



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
REDE LUSO-BRASILEIRA DE ESTUDOS AMBIENTAIS  
MESTRADO EM GESTÃO E POLÍTICAS AMBIENTAIS

**IMPACTOS AMBIENTAIS NO ESTUÁRIO DO  
RIO FORMOSO A PARTIR DA CONFLUÊNCIA DOS  
RIOS ARIQUINDÁ/FORMOSO, TAMANDARÉ (PE)**

**MÉRCIA MARIA FARIAS DOS SANTOS**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Gestão e Políticas Ambientais da Universidade Federal de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre.

**Orientadores**

Profa. Eugênia Cristina Pereira  
Profa. Margareth Mascarenhas Alheiros  
Prof. Fernando de O. Mota Filho

**R E C I F E**

**- 2 0 0 2 -**

**FICHA CATALOGRÁFICA**  
**SETOR DE PROCESSOS TÉCNICOS**

**P 90 Santos, Mércia Maria Farias dos**

**Impactos ambientais no estuário do rio Formoso a partir da  
confluência dos rios Ariquindá/Formoso, Tamandaré (PE)/  
Mércia Maria Farias dos Santos; Eugênia Cristina Gonçalves  
Pereira; Margareth Mascarenhas Alheiros; Fernando de Oliveira  
Mota Filho. – Recife: A Autora, 2002.**

**115 p.**

**Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de  
Pernambuco. Mestrado em Gestão e Políticas Ambientais, 2002.**

- 1. impactos ambientais**
  - 2. estuário**
  - 3. mata atlântica**
  - 4. manguezais**
  - 5. conservação ambiental**
- I. Título**

# FICHA DE APROVAÇÃO

Dissertação defendida e aprovada pela banca examinadora

**Orientadora:**

Dra. Eugênia Cristina Gonçalves Pereira

---

(Universidade Federal de Pernambuco)

**Examinadores:**

1º Examinador:

---

2º Examinador:

---

3º Examinador:

---

Data da aprovação: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2002

Dedico este trabalho à minha mãe Francisca Farias Ramos, sempre dedicada e paciente, cujos valores baseados na fé cristã, de amor à família, honestidade e solidariedade, sempre me serviram de exemplo.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, que está acima de todas as coisas, por possibilitar a conclusão deste trabalho, iluminando minha mente e colocando em meu caminho, pessoas que muito ajudaram na concretização desta dissertação .

À Universidade Federal de Pernambuco, especialmente à coordenação do Mestrado em Gestão e Políticas Ambientais, através do Dr. Joaquim Correia, pelos conhecimentos e estrutura oferecidos.

À CPRH, especialmente a Paulo Gomes, coordenador da APA de Guadalupe, Alexandre Fernandes (técnico) pelo transporte, hospedagem na sede da APA, em Tamandaré e, informações fornecidas; ao gerente da GIM – Gerência de Informações de Monitoramento e Padrões – Marcos Lacerda, pela boa vontade de fornecer dados e mapas e, Luis Augusto Silva (bolsista), pela solicitude demonstrada; a Andréa Olinto, coordenadora estadual do Gerenciamento Costeiro – GERCO – pelo fornecimento de material, que muito contribuiu na realização do trabalho, Eliane Basto, coordenadora do Projeto CPRH/FACEPE/CNPq, pelo fornecimento de informações .

Ao COMDEMA – Conselho Municipal de Meio Ambiente de Tamandaré –, pela solicitude em fornecer informações sobre o município, nas pessoas da presidente Beatrice Ferreira, membro do Projeto Recifes Costeiros/UFPE e Prof. Dr<sup>a</sup> da Universidade Federal de Pernambuco e, da secretária Nadir Coimbra, que demonstrou muita simpatia e boa vontade.

A Mauro Maida, presidente do Projeto Recifes Costeiros/UFPE e Prof. Dr. da Universidade Federal de Pernambuco, pelos dados fornecidos.

À Prefeitura de Tamandaré pelos dados fornecidos por Carlos Galvão, assessor do prefeito e Leonardo Almeida, secretário de finanças.

Em especial, agradeço aos meus orientadores, Eugênia Pereira, cuja orientação exigente, buscou a obtenção do melhor resultado, Margareth Alheiros, que muito contribuiu para a realização deste trabalho e Fernando Mota, pelas observações valiosas.

À Solange Lima, secretária do Mestrado pela boa vontade em ajudar durante todo o curso.

À minha família, pelo apoio, compreensão e incentivo, especialmente à minha irmã Márcia Santos, meus sobrinhos Bruno Farias e Eduardo Henrique Farias e, meu primo Márcio Gleidson, na área de informática .

Finalmente, agradeço a todos que direta ou indiretamente, contribuíram para a conclusão da dissertação

# SUMÁRIO

	<b>Página</b>
<b>AGRADECIMENTOS</b>	07
<b>LISTA DE FIGURAS</b>	09
<b>LISTA DE ABREVIATURAS</b>	11
<b>RESUMO</b>	12
<b>1. INTRODUÇÃO</b>	13
<b>2. BASES CONCEITUAIS E REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b>	16
2.1. Bases conceituais	16
2.2. Revisão bibliográfica	18
<b>3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO</b>	47
3.1. Clima	28
3.2. Geologia e geomorfologia	28
3.2.1. Tabuleiros costeiros	29
3.2.2. Planície costeira	30
3.2.2.1. planície flúvio-lagunar	31
3.2.2.2. terraços marinhos	32
3.2.3. Recifes	36
3.3. O rio Formoso e seu estuário	38
3.4. Solos	40
3.4.1. Neossolos Quartzarênicos Órticos (Rqo)	40
3.4.2. Organossolos Háplicos (OX)	40
3.4.3. Associação de Neossolos Flúvicos Tb Distróficos (Rube), Gleissolos Indiscriminados e Organossolos	40
3.4.4. Espodossolos Ferrocárbicos Hidromórficos Arênicos (Esg)	41
3.4.5. Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos (PVAd)	41
3.4.6. Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos (LVAd)	41
3.5. Vegetação	41
3.5.1. Mangue	42
3.5.2. Mata Atlântica	42
3.5.3. Vegetação de restinga	44
3.5.4. Vegetação de praia	44
3.6. Fauna	45
3.6.1. Comunidade planctônica	46
3.6.2. Fauna bentônica	46

3.6.3. Fauna piscícola	46
3.7. População e infra-estrutura local	46
<b>4. A ATUAÇÃO DO GERCO NAS ESCALAS NACIONAL, ESTADUAL E LOCAL: SUBSÍDIOS PARA A ANÁLISE DE IMPACTOS EM ZONAS COSTEIRAS</b>	47
4.1. Gerenciamento costeiro nacional	48
4.2. Gerenciamento costeiro de Pernambuco	49
4.3. A APA de Guadalupe	52
4.4. Análise dos mapas do setor sul	53
4.4.1. Mapa de Potencialidades Naturais e Culturais	54
4.4.2. Mapa de Limitações ao Uso do Território	57
4.4.3. Mapa de Uso e Ocupação do Solo	59
4.4.4. Mapa de Qualidade Ambiental	62
<b>5. CONFLITOS DO USO DO SOLO: A LEGISLAÇÃO COMO INSTRUMENTO DE REGULAÇÃO</b>	65
5.1. Atividades com Interface Ambiental	65
5.1.1. Cultura de coco	68
5.1.2. Pesca	69
5.1.3. Atividades de lazer e turismo	71
5.1.4. Cultura da cana-de-açúcar	81
5.1.5. Aquicultura	82
<b>6. IMPACTOS AMBIENTAIS</b>	87
6.1. Impactos ambientais causados por processos naturais	87
6.2. Impactos ambientais antrópicos	88
6.2.1. Decorrentes da cultura do coco	88
6.2.2. Decorrentes da cultura da cana-de-açúcar e da policultura	89
6.2.3. Decorrentes da aquicultura	90
6.2.4. Decorrentes da pesca predatória	91
6.2.5. Decorrentes do turismo e lazer	91
6.2.6. Decorrentes da urbanização	98
<b>7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES</b>	104
<b>ABSTRACT</b>	108
<b>REFERÊNCIAS</b>	109

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Página</b>
Figura 1	Mapa de localização 27
Figura 2	Tabuleiros costeiros localizados em Carneiros, Tamandaré (PE) 29
Figura 3	Terraço marinho quaternário na praia dos Carneiros, Tamandaré (PE) 34
Figura 4	Vista aérea da praia dos Carneiros, Tamandaré (PE) 35
Figura 5	– Recifes localizados em frente à foz do rio Formoso, Tamandaré 37
Figura 6	– Trecho final do estuário do rio Formoso, Tamandaré (PE) 39
Figura 7	– Mangue localizado às margens do rio Ariquindá, Tamandaré (PE) 42
Figura 8	– Remanescente de Floresta Tropical em Carneiros, Tamandaré (PE) 43
Figura 9	– Detalhe da vegetação de restinga, próxima ao rio Ariquindá, Tamandaré (PE) 44
Figura 10	– Mapa de setorização da zona costeira do litoral sul (PE) 50
Figura 11	– Mapa dos limites da APA de Guadalupe (PE) 52
Figura 12	– Mapa de Potencialidades Naturais e Culturais da APA de Guadalupe (PE) 55
Figura 13	– Igreja de São Benedito, praia dos Carneiros, Tamandaré (PE) 56
Figura 14	– Mangue desenvolvido no recife em frente à ponta dos Manguinhos, praia dos Carneiros, Tamandaré (PE) 57
Figura 15	– Mapa de Limitações ao Uso do Território da APA de Guadalupe (PE) 58
Figura 16	– Mapa de Uso e Ocupação do Solo da APA de Guadalupe (PE) 61
Figura 17	– Mapa de Qualidade Ambiental da APA de Guadalupe (PE) 63
Figura 18	– Desembocadura do rio Ariquindá, Tamandaré (PE) 64
Figura 19	– Coqueiral na praia dos Carneiros, Tamandaré (PE) 68
Figura 20	– Pescadores no rio Formoso, Tamandaré (PE) 69
Figura 21	– Praia dos Carneiros (Tamandaré - PE) no final de semana 72
Figura 22	– Local do futuro resort na ponta dos Manguinhos, praia dos Carneiros, Tamandaré (PE) 73
Figura 23	– Estrutura de apoio do Loteamento Amaraji, praia dos Carneiros, Tamandaré (PE) 74
Figura 24	– Embarcação que trafegam no estuário do rio Formoso, Tamandaré 75
Figura 25	– Mapa do Centro Turístico de Guadalupe (PE) 79

Figura 26	– Erosão natural da praia dos Carneiros, Tamandaré (PE)	88
Figura 27	– Mata Atlântica na área de Carneiros, Tamandaré (PE)	89
Figura 28	– Chalé na praia dos Carneiros, Tamandaré (PE)	92
Figura 29	– Turistas na praia dos Carneiros, Tamandaré (PE)	93
Figura 30	– Cavalo circulando na praia dos Carneiros, Tamandaré (PE)	95
Figura 31	– Excrementos de cavalo na praia dos Carneiros, Tamandaré (PE)	95
Figura 32	– Embarcações circulando no estuário do rio Formoso, Tamandaré.	96
Figura 33	– Detalhe do recife à frente da ponta dos Manguinhos, praia dos Carneiros, Tamandaré (PE)	97
Figura 34	– Embarcações na Marina do Rio, rio Ariquindá, Tamandaré (PE)	97
Figura 35	– Via Litorânea dos Carneiros, Tamandaré (PE)	100
Figura 36	– Instabilidade de encostas causada pela construção da via litorânea em Carneiros, Tamandaré (PE)	100
Figura 37	– Tubulação para escoamento da água represada pela estrada em Carneiros, Tamandaré (PE)	101
Figura 38	– Assoreamento de manguezal decorrente da construção da via litorânea, Carneiros – Tamandaré (PE)	102
Figura 39	– Construção da ponte sobre o rio Ariquindá (obra embargada), Tamandaré (PE)	103

## LISTA DE ABREVIATURAS

AD/DIPER – Agência de Desenvolvimento de Pernambuco  
AGB – Associação dos Geógrafos Brasileiros  
APA – Área de Proteção Ambiental  
BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento  
CIPOMA – Companhia de Policiamento do Meio Ambiente  
CNUDM – Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar  
COMDEMA – Conselho Municipal do Meio Ambiente  
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente  
CPRH – Companhia Pernambucana de Meio Ambiente  
CT – Centro Turístico  
EIA – Estudo de Impacto Ambiental  
EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
FIDEM – Fundação de Desenvolvimento da Região Metropolitana do Recife  
GERCO – Gerenciamento Costeiro  
GTZ – Deutsche Gesellschaft für Technische  
IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis  
MMA – Ministério do Meio Ambiente  
PNGC – Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro  
PRODETUR – Programa de Desenvolvimento do Turismo  
REVIZEE – Programa de Avaliação dos Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva  
RIMA – Relatório de Impacto Ambiental  
SIGERCO – Sistema Nacional de Informações do Gerenciamento Costeiro  
ZEEC – Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro

## RESUMO

A zona costeira, considerada área de grande potencial de lazer, tem sido afetada ultimamente, no Brasil, pelos problemas decorrentes da expansão urbana, que geralmente ocorre de forma desordenada. A costa pernambucana não foge à regra, onde a urbanização desordenada, juntamente com atividades agrícolas, pesca predatória e o turismo, têm provocado a degradação dos seus ecossistemas. Este trabalho teve por objetivo, identificar os impactos ambientais que incidem no trecho final do estuário do rio Formoso e com isso, fornecer subsídios para a gestão da área, baseada no uso sustentado dos seus recursos naturais. A área de estudo compreende os limites da praia dos Carneiros, a partir da confluência dos rios Formoso/Ariquindá, até os recifes situados à frente de sua desembocadura. O local situa-se dentro de uma área de proteção ambiental, a APA de Guadalupe. Para atender aos objetivos, foram levantadas e coletadas, informações sobre a área, através de mapas, documentos e relatórios; entrevistas com os técnicos dos órgãos ambientais e órgãos envolvidos em projetos para a área, com técnicos da Prefeitura de Tamandaré e com a comunidade. Foram realizadas visitas ao local para observação e registro fotográfico. Identificaram-se diversos impactos ambientais, como a destruição de parte dos remanescentes de Mata Atlântica, de coqueirais (ainda em pequena escala), da fauna e flora estuarinas, resultando na redução do seu estoque pesqueiro, destruição de espécies de corais e degradação dos recifes. Esses impactos são decorrentes dos conflitos do uso do solo, gerados pelas diversas atividades com interface no ambiente estudado, que são: a cultura do coco, da cana-de-açúcar e policultura (que ocorrem no entorno), pesca predatória, urbanização e atividades de turismo e lazer. A expansão turística é, atualmente, a principal responsável pelas mudanças que estão ocorrendo na paisagem da praia dos Carneiros, onde são observados, diversos chalés voltados para a hospedagem, bares, restaurante e embarcações variadas circulando no estuário. Vale salientar que no local existem também algumas casas de veraneio e previsão de instalação de alguns *resorts*. O turismo está promovendo a criação de empregos para a comunidade local e gerando divisas para o Município e para o Estado, entretanto, se não houver um ordenamento turístico, assim como uma maior fiscalização das atividades que degradam o ambiente, a área poderá sofrer perdas irreparáveis, comprometendo sua beleza cênica e a manutenção e preservação de seus ecossistemas ainda não deteriorados.

**Palavras chave:** Impactos ambientais, estuário, Mata Atlântica, manguezais, conservação ambiental

## 1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento urbano gera prejuízos ao ambiente, seja pela devastação da paisagem, pelo desmatamento ou pelos resíduos sólidos e outros tipos de poluentes. Associada a este problema está a infraestrutura deficiente, pois os sistemas de abastecimento d'água, luz, esgoto, etc., geralmente surgem após a instalação da população.

Na região costeira do Brasil, o problema atinge principalmente o ecossistema de Mata Atlântica, que engloba os manguezais. A devastação para implantação de loteamentos, bares, restaurantes, hotéis e *resorts*, é altamente impactante, sobretudo quando se inicia o funcionamento dessas unidades.

A costa de Pernambuco segue esta regra, também na parte sul, atualmente considerada a mais valorizada.

O estuário do rio Formoso, alimentado, principalmente, pelo rio homônimo, rio Ariquindá e afluentes – União, Porto do Tijolo e Porto Alegre – e rio dos Passos e afluentes – Porto das Pedras e Lemenho –, está enquadrado neste problema, onde a instalação de infraestrutura hoteleira e de lazer, e a expansão urbana, estão associadas à abertura de novas vias e em conseqüência, destruindo ainda mais a Mata Atlântica.

A bacia hidrográfica do rio Formoso abrange 2.724 hectares sendo, em sua maior parte, influenciada pela salinidade do mar. Compreende os municípios de Sirinhaém, Rio Formoso e Tamandaré, localizados na Zona da Mata Sul de Pernambuco. Neste trabalho foi selecionado um trecho do estuário do rio Formoso, que está inserido em uma área de proteção ambiental (APA) – a APA de Guadalupe.

Algumas atividades econômicas se destacam na área: a cultura do coco-da-baía, a pesca e as atividades de turismo e lazer, que são as de maior crescimento na região.

Com isso, projetos de instalação de *resorts* estão surgindo, sobretudo na praia dos Carneiros.

O fator desencadeador de todo esse interesse pela expansão turística em Carneiros, decorre do Projeto CT-Guadalupe, que está implementando obras de infra-estrutura para a área abrangida pelo projeto, como a construção de vias de acesso – Via Litorânea dos Carneiros e Via de Penetração Sul, saneamento básico (aguardando recursos do PRODETUR II), entre outros.

Segundo o Plano Diretor do CT-Guadalupe, este irá abranger uma superfície da ordem de 8.808 ha, sendo 2.421 ha pertencentes ao estuário, que banha a praia dos Carneiros.

O órgão financiador do projeto é o Banco do Nordeste, através do PRODETUR – Programa de Desenvolvimento Turístico, com recursos do BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento, contribuindo com 60% dos recursos financeiros, com 40% de contrapartida, do governo do Estado.

Antes da efetiva implantação do complexo turístico, já se identificam diversos impactos negativos no local, como a destruição da vegetação nativa, a redução do estoque pesqueiro, entre outros, decorrentes da agricultura, aquicultura, pesca predatória e turismo. Por outro lado, a expansão turística está gerando alguns impactos sócio-econômicos positivos, como o aumento da oferta de emprego e geração de renda e divisas para o município.

Diante disso, atenção deve ser dada aos efeitos das ações aí implementadas, a fim de evitar danos futuros ao ambiente, do qual depende o êxito da atividade turística, que vem se consolidando na área.

A preocupação com a preservação dos ecossistemas locais, resultou na seleção do tema para o estudo, que teve como objetivo principal, identificar os impactos ambientais que afetam o trecho final do rio Formoso.

Neste trabalho foram identificados os impactos que afetam o estuário, a partir da confluência dos rios Ariquindá e Formoso, até a linha de recifes, correspondendo aos limites da praia dos Carneiros.

Com a pesquisa, pretende-se fornecer subsídios para um plano sustentado de uso dessa área, que favoreça a população local. São sugeridas ao final, algumas ações, com alternativas de minimização dos impactos atuais e previstos.

À vista dos objetivos propostos, a pesquisa utilizou os seguintes procedimentos metodológicos:

1. Levantamento e coleta de informações sobre a área.
2. Trabalho de gabinete, para a sistematização das informações básicas obtidas, através de mapas, documentos e relatórios, sobre a área de estudo.
3. Trabalho de campo através de:
  - a) entrevistas com técnicos da AD/DIPER, CPRH, PRODETUR, COMDEMA e Prefeitura de Tamandaré, para complementar e atualizar informações sobre o ambiente natural e sócio-econômico da área;
  - b) visitas ao local, para identificar e levantar novos dados e fazer registros fotográficos.
4. Detalhamento dos elementos ambientais, a partir dos mapas do Diagnóstico Sócio-Ambiental APA de Guadalupe: Litoral Sul elaborado pelo GERCO-CPRH.
5. Tratamento, análise e interpretação das informações levantadas.

A primeira parte do manuscrito introduz a pesquisa, fornecendo uma visão geral do trabalho realizado; a segunda apresenta conceitos teóricos adotados e a revisão da literatura; a terceira caracteriza os ambientes encontrados na área de estudo; a quarta aborda a atuação do GERCO, a nível nacional e local, como também, o trabalho desenvolvido pela APA de Guadalupe e, por fim, identifica e analisa os ambientes representados nos mapas contidos no Diagnóstico Sócio-Ambiental APA de Guadalupe: Litoral Sul, elaborado pela CPRH; a quinta identifica as atividades com interface nos ecossistemas locais e os conflitos do uso do solo gerados por estas atividades, onde apresenta a legislação pertinente aos problemas detectados; a sexta, identifica e analisa, as causas e conseqüências dos impactos ambientais decorrentes dos conflitos abordados no capítulo anterior. Por último, são apresentadas as conclusões e recomendações, onde se propõe a adoção de medidas minimizadoras dos impactos negativos atuais, gerados pelo uso inadequado dos recursos naturais e ocupação desordenada do solo.

## 2. BASES CONCEITUAIS E REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. Bases Conceituais

Para subsidiar a pesquisa, adotou-se como conceitos:

**Ambiente:** conjunto das condições existentes ao redor dos seres vivos, incluindo o clima, o solo, a água, e outros organismos (DASHEFSKY, 1997).

**Conservação da natureza:** utilização racional, de um recurso natural, de modo a otimizar o seu rendimento, garantindo sua renovação ou auto-sustentação (DECRETO ESTADUAL 24.017 de 07-02-2002 apud CPRH, 2002 d.).

**Costa:** faixa de terra de largura variável, que se estende da linha de praia (*shoreline*) para o interior do continente, até as primeiras mudanças significativas nas feições fisiográficas. Esta faixa, varia normalmente, de alguns quilômetros a algumas dezenas de quilômetros. Conforme a configuração geral pode-se falar em costa rasa (com praia) ou costão (com falésia marinha). Litoral, é uma zona relativamente estreita, que se estende desde a linha praial (*shoreline*) até pouco além da zona de arrebentação (*breaker zone*) (SUGUIO, 1992).

**Degradação Ambiental:** é o processo gradual de alteração negativa do ambiente, resultante da ação antrópica, que pode causar desequilíbrio e destruição, parcial ou total, dos ecossistemas (DECRETO ESTADUAL Nº 24.017 de 07-02-2002 apud CPRH, 2002 d.).

**Desenvolvimento sustentável:** é aquele que atende às necessidades do presente, sem comprometer a possibilidade das futuras gerações atenderem às suas próprias necessidades (RELATÓRIO BRUNDTLAND apud SANTOS, 1999).

**Ecosistema:** todos os componentes de uma área específica, incluindo os componentes vivos (organismos) e os fatores não-vivos (como o ar, solo, e água), além das interações que existem entre todos esses componentes (DASHEFSKY, 1997).

**Educação ambiental:** processo de formação e informação, orientado para o desenvolvimento da consciência crítica sobre as questões ambientais e de atividades que levem à participação das comunidades na preservação do equilíbrio ambiental (Resolução CONAMA nº 01/86 apud SANTOS, 1999).

**Estuário:** corpo aquoso litorâneo de circulação mais ou menos restrita, porém ligado a um oceano aberto (open ocean). Muitos estuários correspondem a desembocaduras fluviais afogadas e, desta maneira, sofrem diluição significativa de salinidade (salinity) em virtude do afluxo de água doce (PRITCHARD apud SUGUIO, 1998).

**Gestão ambiental:** conjunto de princípios, estratégias e diretrizes de ações e procedimentos para proteger a integridade dos meios físico e biótico, bem como a dos grupos sociais que deles dependem (BRASIL, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2000).

**Glácio-eustasia:** a variação de nível do mar, relacionada a estágios glaciais e interglaciais, que foram particularmente freqüentes durante o Pleistoceno, o que se traduziu em transgressões e regressões oceânicas que ocorreram como conseqüências, respectivamente, da diminuição ou expansão das calotas glaciais polares (SUGUIO, 1992).

**Impacto ambiental:** qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia, resultantes das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: a saúde, a segurança e o bem estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente, a qualidade dos recursos ambientais (Resolução nº 01/86 do CONAMA apud PIRES; FILHO, 1993).

**Manguezal:** é um ecossistema litorâneo, que ocorre em terrenos baixos, sujeitos à ação das marés, localizadas em áreas relativamente abrigadas, e formado, por vasas lodosas

recentes, às quais se associam comunidades vegetais características (Resolução CONAMA nº 04/85 apud PIRES; FILHO, 1993).

**Meio Ambiente:** sistema aberto, de formação histórica, produto de relações bilaterais entre a sociedade e os recursos naturais, e de relações na sociedade (DASHEFSKY, 1997).

**Recife:** estrutura rochosa construída por organismos sedentários coloniais, tais como, corais, algas, etc, próxima ao nível do mar (SUGUIO, 1992).

**Ria:** entrada do mar, continente adentro, muitas vezes formada pelo afogamento de desembocaduras fluviais (SUGUIO, 1992).

**Sustentabilidade:** modelo integrado, no qual as relações entre ambiente e desenvolvimento, são balanceadas. Através desse modelo, busca-se a distribuição de renda, as políticas de desenvolvimento, levam em conta, os limites colocados pela renovação dos recursos naturais: os padrões ambientais são estabelecidos biologicamente, e a análise ambiental é global, baseada no enfoque holístico e o sistema de gestão, tem a participação da sociedade (BURSTYN apud SANTOS, 1999).

**Zona costeira:** corresponde às águas costeiras e terras emersas adjacentes, em constante interação (SUGUIO, 1992).

## 2.2. Revisão Bibliográfica

A área de estudo possui ecossistemas diversificados, como remanescentes de Mata Atlântica, manguezal, rios, praia, cordões de recifes, entre outros. O uso inadequado desses ecossistemas está causando diversos processos de deterioração nesses ambientes. Para orientar a pesquisa, foram utilizados, conceitos e referenciais teóricos de autores diversos.

Vale ressaltar que é considerada, pela legislação, como Mata Atlântica, a Floresta Tropical e as formações vegetais a ela associadas e, inseridas em seu domínio, como o Mangue e a Mata de Restinga. Por isso, de acordo com o Decreto Federal nº 750 de 10-02-93, art. 3º, as respectivas delimitações estabelecidas para esta formação vegetal estão de acordo com o

Mapa de Vegetação do Brasil (IBGE 1988) que abrange: Floresta Ombrófila Densa Atlântica, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual, manguezais, restingas, campos de altitude, brejos interioranos e enclaves florestais do Nordeste (PIRES & FILHO, 1993).

Nos estudos ambientais de uma área Moraes (1999) afirma que atributos naturais e socioeconômicos devem ser investigados em seus aspectos de inter-relação. Ainda segundo o autor (p. 25), por meio da legislação “o Estado cria limitações, impedindo ou induzindo, os usos do solo, que influem diretamente no processo de sua ocupação. Pela gestão, os agentes estatais buscam mediar ou intervir nos conflitos de uso existentes, apoiando o estabelecimento dos consensos possíveis ou intercedendo por uma das partes, por meio de fórum de exame e legitimação de planos e projetos ou abrindo exceções nos próprios limites estabelecidos”.

Segundo Sewell (1978), o elemento central da zona litorânea é o estuário, onde ocorre a mistura de água doce e salgada. São estuários as baías, as desembocaduras dos rios e as lagunas litorâneas, onde as águas doces da superfície e as correntes subterrâneas fluem para o mar, carreando nutrientes, materiais orgânicos e sedimentos, para criar algumas das zonas biologicamente mais ativas da terra. Para o autor, a maioria da vida marinha parece depender direta ou indiretamente do estuário, em algum aspecto de sua existência.

Estuários correspondem a ambientes, onde funciona um mecanismo biológico, impulsionado por agentes com características, que se modificam a cada dia – correntes, ventos, marés, temperatura, etc, que, ficando entregues aos seus próprios meios, são capazes de nutrir milhões de jovens peixes do alto mar. São, portanto, viveiros naturais, considerados como ambientes dos mais férteis do mundo (FIDEM, 1987).

Na região estudada, é comum a ocorrência de manguezais nas zonas estuarinas. As áreas de manguezal são zonas de elevada produtividade biológica, uma vez que pela natureza de seus componentes, são encontrados nestes ecossistemas, representantes de todos os elos da cadeia alimentar. Os mangues são fontes de recursos para pessoas que sobrevivem da pesca. Sua vegetação é a principal responsável pela dinâmica produtiva dos estuários tropicais e áreas adjacentes (SOUZA & SAMPAIO, 2001).

Schaffer-Novelli (1984) afirma que a produção, proteção e estabilização das formações costeiras, destacam-se entre as principais funções dos ecossistemas de manguezais. Devido às suas condições especiais com relação ao equilíbrio ecológico, este ambiente é bastante vulnerável e, alterações em quaisquer de seus parâmetros podem destruí-los irreversivelmente.

Para o Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 1996) as formas de ocupação da costa brasileira, hoje, alteram o antigo padrão de ocupação que, de pontual e localizado sobretudo nos estuários, passa a linear e extensivo, significando pressão crescente num meio sensível ao uso, que a ele reage muito rapidamente. É necessário conceber, de forma integrada, as ações que se desenvolvem nesta zona.

Trabalho desenvolvido pelo Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2000), afirma que a degradação da zona costeira e das bacias hidrográficas, tem afetado decisivamente o equilíbrio das populações aquáticas e comprometido os principais recursos pesqueiros. Acrescenta ainda, que a água doce presente em rios, lagos e lençóis subterrâneos, é um bem escasso, correspondendo a menos de 0,3% do volume total da água do planeta. Por ser depositária de boa parte dos resíduos gerados pelas atividades humanas, a água doce de boa qualidade, torna-se um bem cada vez mais raro.

Ainda segundo o Ministério do Meio Ambiente (BRASIL,2000), estima-se que cerca de 80% da biodiversidade mundial viva nos oceanos, a maior parte dela desconhecida. O ambiente marinho, envolvendo os oceanos, os mares e as zonas costeiras adjacentes, além de possuir enorme diversidade biológica, cumpre papel fundamental sobre os ciclos de nutrientes do planeta. Desempenha ainda importantes funções, destacando-se a geração de oxigênio, o seqüestro de carbono e a regulação climática. Os ciclos hidrológicos dependem da enorme massa de água disponível nos oceanos e de sua capacidade de armazenar calor.

Para Downes apud Brasil (2000) a degradação dos solos nem sempre decorre das mudanças ocasionadas pela agricultura. Um desenvolvimento urbano mal localizado, sistemas rodoviários mal planejados e assentados, má conservação florestal e muitos outros aspectos da extensa atividade humana, podem causar a instabilidade e a degradação.

Moraes (1999) afirma que a intensificação do uso do solo na zona costeira, tem como

agentes principais, o veraneio e a periferização das camadas de baixa renda, com invasões e criação de favelas. Outra situação, mais rara e pontual, refere-se à criação de novos núcleos urbanos, em áreas pouco povoadas e associam-se às atividades turísticas, industriais e portuárias. Ainda, segundo o autor, a atividade turística, que se vincula à beleza cênica, implica em grandes mudanças na configuração espacial dos lugares onde se insere.

Situação correlata foi descrita por Ferraz; Gonçalves (1997), que identificaram os impactos sociais e ambientais, pela implantação de um hotel no lago Puraquequara (AM). Constataram que houve impactos significativos sobre o solo, água, ambiente urbano e paisagem natural, face à erosão do lago e a interrupção do curso d'água para a construção de uma represa, Isto resultou na alteração da qualidade de vida, diminuição de peixes e da produtividade agrícola.

Para Cunha & Guerra (1996 p. 44), no que se refere a processos geomorfológicos, “a intensificação ou o amortecimento da atuação desses processos, podem ser provocados, tanto pelas próprias condições naturais, como por interferências antrópicas, promovendo o aumento ou a diminuição, da erosão ou deposição, constituindo-se em causas ou efeitos de instabilidade ambiental. A atuação antrópica ou mudanças naturais, pode modificar a forma de atuação dos processos ou promover a atuação de outros, provocando também, situações de impactos ambientais”. Segundo estes autores, (1996 p. 44) “é necessário lembrar que os problemas de uma área podem ser consequência do que está ocorrendo em outras áreas”.

Para o uso em atividades diversas, uma das formas mais comuns é a retirada da cobertura vegetal. Isto gera vários problemas, sobretudo a erosão e assoreamento, Reichert et. al. (2001) avaliaram a erosão em sulcos e entressulcos em parcelas de Argissolo Vermelho-Amarelo arênico, tanto sob condições naturais, como com chuvas simuladas. Os autores constataram que as taxas de escoamento nos entressulcos apresentavam um comportamento hiperbólico durante a chuva. Concluíram que “Argissolos Vermelho-Amarelo com textura superficial franco arenosa, os parâmetros erodibilidade nos entressulcos e nos sulcos e a tensão crítica de cisalhamento do solo podem ser determinados tanto em parcelas de erosão com seção transversal retangular, como triangular, produzindo valores similares” (p. 972).

Christofoletti (1980 p. 65) afirma: “todos os acontecimentos que ocorrem na bacia de drenagem repercutem, direta ou indiretamente nos rios. As condições climáticas, a cobertura vegetal e a litologia são fatores que controlam a morfogênese das vertentes e por sua vez, o tipo de carga detrítica a ser fornecida aos rios”. E ainda, (p. 65) “o estudo e a análise dos cursos de água só podem ser realizados em função da perspectiva global do sistema hidrográfico”.

Segundo o autor (1981) o uso agrícola e urbano das áreas marginais dos rios, a construção de edifícios, pontes e outras obras de arte, a instalação de indústrias, o uso das águas fluviais para o abastecimento e para a navegação, os projetos de saneamento e de retificação de rios, todos devem levar em consideração os processos e a dinâmica observada nos diversos tipos de canais fluviais.

O Banco do Nordeste (1999 p. 188), afirma: “o turismo contribui para melhorar os ingressos financeiros e pode, quando planejado adequadamente, proteger espaços naturais importantes. Porém, quando realizado de maneira desordenada, com o uso inadequado dos recursos naturais, as atividades turísticas podem provocar grandes desequilíbrios ambientais”. E ainda, (p. 188) “sem o adequado planejamento da atividade, buscando o equilíbrio entre a intensidade, tipos de atividades turísticas e a capacidade de suporte e fragilidade do meio ambiente, os projetos turísticos não serão apenas danosos, como também economicamente insustentáveis”.

Para Dean; Aguirre (1997) o aumento no número de turistas, mesmo os ecoturistas, implica em altos impactos sobre recursos naturais, tais como florestas tropicais e ecossistemas marinhos. Por isso, é evidente que a alta qualidade do turismo deve ser mais aproveitável, enquanto tende à conservação do ambiente. O turismo em “massa” que tende a ser direcionado às praias, destrói os recursos naturais e causa mais danos que benefícios aos locais onde se insere.

Segundo Cariolano (1997 p. 11) “o turismo pode ser considerado uma atividade derivada do aproveitamento dos recursos da natureza. Os potenciais naturais tornam-se recursos turísticos à medida que o “marketing” descobre estas potencialidades”.

Almeida (1997 p. 29) afirma “o turismo elabora uma combinação entre o natural e o cultural ao observar estes territórios. Ao mesmo tempo em que se fascina por cenários, no qual a mercadoria e valor de uso não são as preocupações essenciais das sociedades tradicionais, ele classifica, o aprecia pela sua identidade memorável, passível de contribuir e compor matéria de *marketing* turístico a ser promovido mundialmente”. Refere ainda que “o olhar extasiado confunde-se com o olhar valorativo. O turismo atribui um novo valor aos espaços, o torna lugar turístico. Desta forma, aumenta a exploração dos territórios bem como os lucros de empresas privadas. Ele promove, transforma o lugar em mercadoria e estabelece o valor de uso dos bens culturais” (p. 29).

Diante da fragilidade da estrutura econômica da região Nordeste, em que pobreza e miséria compõem parte significativa do quadro social, o turismo é visto como alternativa viável em busca do desenvolvimento e da superação dessas deficiências. “O imediatismo que tem caracterizado o desenvolvimento da atividade, porém, compromete os resultados ao longo do processo, inibindo a maximização de benefícios e levando a superlção de impactos negativos” (CRUZ, 1996 p. 263).

Juchem (1992 p. 1) afirma que: “o binômio desenvolvimento e meio ambiente é, em princípio, conflitante pois, enquanto um preconiza o crescimento e o bem-estar econômico, o outro tem por objetivo a preservação e a conservação da natureza. Para ele, (p. 1) “a nova percepção vigente recomenda ações e comportamentos que estejam calcados no equilíbrio entre homem e natureza. Pois, se o desenvolvimento for baseado em normas e projetos racionais e menos impactantes será possível obter resultados sociais mais justos e compatíveis com a tão desejada preservação da natureza”.

Segundo Santos (1999) devem ser oferecidas condições de fixação da população local, nas áreas onde o turismo se instala, através da melhoria da escolaridade, fundamental para a qualificação profissional e de treinamentos que possibilitem maiores oportunidades de emprego para esta população.

Somente a aplicação dos conhecimentos especializados das várias áreas envolvidas com a questão ambiental, poderá reverter os danos causados ao ambiente, de forma que se possa

compatibilizar a integração da atividade turística com a manutenção da qualidade do meio ambiente (CARIOLANO, 1997).

Becker & Miranda (1997) afirmam que a sustentabilidade ambiental está intimamente relacionada com a manutenção da capacidade de carga dos ecossistemas, ou seja, a capacidade da natureza para absorver e recuperar-se das agressões antrópicas. Ainda para as autoras, a noção de desenvolvimento sustentável é inerentemente geográfica, pois acentua os laços inevitáveis entre a existência humana e seu ambiente físico.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2000) a questão central da conservação da biodiversidade e seu uso sustentável, está no desafio de implementar meios de gestão ou manejo, que garantam a continuidade de espécies, formas genéticas e ecossistemas.

Segundo Muller-Plantenberg & Ab'Saber (1998), técnicos e especialistas, ainda que bem preparados, não têm poder para, isoladamente, transformar a estrutura da sociedade, mas têm força para exigir seriedade e melhoria na organização dos espaços para os quais se endereçam projetos ditos desenvolvimentistas. Para tanto, basta utilizar bem a legislação existente, com base em bons conhecimentos e corretas estratégias de monitoramento e gerenciamento.

Moscovici apud Diegues (2000 p. 23) afirma: “Antes de tudo, trata-se de considerar o homem como uma força da natureza, uma força entre outras. Seu interesse lhe aconselha a estreitar as ligações, de permitir que as outras forças se desenvolvam, se renovem, em vez de esgotá-las numa busca sem fim de energias a explorar e de espécies para destruir, de uma abundância que se transforma continuamente em escassez; de renunciar a esta atitude predatória tão fortemente ancorada nele”.

Em relação à área de estudo, Andrade (1956 p. 141) afirma: “o rio Formoso, de descarga muito reduzida, aparentemente orientando-se no bordo do maciço, por sistemas de numerosas diáclases, permanece ainda imaturo e desprovido de material suficiente para estender a colmatagem do baixo curso até a foz. Daí ter sofrido um afogamento mais penetrante que os demais”. As rias são vales afogados pelas águas dos oceanos, em virtude da variação glácio-eustática. Ainda segundo o autor (p. 145) “o entulhamento fluvial

modesto da ria do rio Formoso é, sobretudo, consequência da formação na barra, de sucessivas flechas e restingas. Fato que é uma repetição de fenômenos frequentes ocorridos no passado geológico, demonstrados pelos recifes de arenito da área e que são antigas praias litificadas. Essas formações obstruem as barras do rio, sendo responsáveis tanto pela incipiente dissimulação da ria, quanto pelo entulhamento do estuário”.

Dias (1984 p. 48) analisa a geologia de depósitos arenosos em áreas costeiras, onde estão incluídas as restingas. Para ele restinga é “uma elevação arenosa alongada, depositada paralelamente e próxima à linha de costa, acima do nível da maré”.

A Constituição do Brasil (1988) no capítulo VI trata do meio ambiente, onde determina normas de proteção e preservação dos ecossistemas existentes no país, a fim de assegurar a efetividade do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, que deve ser estendido a todos os brasileiros.

A CPRH (2002 c.) reúne Leis Federais e Estaduais, Decretos Federais e Estaduais, Decretos-Leis e Portarias, pertinentes à proteção do meio ambiente.

Pires & Filho (1993) caracteriza o quadro natural e sócio-econômico da área abrangida pelo Projeto CT-Guadalupe, na qual está inserida a área de estudo, onde aponta como principais impactos positivos, em caso de realização do projeto, os que vão interferir na geração de emprego e renda, como também, gerar receita para o setor público. Em relação aos impactos negativos, aponta, como principais, a destruição da vegetação, redução da produtividade estuarina e poluição hídrica.

Duarte (1993) reúne informações sobre as unidades geológicas dos municípios de Tamandaré, onde afirma que a atual planície costeira da área teve seu desenvolvimento associado a dois grandes eventos transgressivos do Quaternário – a Penúltima e a última Transgressão. Identifica, ainda, as unidades pré-quaternárias da área – o embasamento cristalino, a Formação Cabo e a Formação Barreiras.

A CPRH (1998) caracteriza a APA de Guadalupe em seus aspectos físicos e humanos. Descreve as atividades exercidas, como a agricultura, aquicultura, pesca, extração mineral, atividades de turismo e lazer, entre outras, apontando os conflitos e impactos decorrentes

destas. Destaca a expansão dos coqueirais em terrenos de Mata Atlântica, a redução do estoque pesqueiro, devido à pesca predatória e lançamento de agrotóxicos na água, assim como, os conflitos gerados pelas embarcações e seus respectivos impactos sobre o estuário. Apresenta ainda, síntese das potencialidades naturais e culturais da área, do uso e ocupação do solo, bem como suas limitações e ao final, apresenta síntese da qualidade ambiental

Em 2001, a CPRH, fez uma caracterização do quadro físico e sócio-econômico do litoral sul de Pernambuco, inclusive da praia dos Carneiros, onde aponta os problemas identificados, como poluição das águas costeiras, destruição das formações vegetais, desordenamento do uso e ocupação do solo, apresentando medidas mitigadoras.

Jatobá & Lins (1998) abordam as influências dos fatores estruturais e erosivos sobre a geomorfologia costeira atual, caracterizando os ambientes encontrados, como os terraços de origem fluvial e marinha, restingas, dunas e praias, localizadas na planície costeira.

A EMBRAPA (1999) apresenta a nova classificação de solos encontrados no Brasil, dentre os quais, os encontrados na área de estudo, onde predominam nesta área os solos arenosos e argilosos.

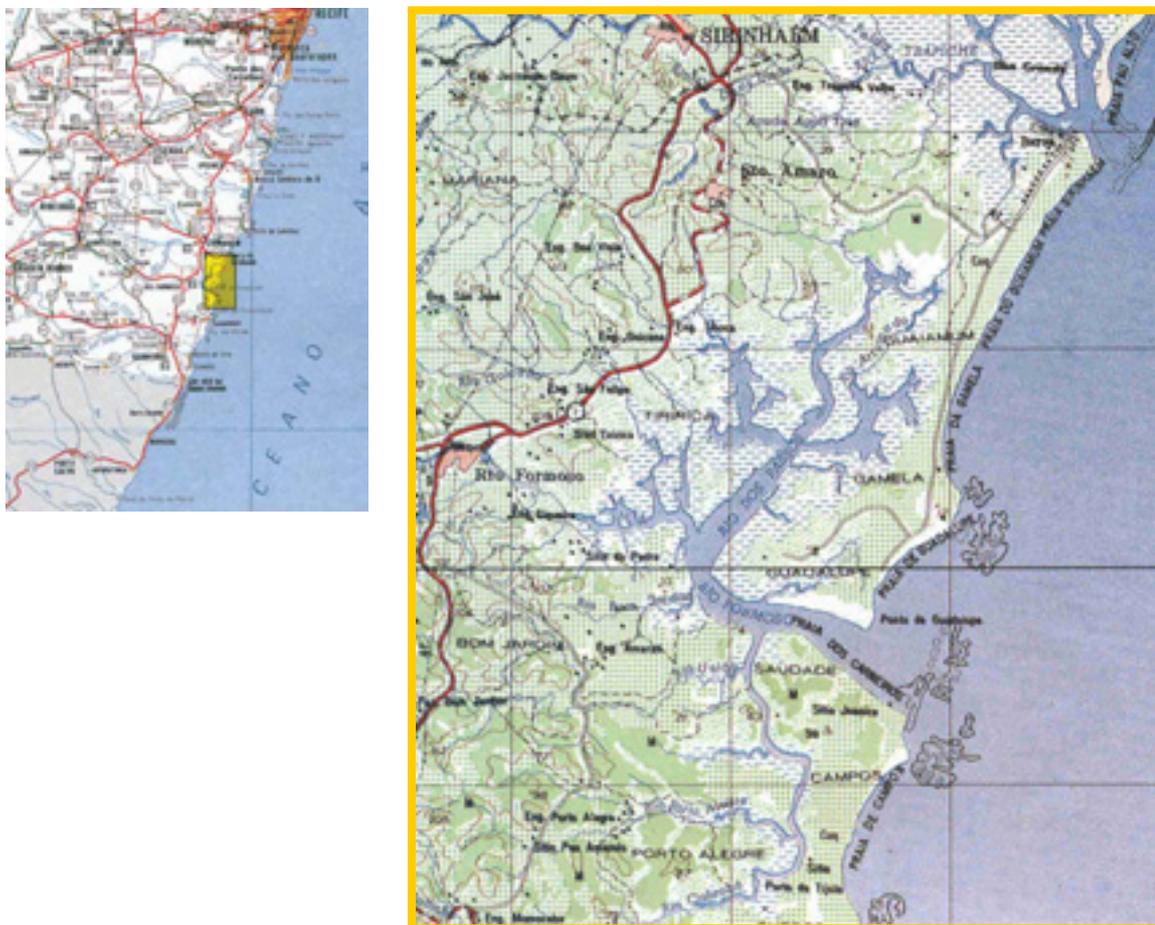
Andrade & Lins (2001) apresentam as classificações climáticas da região Nordeste e analisam suas características e fatores determinantes, tais como a dinâmica das massas de ar, a altitude e latitude, de cada sub-região.

Segundo Andrade apud Andrade & Lins (2001 p. 21) “do Salvador para o norte, a costa do saliente nordestino está permanentemente sob o fluxo do ar calaariano; mas a ocorrência, até a Paraíba pelo menos, das emissões de ar Polar no bordo oriental da Borborema, neutralizam os efeitos climáticos do ar Tépido e engendram um clima aparentado com o “mediterrâneo” (inverno sob a influência da Frente Polar, verão tépido de ar saariano); que todavia não é mesotérmico e tem de ser referido aos Trópicos. Mas Tropical *sui-generis* ou pseudo-tropical”.

### 3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área está localizada na costa sul de Pernambuco, limitada pelas coordenadas UTM 9.036.000 e 9.040.000 m.N e 266.000 e 272.000 m.E (Fig. 1). Compreende o trecho final do estuário do rio Formoso, a partir da confluência dos rios Ariquindá/Formoso, até os recifes situados à frente de sua desembocadura e constitui os limites da praia dos Carneiros.

Figura 1: Mapa de localização da área de estudo



Fonte: AD/DIPER/SUDENE ESCALA aproximada 1:150.000

#### **4. A ATUAÇÃO DO GERCO NAS ESCALAS NACIONAL, ESTADUAL E LOCAL: SUBSÍDIOS PARA A ANÁLISE DE IMPACTOS EM ZONAS COSTEIRAS**

O PNGC – Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro – foi instituído pela Lei nº 7.661/88, aprovado pelo CONAMA e publicado como resolução do Ministério da Marinha em 21.11.90, onde funciona o Departamento de Gestão Ambiental da Secretaria de Coordenação dos Assuntos do Meio Ambiente (BRASIL, 1996).

O programa corresponde a um modelo de gestão da zona costeira, que tem como objetivos, o uso racional dos recursos costeiros e marinhos e o ordenamento da ocupação dos espaços litorâneos. Foram criados três instrumentos de ação:

- Sistema Nacional de Informações do Gerenciamento Costeiro (SIGERCO), composto de aplicativos de geoprocessamento e tratamento digital de margens integrado numa base de dados relacional.
- Programa de zoneamento da zona costeira, executado de forma descentralizada, na maior parte pelos órgãos estaduais de meio ambiente.
- Planos de gestão e programas de monitoramento ao ordenamento, com definição dos papéis dos diversos atores envolvidos, para estabelecer prioridades que levem a uma atuação mais localizada ou atendendo a situações emergenciais em áreas críticas ou de alta relevância ambiental na zona costeira.

A alternativa de gestão selecionada pelo programa é a de forma integrada, que corresponde a um processo dinâmico e interativo e envolve um conjunto de objetivos e tarefas em contínuo ajustamento. Para isso, exige arranjos institucionais, novos incentivos para induzir mudanças e criatividade para obtenção de financiamentos. Esse tipo de gestão envolve dois componentes básicos: a negociação entre todos os interessados **no processo de desenvolvimento, visando obter ações e base científico-tecnológica, fornecedora de**

informações precisas, através de imagens de satélites, fotografias aéreas e estudos físicos e sócio-econômicos interdisciplinares.

A elaboração dos planos de gestão e monitoramento foi baseada nos princípios do planejamento participativo, devendo ser construído num processo interativo com os atores sociais atuantes, na área enfocada. No passo seguinte, são desenhados cenários alternativos desejáveis para os pontos listados anteriormente e definidos programas de ação específicos para reverter a situação negativa. Finalmente, são levantados os atores e instituições que serão mobilizados em tais programas, suas possibilidades de financiamentos e parcerias, e estabelecidos os prazos para as apresentações dos primeiros resultados. Paralelamente, é estruturado um programa de monitoramento para acompanhar a aplicação das ações estabelecidas com a definição dos indicadores necessários e das rotinas para o recolhimento dos dados.

#### 4.1. Gerenciamento Costeiro Nacional

Na esfera federal, as atividades do programa buscam desenvolver uma visão genérica e ampla do conjunto da zona costeira do país, fornecendo subsídios para a elaboração de macroestratégias e diretrizes gerais de orientação das várias políticas públicas atuantes nesta zona (MORAES, 1999).

A seguir são apontadas as recomendações para a gestão integrada da costa brasileira em nível nacional (BRASIL, 1996):

1. Consolidar a zona costeira – a análise da costa deve ser feita através de interações ecológico-econômicas e suas resultantes e áreas segundo níveis de criticidade para a gestão, redefinindo uma efetiva zona costeira. O refinamento dessa definição é condição inerente à gestão.
2. Definir o sentido da gestão – o elemento primordial para a gestão é a prevenção, a ação antecipada, sem prejuízos das ações de recuperação.
3. Integrar ações – a visão da zona costeira como uma unidade, indica a necessidade de articulação das ações que aí ocorrem . Ao nível continental, deve ocorrer com a

gestão de bacias hidrográficas e, ao nível marítimo, com o Programa REVIZEE (Programa de Avaliação dos Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva). Deve haver ainda a instituição de fórum regional, como mediadores da ação estadual/municipal e da regulação estabelecida pela União.

O PNGC é responsável pelo planejamento e acompanhamento do processo de ocupação da zona costeira, disciplinando os usos do solo, visando não só a preservação, mas uma exploração planejada (MORAES, 1999).

#### 4.2. Gerenciamento Costeiro de Pernambuco

A zona costeira de Pernambuco estende-se do município de Goiana, ao norte, no limite com a Paraíba, até o município de São José da Coroa Grande, na divisa com Alagoas. Corresponde a uma faixa de 187 km de extensão, abrangendo vinte e um municípios, e concentra 44 % de sua população (CPRH, 2001 b). Foi dividida em três setores, onde estão inseridos, não só os municípios litorâneos e estuarinos mas, também, municípios que, pela contigüidade com os primeiros, exercem e/ou recebem influência marcante dos mesmos, ou que integrem região geo-administrativa, parcialmente localizada na faixa costeira do Estado. Com base nesses critérios, foi segmentada nos seguintes setores (Fig. 10):

Setor 1 – Norte, compreende os municípios de Goiana, Itaquitinga, Itapissuma, Itamaracá, Igarassu, Abreu e Lima e Paulista;

Setor 2 – Núcleo Metropolitano, inclui os municípios de Recife, Olinda, Jaboatão dos Guararapes, Camaragibe, São Lourenço da Mata e Moreno;

Setor 3 – Sul, abrange os municípios de Cabo do Santo Agostinho, Ipojuca, Sirinhaém, Rio Formoso, Tamandaré, Barreiros e São José da Coroa Grande.



O primeiro passo nesse sentido, foi a elaboração, em 1995, do Diagnóstico Preliminar Sócio-Ambiental do Litoral Sul, que forneceu as primeiras diretrizes para a gestão ambiental da área, resultando daí o Diagnóstico e a proposta de zoneamento, que será transformada em instrumento jurídico, contendo as diretrizes para a gestão da zona costeira do Estado.

O relatório está estruturado em três partes a saber: 1) a caracterização sumária do Litoral Sul, contendo a análise dos principais aspectos dos quadros físico e sócio-econômico, bem como da evolução dos núcleos urbanos da área; 2) a síntese do Diagnóstico Sócio-Ambiental, apresentada na forma de quadros-síntese e mapas relativos às potencialidades e limitações ao uso e ocupação atual do solo e a qualidade ambiental do Litoral Sul (que serão analisados neste trabalho para o recorte da área estudada), complementada com uma análise dos principais indicadores da qualidade dos recursos hídricos da área; 3) a Proposta de Zoneamento do Litoral Sul acompanhada do mapa e do cenário esperado, no ano 2010.

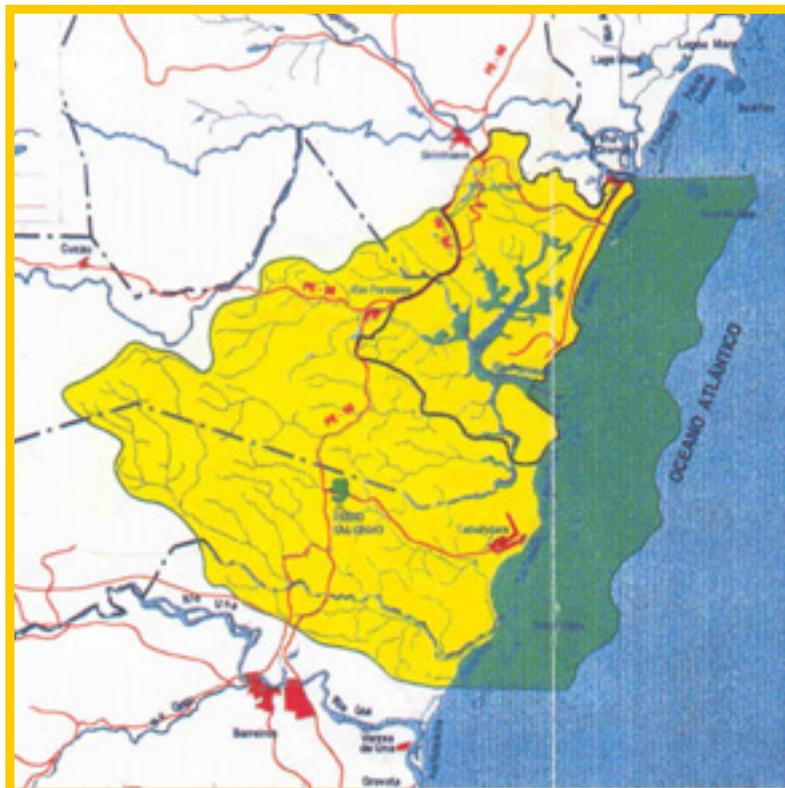
O GERCO-PE atua em parceria com a equipe da APA de Guadalupe e com os municípios costeiros. Entre as principais atividades executadas, com abrangência na área de estudo, destacam-se:

A implantação do Sistema Estadual de Informações do Gerenciamento Costeiro, em 1997, com o objetivo de levantar e sistematizar todas as informações referentes ao litoral sul, no sentido de fornecer subsídios para a gestão desse litoral; elaboração de um Plano de Gestão Integrada do Litoral Sul de Pernambuco, visando promover o desenvolvimento de ações integradas nos âmbitos federal, estadual e municipal, com representantes das prefeituras do litoral sul, e órgãos estaduais; elaboração do Diagnóstico Sócio-ambiental/Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro da APA Guadalupe do Litoral Sul e do Litoral Sul; análise e fornecimento de diretrizes para empreendimentos que objetivam a utilização do solo na zona costeira; realização do monitoramento do litoral de Pernambuco; realização de sobrevôos/vistorias de campo, para fiscalização e monitoramento; reuniões técnicas para integração dos projetos/ações incidentes na zona costeira; elaboração e revisão da minuta do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro.

Estão sendo elaboradas normas municipais, de caráter urbano e ambiental, para atender ao Zoneamento Econômico-Ecológico Costeiro. O GERCO disponibiliza equipamentos (máquinas fotográficas, GPS), com o objetivo de fortalecer o monitoramento na costa. Foram implementados, programas de monitoramento e capacitações para os municípios. Em parceria com o SEBRAE, o GERCO pretende desenvolver projetos turísticos para a zona costeira.

#### 4.3. A APA de Guadalupe

A APA de Guadalupe, criada através do Decreto estadual nº 19.635 em 13 de março de 1997, abrange uma área de 44.799 ha (32.135 de área continental, 12.664 de área marítima) e quatro municípios (Fig. 11): Sirinhaém, Rio Formoso, Tamandaré e Barreiros.



Fonte: CPRH Escala aproximada 1:300.000

Figura 11: Mapa dos limites da APA de Guadalupe (PE)

A implantação de programas de educação ambiental, a conservação e preservação dos recursos ambientais, assim como o controle preventivo e corretivo das atividades antrópicas, através do ordenamento do solo e implantação de infra-estrutura básica e de serviços, são prioritários na gestão da APA. Como também a preservação do patrimônio

histórico, artístico e cultural e a dinamização e diversificação das atividades produtivas locais (CPRH, 2001a).

Como estratégia inicial de gestão, foram implementadas as seguintes ações: grupo de trabalho para licenciamento; instalação da sede da APA (município de Tamandaré); convênios/parceria com o CIPOMA – Companhia de Policiamento do Meio Ambiente, Prefeituras e universidades; definição de parâmetros técnicos ambientais para assentamentos rurais; fiscalização e monitoramento.

Como metas principais, destacam-se: a implantação do ecoturismo com a valorização e conservação da natureza e das belezas cênicas e culturais da região; informação e sensibilização da população fixa e flutuante sobre a conservação da natureza e cultura regional, através da educação ambiental; utilização de mecanismos de identificação e proteção dos recursos naturais; incentivo às práticas sustentáveis agrossilvícolas, de pesca e aquicultura; incentivo ao desenvolvimento de ações de saneamento para a melhoria da qualidade de vida.

Vale ressaltar o trabalho desenvolvido pela APA de Guadalupe que, esporadicamente, promove oficinas, palestras e cursos, voltados à educação ambiental, dá suporte técnico aos assentamentos agrícolas que cultivam produtos orgânicos e oferece estágios para os habitantes locais na sua sede, localizada na praia de Campas, em Tamandaré.

#### 4.4. Análise dos Mapas do Setor Sul

O Diagnóstico Sócio-Ambiental da APA de Guadalupe encontra-se espacializado em quatro mapas, acompanhados do quadro de sínteses dos aspectos representados, que expressam os recursos naturais, os elementos ambientais naturais e construídos e, as interfaces entre eles.

- Mapa de Potencialidades Naturais e Culturais, onde estão representados os seguintes elementos: mananciais hídricos superficiais, aquíferos, áreas de baixa declividade, recursos minerais exploráveis, remanescentes de Mata Atlântica e aspectos culturais.
- Mapa de Limitações ao Uso do Território, que inclui aspectos como: fortes declividades, solos rasos com afloramentos rochosos e os de baixa fertilidade,

cabeceiras de drenagem, áreas alagáveis, pontos de erosão/deslizamentos, áreas de recarga de aquíferos, restrições legais, entre outros.

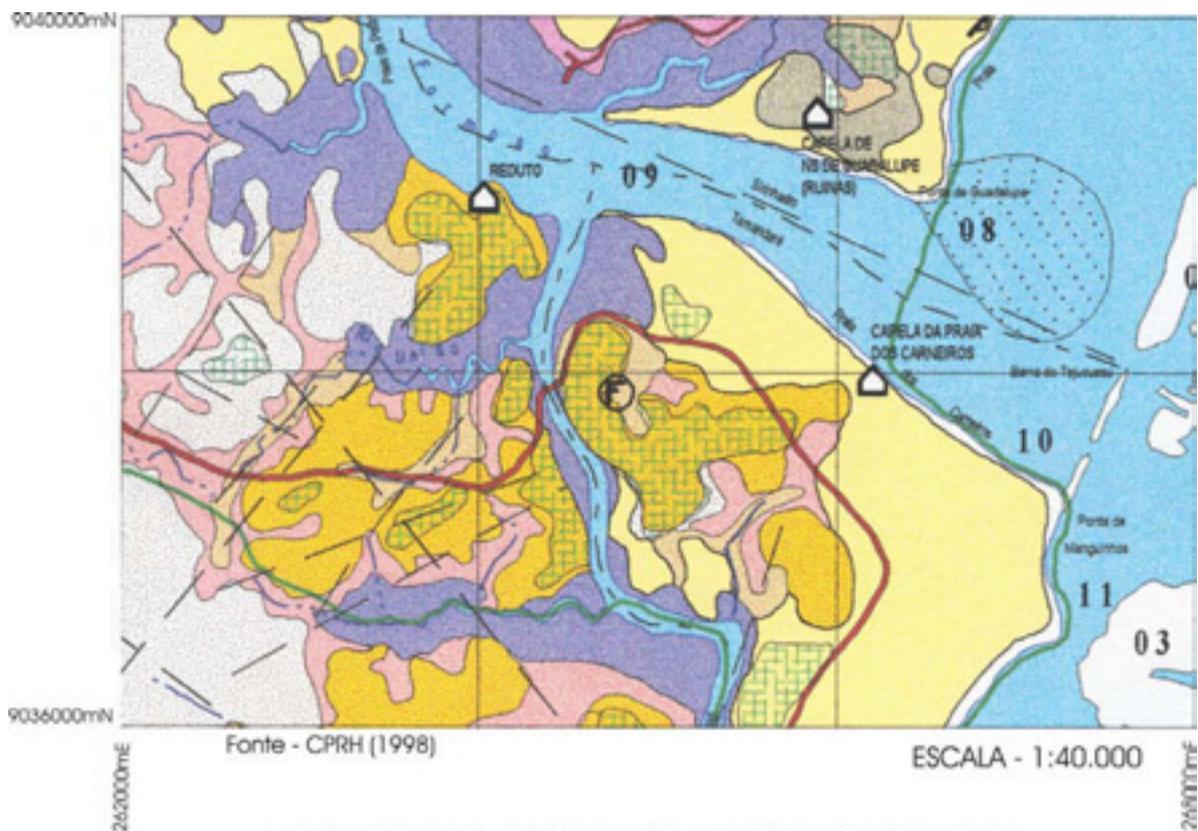
- Mapa de Uso e Ocupação do Solo, que compreende a identificação e mapeamento de unidades espaciais, ou compartimentos diferenciados de seu uso e ocupação, onde se adotou como critério diferenciador dessas unidades os usos ou atividades dominantes.
- Mapa de Qualidade Ambiental, elaborado após a integração das informações do meio físico com os tipos de uso e ocupação do solo. É acompanhado, de texto explicativo, onde estão relacionados os conflitos de uso provocados pela instalação de atividade em áreas de grande valor ecológico ou com graves riscos geológicos.

Tendo em vista a importância de sintonia entre a análise ambiental pretendida para a área de Carneiros e, informações fornecidas pelo GERCO-PE, foi realizada a identificação e análise dos temas tratados no Diagnóstico Socioambiental, referentes à área de estudo.

#### 4.4.1. Potencialidades Naturais e Culturais

Na área de estudo, as potencialidades são representadas no mapa de potencialidade naturais e culturais (Fig. 12), pelas seguintes unidades geoambientais: terraços marinhos quaternários, abrangendo a maior parte da área de estudo, onde ocorre a vegetação de restinga, que protege o aquífero; baixios de maré (áreas de mangues), propícios, segundo o mapa, a estudos, turismo ecológico e cultivo de ostras; terraços flúvio-lagunares, propícios à instalação de viveiros de água doce; tabuleiros costeiros, onde aparecem os remanescentes de Mata Atlântica. Os solos encontrados aí são o Latossolo Amarelo e o Podzólico Vermelho Amarelo, aptos para o cultivo permanente; depósitos aluviais, onde ocorre a vegetação de várzea, que protege os cursos d'água; depósitos de praias (praia dos Carneiros) e recifes, situados à frente da foz do rio Formoso, de grande beleza cênica.

Com relação aos recursos hídricos, a maior parte da área é de recarga de aquífero raso, ocorrendo nos terraços marinhos.



**Figura 12 - Mapa de Potencialidades**

**UNIDADES GEOAMBIENTAIS**

-  Modelado colinoso
-  Tabuleiros costeiros
-  Manguezal
-  Depositos aluviais
-  Terracos fluvio-lagunares
-  Terracos marinhos
-  Depositos de praias
-  Recifes

**RECURSOS BIOLÓGICOS**

-  Remanescente de Mata
-  Manguezal

**RECURSOS HÍDRICOS**

-  Fontes

**RECURSOS PAISAGÍSTICOS**

- F** - Fonte
- 03** - Recifes
- 08** - Ponta de Guadalupe
- 09** - Estuário do rio Formoso
- 10** - Praia dos Carneiros
- 11** - Ponta de Mangueiros

Quanto aos recursos paisagísticos, aparecem aí como sítio histórico, a Igreja de São Benedito (Fig. 13), fundada em 1911, na praia dos Carneiros. A Igreja de N. S. de Guadalupe, situada próxima à margem esquerda do Rio Formoso e o Reduto, forte construído por portugueses sobre a colina de formação granítica, palco da Batalha do Reduto, entre portugueses e holandeses, localizado na margem direita do rio Formoso, próximo ao rio Ariquindá. Em relação às belezas cênicas, a área conta com a beleza dos recifes, do estuário, manguezal do rio Ariquindá, da praia dos Carneiros – considerada uma das mais belas praias do Estado - delimitada pela ponta dos Manguinhos, situada próxima à linha de



**Figura. 13: Igreja de São Benedito, praia dos Carneiros**

**Autora: Mércia Santos**

recifes, onde se desenvolveu uma pequena mancha de vegetação de mangue (Fig. 14), devido à presença de água salobra e, na margem esquerda, a ponta de Guadalupe, onde aparece, à sua frente, um banco de areia, descoberto na maré baixa.

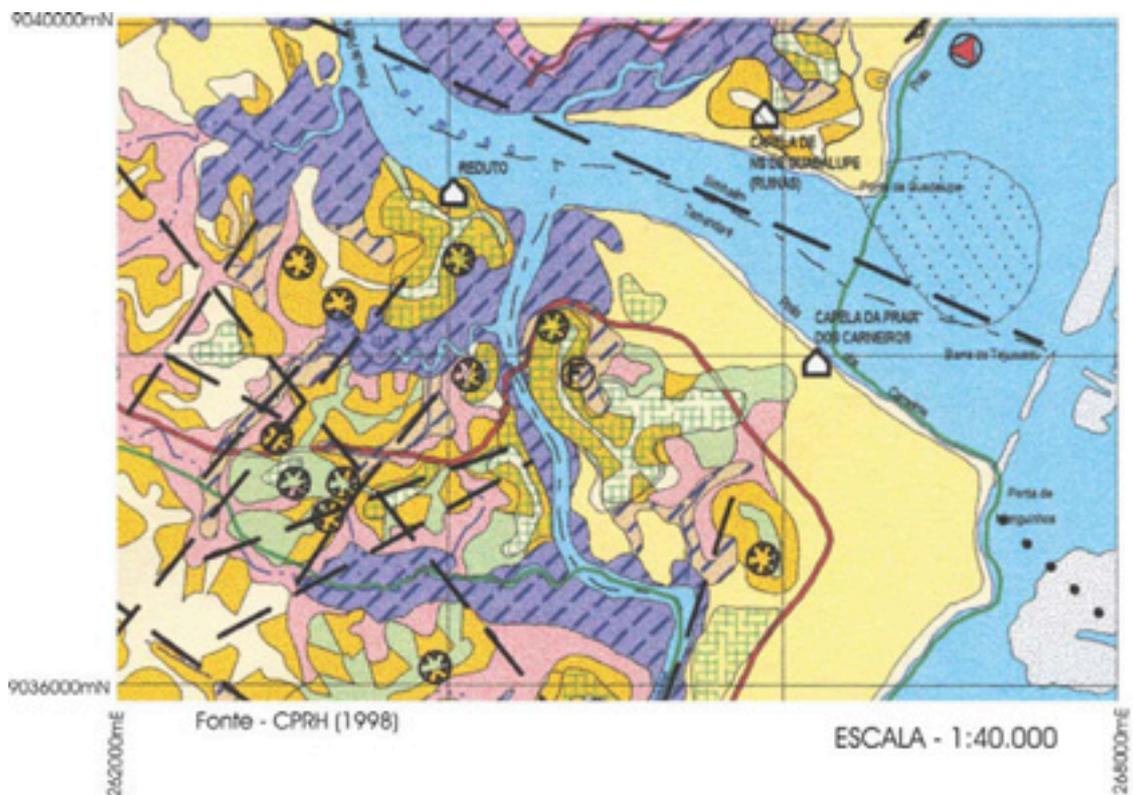


**Figura. 14: Mangue desenvolvido no recife em frente à ponta dos Manguinhos, praia dos Carneiros**

**Autora: Mércia Santos**

#### 4.4.2. Mapa de Limitações ao Uso do Território

No local do estudo, as limitações representadas no mapa de limitações ao uso do território (Fig. 15) são expressas por áreas de restrição legal e, por feições e processos geológicos, que são as seguintes: encostas com declividade superior a 30% situadas nas proximidades da via litorânea dos Carneiros, correspondente aos tabuleiros costeiros. São áreas muito susceptíveis à erosão, com restrições à mecanização e urbanização. Os aluviões, são áreas de recarga do aquífero livre (raso), onde ocorre erosão fluvial, com restrição ao uso, devido ao risco de inundação. As áreas alagadas/alagáveis da planície flúvio-lagunar, ocorrem na porção interna da planície costeira, com risco de inundação. Os baixios de maré, sofrem inundações periódicas (marés) e, ocasionalmente (enchentes dos rios). São inaptos para a agricultura. Nas áreas de recarga do aquífero (restingas), as restrições ao uso devem-se ao risco de contaminação hídrica e ao excesso de umidade do solo. A praia dos Carneiros, onde ocorre erosão marinha, é inapta ao uso agrícola. Os recifes, impróprios ao turismo, lazer, esportes náuticos e pesca submarina. Com relação às áreas com restrições moderadas de uso, aparecem aí, remanescentes de Mata Atlântica em bom estado de conservação.



**Figura 15 - Mapa de Limitações ao Uso do Território**

ÁREAS COM RESTRIÇÕES DE USO

- Encostas com declividade > 30 %
- Áreas com restrição moderada
- Aluviões
- Restingas - recarga de aquíferos
- Baixios de maré
- Recifes
- Praias

PROCESSOS GEOLÓGICOS ATIVOS

- Erosão marinha
- Erosão hídrica

LIMITAÇÕES DE RECURSOS HÍDRICOS

- Aluviões

RESTRICÕES LEGAIS

- Áreas estuarinas
- Sítios históricos
- Matas

As feições geológicas que ocorrem na área são as seguintes: falhas e fraturas, que aparecem à oeste e, o banco de areia da barra do Tejucussu, situado à frente da desembocadura do rio Formoso. Ocorrem também, no entorno, falésias, na praia de Guadalupe e ilhas estuarinas, na margem esquerda do rio Formoso, próximo à ponta de Guadalupe.

O processo geológico ativo representado para a área, corresponde à erosão continental natural, que ocorre na margem direita e esquerda do rio Ariquindá, como também, a oeste da ponta dos Manguinhos. Identificou-se, no entanto, erosão ao longo da praia dos Carneiros (origem fluvial), inclusive na ponta dos Manguinhos (origem marinha).

Com relação às limitações quanto à preservação de recursos hídricos, o mapa indica a presença de uma fonte, localizada à Sudeste da ponte sobre o rio Ariquindá.

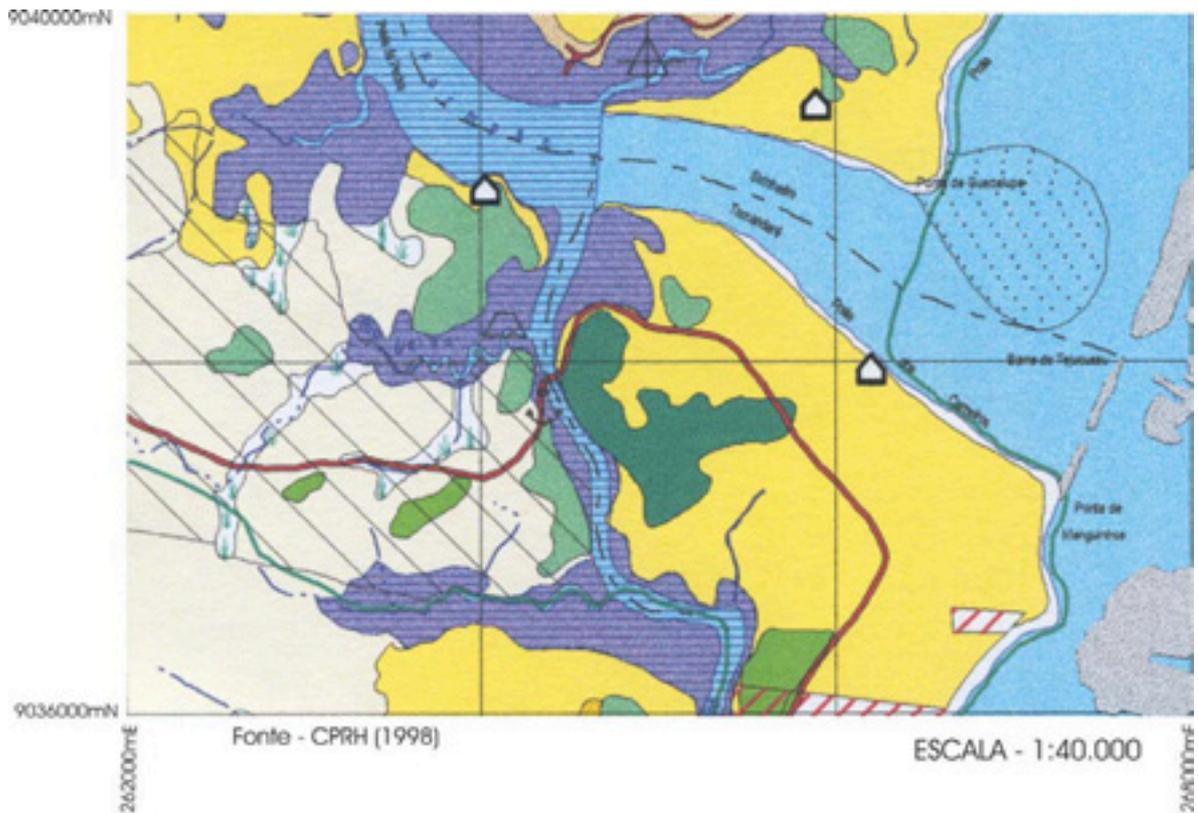
Quanto ao item restrições legais, se destacam: as referidas igrejas e o reduto, os remanescentes de mata, o manguezal e o estuário. Portanto, pode-se dizer que praticamente, em toda a área de estudo, há restrições legais, quanto ao uso de seus recursos naturais.

#### 4.4.3. Uso e Ocupação do Solo

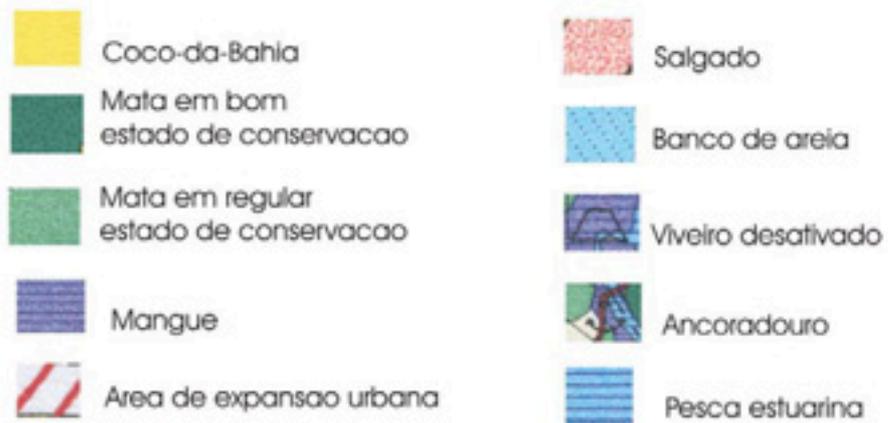
As unidades de uso e ocupação do solo representadas no mapa (Fig. 16), expressam as principais atividades desenvolvidas na área. Foram identificados: a) o cultivo do coco-da-baía, no litoral, no entorno do estuário, ocupando os terraços marinhos e tabuleiros, que devido ao preço baixo do produto no mercado, está sendo substituído por loteamentos de veraneio e estruturas hoteleiras; expansão urbana, ao sul da ponta dos Manguinhos e, atualmente, na praia dos Carneiros; b) a aquicultura, correspondente aos viveiros (atualmente desativados) na margem esquerda do rio Ariquindá, responsáveis pelo corte de mangue e degradação do manguezal; c) a pesca estuarina em todo o estuário, inclusive na foz do rio Formoso, onde a sobre-exploração está causando a diminuição do estoque pesqueiro, pesca predatória e poluição nos rios, por herbicida, óleo, lixo e, falta de segurança para a pesca, devido ao tráfego de barcos e lanchas; d) atividades náuticas no trecho final estuarino, como também a atracação de embarcações nos recifes.

O mapa registra a existência de um porto, localizado nas margens do rio Ariquindá (entorno da área) e diversos ancoradouros (ao longo do Ariquindá), apresentando problemas de falta de manutenção e de estrutura adequada para atender à pesca e ao turismo.

Registra ainda, o uso do banco de areia (Barra do Tejucussu), como balneário, onde os visitantes tomam sol durante a maré baixa e, a expansão urbana crescente na faixa litorânea, ocupando a restinga, provocando o aterro do manguezal, aumentando assim, a demanda de ocupação do solo.



**Figura 16 - Mapa de Uso e Ocupacao do Solo**



#### 4.4.4. Qualidade Ambiental

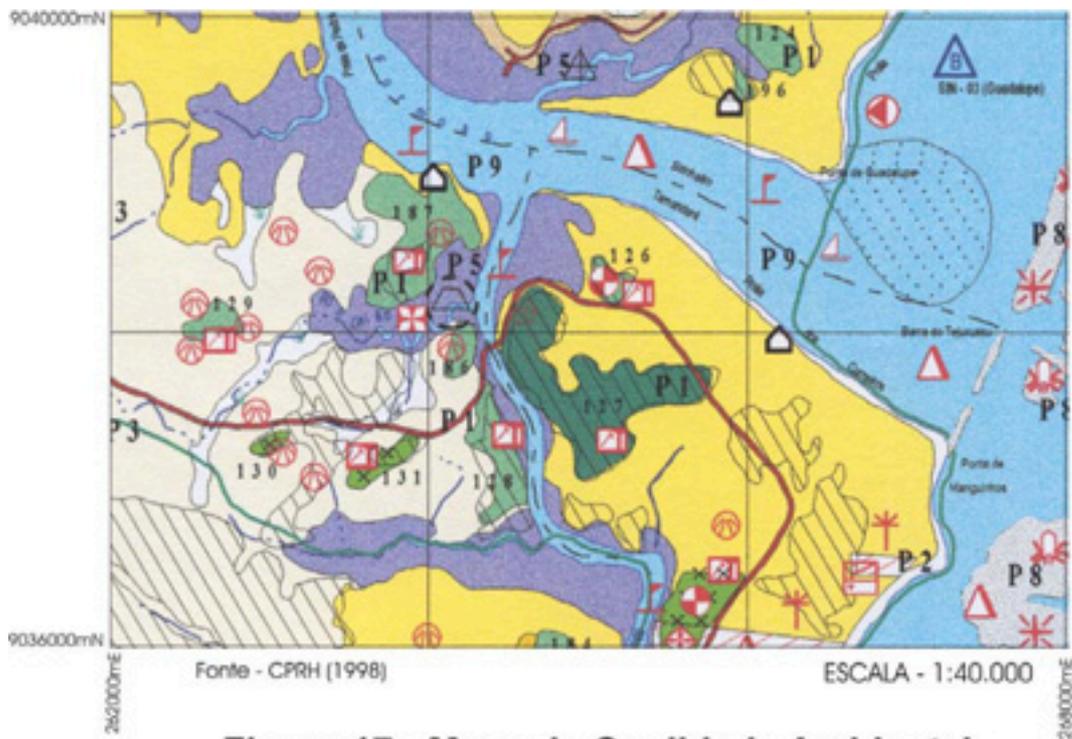
O mapa de Qualidade Ambiental (Fig. 17) representa os recursos naturais, os conflitos de uso, os riscos e as perdas ambientais.

Em relação à qualidade dos recursos, no quesito água, a área apresenta balneabilidade própria (boa); o solo, apresenta processos erosivos acelerados, na margem esquerda do rio Ariquindá. Embora o mapa não identifique, ocorre degradação/alteração, como já foi citado, na ponta dos Manguinhos e praia dos Carneiros. No quesito fauna e flora, aparecem remanescentes de Mata Atlântica, em bom e regular estados de conservação.

Quanto aos conflitos de usos, foram identificados: agricultura x remanescentes de Mata Atlântica, onde, as fazendas e sítios de coco ocuparam o espaço anteriormente ocupado pela mata; turismo/veraneio x agricultura/pesca/ecossistema legalmente protegido, ocorrendo em todo o trecho final do estuário, afetando (ainda em pequena escala) o coqueiral, os ecossistemas legalmente protegidos, como mata e manguezal, recifes e, pescadores, que impossibilitados de realizar suas atividades durante as práticas náuticas.

Os riscos que ameaçam os ecossistemas locais apontados no mapa são os seguintes: haver destruição do remanescente de Mata Atlântica em regular estado de conservação, devido à abertura de vias de acesso; de contaminação do aquífero raso e águas superficiais, ao sul da ponta dos Manguinhos, como em toda a área, devido à expansão turística; ocorrer acidente com pescadores e, poluição do estuário, devido ao tráfego intenso de embarcações nos finais de semana e feriados; haver redução do estoque pesqueiro em todo o estuário e das espécies que vivem nos recifes; ocorrer a aceleração dos processos erosivos, nas proximidades da ponte do rio Ariquindá e em toda a praia dos Carneiros.

Outro risco registrado, corresponde ao comprometimento do ecossistema estuarino do rio Formoso, acarretado pelos agrotóxicos lançados em suas águas, assim como o desmatamento e conseqüente assoreamento, dos seus rios, provocados pela abertura de vias de acesso. O grau de comprometimento poderá aumentar, se não houver um ordenamento baseado na legislação, das atividades que incidem no local.



**Figura 17 - Mapa de Qualidade Ambiental**

**QUALIDADE DOS RECURSOS**

- Mata em bom estado de conservacao
- Mata em regular estado de conservacao
- Mangue
- Balneabilidade

**DEGRADACAO/ALTERACAO**

- Erosao costeira forte

**CONFLITOS**

- Uso urbano x remanescentes de Mata
- Agricultura x remanescentes de Mata
- Turismo x agricultura / pesca
- Aquicultura x uso urbano
- Uso urbano x sitio historico

**RISCOS**

- Processos erosivos acelerados
- Destruicao dos remanescentes de Mata Atlantica
- Reducao de especies recifais
- Destruicao dos coqueirais
- Destruicao das belezas cenicis
- Acidentes com pescadores/ poluicao do estuario
- Contaminacao das aguas
- Reducao do estoque pesqueiro

**PERDAS**

- P1** - Protecao dos Mangue zais
- P2** - Qualidade / quantidade dos recursos hidricos
- P5** - Ecossistema legalmente protegido
- P8** - Belezas cenicis
- P9** - Seguranca para a pesca

As perdas (p) registradas são as seguintes:

p1 – biodiversidade/parte da proteção dos manguezais – ocorrem na margem direita do Ariquindá (Fig. 18), cortada pela via litorânea;

p2 – disponibilidade/qualidade da água superficial e dos recursos hídricos – ao sul da ponta dos Manguinhos;

p5 – parte do ecossistema legalmente protegido – manguezal da margem esquerda e direita do Ariquindá ;

p8 – belezas cênicas – nos recifes;

p9 –segurança para a pesca no estuário – em todo o trecho final do referido estuário.

As outras formas de perda – p3, p4, p6 e p7 – não são encontradas na área de estudo.



**Fig. 18: Desembocadura do rio Ariquindá, Tamandaré (PE)**

**Autora: Mércia Santos**

## **5. CONFLITOS DO USO DO SOLO: A LEGISLAÇÃO COMO INSTRUMENTO DE REGULAÇÃO**

Os conflitos ocorrem quando as atividades humanas exercem simultaneamente, pressão sobre os recursos do ambiente onde se instalam.

O uso e ocupação do solo da área, que tem na cultura do coco e na pesca suas atividades tradicionais, vêm se intensificando nos últimos anos, através da instalação de estruturas hoteleiras e de lazer, como também de vias de acesso, que estão modificando a paisagem local. A cultura canavieira e a aquicultura, embora ocorram no entorno, afetam os ecossistemas locais.

A Constituição Federal de 1988 dispõe, no art. 225, que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”. A Política Nacional de Meio Ambiente foi legitimada pela Lei Federal nº 6.938 de 31-08-1981, alterada pela Lei 7.804 de 18-07-1989. Nela estão estabelecidos os princípios, as diretrizes, os objetivos e os instrumentos da política ambiental no Brasil.

### **5.1. Atividades com Interface Ambiental**

As atividades que foram e/ou são responsáveis pela geração de conflitos ambientais na área de estudo são as seguintes: a agricultura - cultura do coco, da cana-de-açúcar e policultura; a aquicultura – viveiros de peixes e camarões; a pesca, especialmente a predatória; as atividades de turismo e lazer e a expansão urbana.

A aplicação da legislação é de suma importância para nortear e regular o uso do solo na área em foco, com vistas à preservação dos ecossistemas existentes. Não se pode esquecer de que se trata de uma área de proteção ambiental, portanto, protegida legalmente.

A Lei Federal 6.902 de 27-04-1981 cria o instituto da APA, é regulamentado pelo Decreto 99.274/90. O conceito jurídico para as APA's está contido na Lei 6.938 de 31-08-1981, cuja

resolução CONAMA nº 10 de 14-12-1988, artigo 1º, diz: as APA's são "unidades de conservação" que têm como finalidade "proteger e conservar a qualidade ambiental e os sistemas naturais ali existentes, visando a melhoria da qualidade de vida da população local e também objetivando a proteção dos ecossistemas regionais". Podem ser declaradas pelo poder público federal, estadual ou municipal. Dentro das finalidades da legislação instituidora, são permitidas a habitação, residência e atividades econômicas nestas áreas.

As APA's estão inseridas no grupo de Unidades de Uso Sustentável, o que possibilita a exploração econômica dos recursos naturais, desde que haja conservação da biodiversidade e dos mananciais hídricos, sem prejuízo para a economia regional. Porém, o Poder Executivo poderá impor as restrições que entender necessárias, a fim de contemplar a proteção ambiental almejada pela APA.

A APA de Guadalupe foi criada através do Decreto Estadual nº 19.635 em 16-03-97. Possui 44.799 ha, sendo 32.135 ha de área continental e 12.664 ha de área marítima. Compreende dentro dos seus limites, parte dos municípios de Sirinhaém, Rio Formoso, Tamandaré e Barreiros. O órgão responsável pela gestão da APA é a CPRH, que é responsável pela execução da Política Estadual de Meio Ambiente do Estado de Pernambuco. Atua no controle da poluição e proteção dos recursos naturais do Estado.

O art. 30 da Lei Federal 6.902 de 27-04-1981 determina ao órgão gestor da APA a atribuição de orientar e assistir os proprietários de terras abarcadas, sobre a legislação de proteção ambiental. O parágrafo único dispõe: "os proprietários de terras abrangidas pelas Áreas de Proteção Ambiental poderão mencionar o nome delas nas plantas indicadoras de propriedade na promoção de atividades turísticas, bem como na indicação de procedência dos produtos nela originados".

O art. 211 da Lei Orgânica de Tamandaré nº 11.257 de 24-03-1997, determina no cap. VII: assegurar, defender e recuperar as áreas sob proteção legal, de caráter ambiental e histórico-cultural, em especial os manguezais, os estuários, a mata atlântica e a zona costeira; cap. VIII – incentivar, participar e colaborar com a elaboração de planos, programas e projetos de proteção ambiental de interesse do município; cap. IX –

fiscalizar, proteger, recuperar e preservar as florestas, a fauna, a flora e os recursos hídricos de forma complementar à União e ao Estado.

O órgão ambiental do município de Tamandaré é o COMDEMA – Conselho Municipal de Meio Ambiente, composto por representantes do Poder Público Municipal, CIPOMA – Companhia de Policiamento do Meio Ambiente, Reserva Biológica de Saltinho, CEPENE – Centro de Pesca do Nordeste, sociedade organizada, APA de Guadalupe, APA Costa dos Corais e organizações não governamentais, ligadas diretamente à qualidade de vida do município.

As áreas naturais protegidas na APA de Guadalupe são constituídas pelas reservas de florestas, estuários, manguezais e bancos de corais. São encontrados aí remanescentes de Mata de Restinga, Floresta Atlântica e um manguezal ainda bem conservado, localizado às margens do rio Ariquindá, que constitui um dos principais atrativos locais.

O art.225 da Constituição Federal § 4º declara ser patrimônio nacional, a Floresta Amazônica brasileira, a **Mata Atlântica**, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-grossense e a **Zona Costeira**.

A Lei 4.771 de 15-09-1965 institui o Código Florestal e estabelece em seu art. 1º “as florestas existentes no território nacional e as demais formas de vegetação, reconhecidas de utilidade às terras que revestem, são bens de interesse comum a todos os habitantes do país, exercendo-se os direitos de propriedade, com as limitações que a legislação em geral e especialmente esta Lei, estabelecem”.

A zona costeira é definida na Constituição Federal (art. 225 § 4º) como: “Patrimônio Nacional, e sua utilização, far-se-á na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais”.

Para atingir tal objetivo, foi criado o PNGC, instituído pela Lei nº 7.661 de 16-05-1988. Ele é parte integrante da Política Nacional para os Recursos do Mar – PNRM e da Política Nacional do Meio Ambiente – PNMA. O PNGC deverá prever, de acordo com o art. 3º, o zoneamento de usos e atividades na Zona Costeira, priorizando a conservação e proteção, entre outros, dos seguintes bens:

- I- recursos naturais, renováveis e não-renováveis, recifes, parcéis e bancos de algas; ilhas costeiras e oceânicas; sistemas fluviais estuarinos e lagunares, baías e enseadas; praias, promontórios, costões e grutas marinhas; restingas e dunas; florestas litorâneas, manguezais e pradarias submersas;

- II- sítios ecológicos de relevância cultural e demais unidades naturais de preservação permanente;
- III- monumentos que integrem o patrimônio natural, histórico, paleontológico, espeleológico, étnico, cultural e paisagístico.

Portanto, a gestão de qualquer atividade econômica exercida no local deve basear-se no cumprimento desta resolução, para que haja uma efetiva proteção dos ecossistemas locais, devendo ainda gerar benefícios à população envolvida, direta e indiretamente.

#### 5.1.1. Cultura do coco

A cultura do coco-da-baía (*Cocos nucifera*) ocupa a maior parte da área, com extensos coqueirais (Fig. 19), que ocupam toda a faixa de praia, constituindo um dos atrativos locais. O coco é cultivado para fins comerciais, entretanto, a concorrência com o produto importado está causando a queda dos preços do produto. Isso tem levado seus produtores a abandonar sua produção e investir em turismo, transformando os sítios de coco em estruturas voltadas às atividades turísticas e de lazer.



**Fig. 19: Coqueiral na praia dos Carneiros, Tamandaré**  
**Autora: Mércia Santos**

O cultivo do coco, à medida que avançou sobre os remanescentes de Mata Atlântica, provocou o seu desmatamento, resultando daí, seu quase desaparecimento. Entretanto, ainda são encontrados resquícios desta mata, situados nos tabuleiros costeiros da área .

O Decreto Federal nº 750 de 10-02-1993 determina a proibição do “corte, exploração e supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração da Mata Atlântica”, prevendo, no entanto, no parágrafo único do próprio art. 1º, a permissão

excepcional da supressão dessa vegetação “mediante decisão motivada do órgão estadual competente, com anuência prévia do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, informando-se ao CONAMA, quando necessários à execução de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social, mediante aprovação de estudo e relatório de impacto ambiental”.

A Lei Federal nº 4.771 de 15-09-1965 (Código Florestal) estabelece no seu art. 1º que “as florestas existentes no território nacional e as demais formas de vegetação, reconhecidas de utilidade às terras que revestem, são bens de interesse comum a todos os habitantes do país, exercendo-se os direitos de propriedade, com as limitações que a legislação em geral e especialmente esta Lei estabelecem”.

### 5.1.2. Pesca

No estuário do rio Formoso são identificadas três categorias de pescadores, os que residem em Tamandaré e municípios vizinhos, o pescador permanente, que depende totalmente da pesca; o temporário, que tem na pesca sua principal atividade mas, se dedica a outra atividade como complemento de renda; o ocasional, que tem outras atividades, utilizando a pesca como complemento alimentar (PIRES & FILHO, 1993).

Predominam aí a pesca de tarrafa (Fig. 20) e de tapagem de gamboa. Os produtos pescados destinam-se ao consumo familiar, sendo também vendidos na comunidade, aos veranistas e alguns estabelecimentos comerciais.



**Fig. 20: Pescadores no rio Formoso, Tamandaré**

**Autora: Mércia Santos**

A rede de tarrafa é lançada na água pelo pescador de cima de uma jangada ou de dentro da água. É utilizada para a pesca de pequenos cardumes, como as saúnas.

Para a pesca de rede de gamboa ou tapagem, são utilizados panos de rede e um curral situado na parte central. A rede é fixada em grandes varas situadas em linha reta, ficando presa ao fundo por raízes-escora do mangue gaitreiro (*Rhizophora mangle*). É estendida no início da maré baixa, quando muitos peixes nadam em direção ao mar e ao encontrarem a rede tentam escapar se dirigindo ao curral, de onde dificilmente escapam (PIRES & FILHO, 1993). Este tipo de pesca captura os peixes de forma indiscriminada.

Outros tipos de instrumentos para a pesca, como a rede de arrasto, a rede de malha fina, a cacéia (rede de espera), o anzol, o covo e o puçá, são também utilizados em todo o estuário, assim como os explosivos.

A rede de arrasto é usada em locais rasos e puxada nas extremidades por pescadores que ficam dentro das embarcações ou da água. A rede de malha fina captura peixes muito jovens, ainda alevinos.

No uso da rede de espera ou cacéia, o pescador estende sua rede nas margens internas do mangue e na boca das pequenas gamboas, fixando-a com varas. Antes do refluxo da maré vazante, a rede é erguida, capturando os peixes quando saem do mangue e se dirigem aos canais ou leito dos rios. O camorim (*Centropomus undecimalis*) e a tainha (*Mugil curema*), entre outros, são pescados dessa forma.

O anzol é lançado sobre fundos rochosos e desembocaduras dos rios, nas marés enchentes, cheias e início da vazante, sendo utilizado para a pesca seletiva do camorim (*Centropomus undecimalis*) e mero (*Serranidae*), entre outros. (PIRES; FILHO, 1993).

O covo é uma armadilha para a pesca de peixes e crustáceos. Confeccionado com madeira e fibras naturais possui forma cônica. Estes são colocados durante a maré baixa nas margens do manguezal, nos alagados e gamboas. Na maré baixa seguinte retiram-se os peixes e camarões, recolocando-se a isca para uma nova pescaria.

O puçá é utilizado para a pesca do camarão. O instrumento é arrastado no fundo do leito do estuário e das gamboas ou colocado debaixo da vegetação marginal flutuante.

A pesca com explosivos é praticada no estuário por pessoas estranhas à comunidade. No período de maré cheia detonam os explosivos em locais de grande concentração de peixes, utilizando bombas de fabricação caseira gerando, gerando conflitos com a fauna e flora estuarinas e, também, com os demais pescadores. Outra prática de pesca danosa é a que lança veneno (carrapaticida) nas gamboas do rio Formoso para pescar o camarão.

A pesca com rede de arrasto, de gamboa e de malha fina também geram conflitos com a fauna e pescadores, pois arrastam tanto os peixes grandes quanto os pequenos.

A proteção à fauna, entendida como “o conjunto de espécies animais de um determinado país ou região” está regulada pela Lei Federal nº 5.197 de 03-01-1967 (Lei de proteção à fauna) e pela Portaria Federal nº 327/77. A Lei Federal nº 7.653 de 88, que altera a Lei nº 5.197, considera como crime, a maioria das infrações contra a fauna, tornando tais crimes inafiançáveis, passando a proteger penalmente a fauna ictiológica. O § 3º desta Lei dispõe que: incide na mesma pena a que se refere o § 2º, quem praticar pesca predatória, usando instrumento proibido, explosivo, erva ou substância química de qualquer natureza.

O art. 35, “c”, do Decreto-Lei nº 221/67 proíbe a pesca com uso de dinamite e outros explosivos comuns ou com substâncias que, em contato com a água, possam agir de forma explosiva. A infração a esta disposição é considerada crime punível nos termos da legislação penal vigente, de acordo com o art. 61.

### 5.1.3. Atividades de turismo e lazer

A área dispõe de grande beleza paisagística. Localizada no trecho final do estuário do rio Formoso, possui remanescentes de Mata Atlântica, um manguezal bem conservado, além da praia dos Carneiros, protegida por recifes, onde são encontradas algumas espécies de corais.

Com todos esses atributos, de forte apelo turístico, observa-se o crescimento e consolidação da atividade turística, que vem se impondo perante a cultura tradicional do coco. O coco por

sua vez, está perdendo espaço para os empreendimentos turísticos. Os proprietários locais estão substituindo a cultura do coco pelas estruturas turísticas.

Diante do crescimento e perspectiva de consolidação da atividade na área, se faz necessário o cumprimento do que determina a legislação pertinente, a fim de que se mantenham as belezas naturais, responsáveis pelo interesse do turismo no local.

O turismo foi enquadrado, pela Constituição de 1988, como um setor relevante da atividade econômica do Brasil, a ele se aplicando os princípios enumerados no art. 170: da soberania nacional; propriedade privada; função social da propriedade; livre concorrência; defesa do consumidor; defesa do meio ambiente; redução das desigualdades regionais e sociais; busca de pleno emprego e tratamento favorecido para as empresas de capital nacional e de pequeno porte.

A Lei Orgânica de Tamandaré, em seu art. 172 cap. II, estabelece: o município poderá consorciar-se com outras municipalidades com vistas ao desenvolvimento de atividades turísticas de interesse comum, bem como, integrar-se em programas de desenvolvimento regional a cargo de outras esferas do governo.

A praia dos Carneiros (Fig. 21), já conta com diversos chalés para aluguel e hospedagem, casas de veraneio, além de alguns bares e restaurantes, recebendo um razoável e crescente fluxo de turistas, principalmente nos finais de semana e feriados.



**Fig. 21: Praia dos Carneiros, Tamandaré, no final de semana**

**Autora: Mércia Santos**

Na ponta dos Manguinhos observa-se uma placa de anúncio da construção do *Resort* Praia dos Carneiros (Fig. 22). Além deste, existem dois projetos para construção deste tipo de empreendimento no local.



**Fig. 22: Local do futuro *Resort* na ponta dos Manguinhos, praia dos Carneiros, Tamandaré**  
**Autora: Mércia Santos**

As edificações erguidas no local, estão conflitando com os coqueirais existentes aí e sua expansão, poderá ampliar esses conflitos com o mangue e remanescentes de floresta, como também, com o aquífero raso e ecossistemas aquáticos.

A Lei nº 6.766 de 19-12- 1979 dispõe sobre o parcelamento do solo urbano, em seu art. 3º, estabelece que não será permitido o parcelamento do solo, entre outros, em terrenos alagadiços e sujeitos a inundações, antes de serem tomadas providências para assegurar o escoamento das águas; em terreno com declividade igual ou superior a 30%, salvo se atendidas exigências específicas das autoridades competentes, em terrenos onde as condições geológicas não aconselham a edificação.

O art. 1º da Lei Estadual nº 11.427 de 18-01-1997 dispõe sobre a conservação e proteção das águas subterrâneas no Estado de Pernambuco e estabelece: As águas subterrâneas terão programa permanente de conservação e proteção, visando seu melhor aproveitamento. Parágrafo Único. “A conservação e proteção das águas subterrâneas, implicam no seu uso racional, na aplicação de medidas de controle à poluição e na manutenção do seu equilíbrio físico-químico e biológico, em relação aos demais recursos naturais”.

Cabe aí também o cumprimento do Código florestal (Lei 4.771/65), da Lei nº 7.661/88 (PNGC), do Decreto Federal 750/93 e da Lei de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433 de 08-01-1997), que será tratada mais adiante.

O loteamento Amaraji (Fig. 23), pertencente aos proprietários do Hotel-Fazenda e Pousada Amaraji, situados no entorno, conta com uma estrutura de apoio. Aí foi instalado serviço de bar e restaurante, contando ainda com uma área, onde são encontradas diversas embarcações (lanchas, jangadas, veleiros e *jet skis*) e são oferecidos passeios aquáticos, de triciclos e a cavalo, tanto na praia, quanto no entorno dela. Vale registrar que no local estão sendo construídos também, diversos chalés.



**Figura. 23: Estrutura de apoio do Loteamento Amaraji, praia dos Carneiros**

**Autora: Mércia Santos**

As embarcações (Fig. 24) são alugadas da Marina do Rio, que está situada na margem direita do rio Ariquindá, a sudoeste da área de estudo. São oferecidas duas rotas de passeios aquáticos: pelo mar, da praia dos Carneiros até a praia do Porto (localizada em Barreiros) e, pelo rio Ariquindá. O bar da Prainha, também localizado na orla de Carneiros, possui catamarã que realiza passeios pelo mar e estuário.



**Fig. 24: Embarcação no estuário do rio Formoso, Tamandaré**  
**Autora: Mércia Santos**

O tráfego frequente de embarcações em alta velocidade na área, vem acarretando diversos conflitos, tanto com a fauna aquática, afugentada pelo ruído dos motores e pela grande movimentação de água, quanto com os pescadores, devido à redução do estoque pesqueiro e do risco de atropelamento enquanto praticam a pesca.

O óleo encontrado nas águas estuarinas do local de estudo é proveniente das embarcações, assim como o lixo lançado no estuário e no mar, por seus ocupantes e, também, a atracação destas nos recifes (CPRH, 1998), provocando assim, conflitos com os ecossistemas aquáticos e recifais.

O risco de poluição e despovoamento dos rios, assim como, de redução do estoque pesqueiro, consta no Mapa de Qualidade Ambiental.

A fiscalização das embarcações, que é de responsabilidade da marinha, é incipiente. Segundo informação obtida no COMDEMA, quem atua na área, para fiscalizar, é a equipe do Projeto Recifes Costeiros.

O Decreto Federal 50.877/61, art. 2º, dispõe sobre o lançamento de resíduos tóxicos ou oleosos nas águas interiores ou litorâneas do país, conceitua poluição como “qualquer

alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas das águas, que possa importar em prejuízo à saúde, à segurança e ao bem-estar das populações e ainda, comprometer a sua utilização para fins agrícolas, industriais, comerciais, recreativos e, principalmente, à existência normal da fauna aquática”.

O art. 11 da Lei Estadual 11.426 de 17-01-1997 estabelece a política, os planos e o sistema de gerenciamento estaduais de recursos hídricos. Dispõe que constitui infração às normas de utilização dos recursos hídricos superficiais ou subterrâneos, entre outros, lançar resíduos sólidos e efluentes líquidos proibidos nos corpos d'água superficiais e subterrâneos.

A aplicação da Lei nº 5.357 de 17-11-1967, revogada pela Lei nº 9.966 de 29-04-2000 que estabelece penalidades para embarcações e terminais marítimos e fluviais que lançarem detritos ou óleo em águas brasileiras; como também, da Lei nº 7.661/88 (PNGC), Lei nº 9.433/97 (Lei de Recursos Hídricos), Lei nº 7.653/88 (Proteção à Fauna), entre outras, são fundamentais para evitar o agravamento dos problemas apresentados e reversão do atual quadro.

O início da construção da ponte sobre o rio Ariquindá (embargada pelo Ministério Público) provocou o corte e a supressão de Mata Atlântica, gerando conflitos com sua fauna e flora. A referida obra afetou aluviões, áreas alagadas/alagáveis e os baixios de maré, que são áreas com restrições de uso e restrições legais, como consta no Mapa de Limitações ao Uso do Território.

Durante entrevistas, técnicos da CPRH e do COMDEMA, informaram que foi elaborado pela CPRH, o Termo de Referência da referida ponte, com a participação do COMDEMA, estando o Termo de Ajustamento de Conduta, em processo de elaboração.

Foi proposta a elaboração de um estudo ambiental específico para o local, conforme determina a legislação vigente. O estudo irá indicar a melhor alternativa a ser tomada em relação ao cruzamento do rio Ariquindá. Segundo informações levantadas na CPRH, há interesse, por parte do DER, após as pressões exercidas pelos órgãos ambientais, de construir uma ponte pênsil para o cruzamento do rio Ariquindá.

As obras da estrutura viária - a Via Litorânea dos Carneiros e a Via de Penetração Sul (também embargadas), provocaram o desmatamento da Mata Atlântica e também, retirada da areia da restinga, gerando conflitos com a fauna e flora desses ecossistemas.

Os remanescentes de mata, o manguezal e o estuário, são áreas com restrições legais, contidas no Mapa de Limitações ao Uso do Território. A Mata Atlântica é representada no Mapa de Qualidade Ambiental, em bom e regular estados de conservação, com risco de destruição total da mata em regular estado de conservação, como também, risco de sofrer aceleração dos processos erosivos, que poderão afetar a mata em bom estado de conservação. O mapa registra ainda a perda da biodiversidade dos remanescentes de mata encontrados no local.

A Resolução CONAMA nº 04 de 31-03-1993 define restinga como sendo “acumulação arenosa litorânea, paralela à linha de costa, de forma geralmente alongada, produzida por sedimentos transportados pelo mar, onde se encontram associações vegetais mistas características, comumente conhecidas como vegetação de restingas”. Em seguida, no art. 3º, inciso VII, esta Resolução declara serem Reservas Ecológicas as “florestas e demais formas de vegetação natural situadas: nas restingas, em faixa mínima de 300 metros a contar da linha de preamar máxima”.

Tal faixa só poderá ser considerada Reserva Ecológica quando, nas restingas, houver vegetação natural, que seja fixadora de dunas ou estabilizadoras de mangue, de acordo com o que prevê o art. 2º, “f” da Lei Federal nº 4.771/65.

A restinga encontrada no local de estudo, está situada entre a praia e os manguezais, limitada aos terraços marinhos. São áreas de recarga do aquífero raso e correspondem a uma das áreas indicadas, no Mapa de Limitações ao Uso do Território, com restrições de uso. No Mapa de Qualidade Ambiental, aparece sujeita a riscos de contaminação do seu aquífero.

A construção da Via Litorânea de Carneiros, devido aos desmatamentos efetuados provocou grande movimentação de terra, sendo esta carreada para os rios Ariquindá e União, ferindo as determinações da Lei nº 9.433/97 (Recursos Hídricos). Provocou também a sedimentação sobre os recifes de corais, devido ao material em suspensão

trazido pelo rio, ferindo também as determinações da Lei 7.661 e a Lei Estadual 9.960 de 17-12-1986 que dispõe a proteção da orla marítima e a Lei Estadual 9.931 de 12-12-1986 que dispõe sobre as áreas estuarinas, consideradas áreas de proteção ambiental. Cabendo aí o cumprimento destas leis, entre outras já citadas anteriormente.

A Lei 9.960/86 definiu como “áreas de interesse especial” para fins de controle do uso do solo e sua compatibilização com a preservação do patrimônio natural e paisagístico, as faixas de orla marítima dos municípios de Sirinhaém, Rio Formoso e Tamandaré.

O Mapa de Qualidade Ambiental aponta o risco de perda das belezas dos recifes da área.

A expansão urbana de Tamandaré e de municípios vizinhos, é outro fator que vem colocando em risco os recursos hídricos, tanto os de superfície (quantidade crescente de lixo lançado no estuário), quanto os subterrâneos, a pressão sobre o aquífero livre dos terraços marinhos vem aumentando (CPRH, 1998). O esgoto de Rio Formoso (com o sistema de saneamento em fase de conclusão) ainda é lançado no estuário, como também o de Sirinhaém.

A Lei Federal nº 6.938/81, alterada pela Lei Federal nº 7.804/89, define no art. 3º (incisos II e III), degradação da qualidade ambiental como: “a alteração adversa das características do meio ambiente” e; poluição como: “a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente prejudiquem a saúde, a segurança e o bem estar da população; criem condições adversas às atividades sociais e econômicas; afetem desfavoravelmente a biota; afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente e lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos”.

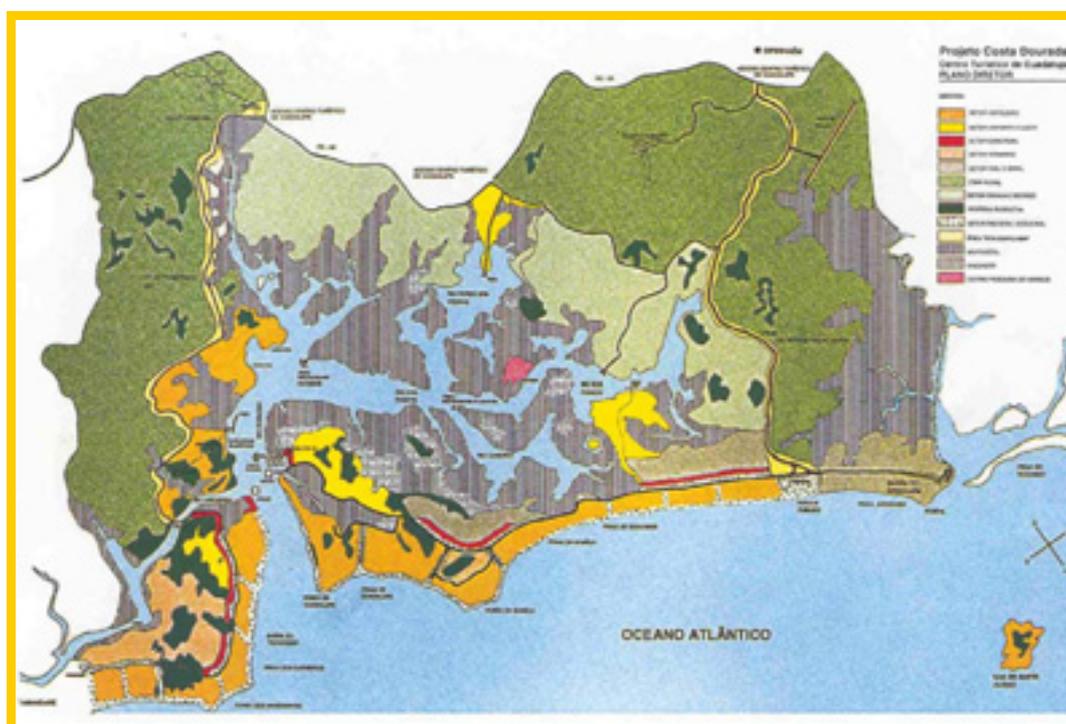
O Decreto Federal 50.877/61(art. 1º) proíbe o lançamento de resíduos líquidos, sólidos ou gasosos, domiciliares ou industriais, às águas, que implique na poluição das águas receptoras, bem como a limpeza de motores dos navios e o lançamento de resíduos oleosos provenientes de tal limpeza nas águas (art. 2º).

O Art.37 do Decreto-Lei 221/67 conceitua poluição como “qualquer alteração das propriedades física, químicas ou biológicas das águas, que passou a constituir prejuízo, direta ou indiretamente, à fauna e à flora aquática”.

O art. 4º da Lei 9.433/97 dispõe que: “A União articular-se-á com os Estados tendo em vista o gerenciamento dos recursos hídricos de interesse comum”. O art. 11 da Lei Estadual 11.426/97 dispõe que constitui infração às normas de utilização dos recursos hídricos superficiais ou subterrâneos, entre outros, lançar resíduos sólidos e efluentes líquido proibidos nos corpos d’água superficiais e subterrâneos.

Na área está prevista a implantação do CT-Guadalupe (Fig. 25), um empreendimento que visa a dinamização do setor turístico em Pernambuco. De acordo com o Plano Diretor do projeto, seu perímetro abrange parte dos municípios de Sirinhaém, Rio Formoso e Tamandaré. Compreende 15,5 km de praias, onde se encontra a praia dos Carneiros.

O acesso ao Centro Turístico será realizado pela PE-60. Seu limite norte será pela PE-61 – Via de Acesso Norte –, esta se une à Via Litorânea de Guadalupe; ao sul, limita-se pela Via de Penetração Sul, que irá unir-se à Via Litorânea dos Carneiros, através da ponte sobre o rio Ariquindá. Ainda está prevista a construção da Via de Contorno de Tamandaré, que irá unir-se com a Via Litorânea dos Carneiros e a PE-76.



**Figura 25: Mapa do Centro Turístico de Guadalupe (PE)**

**Fonte: AD/DIPER**

A alternativa urbanística para o CT é de um enclave. A população que irá exercer as atividades turísticas será distribuída no interior do centro, enquanto que a mão-de-obra de apoio indireto, nos núcleos urbanos circundantes (PIRES & FILHO, 1993). O estuário do rio Formoso terá duas zonas turísticas, onde serão instaladas atividades de lazer e rede hoteleira.

A Zona Turística de Carneiros, que compreenderá setor hoteleiro, setor de veraneio, áreas de reserva florestal, setor comercial, área “*non aedificandi*” – localizada entre o setor hoteleiro e o estirâncio de praia, setor de esportes e lazer, com proposta de construção de um hotel tipo *resort* campestre ou centro hípico.

A Zona Turística de Rio Formoso ficará situada na margem direita do rio. Compreenderá dois setores: setor hoteleiro, situado nas margens do rio Formoso, destinado, em parte, para viajantes em embarcações de recreio e reserva florestal, representada por resquícios de mata nativa.

A implantação de um complexo turístico, onde as atividades estarão voltadas, principalmente, para o estuário, poderão gerar diversos conflitos no ambiente.

Para a área do CT, foi elaborado o EIA/RIMA, concluído em 1993, como exigência para o licenciamento ambiental do projeto.

O Decreto Federal 99.274/90 manteve a competência do CONAMA para fixar os critérios básicos para a exigência do EIA - para fins de licenciamento. O art.17, § 1º, dispõe que ele deverá conter, entre outros itens: diagnóstico ambiental da área, descrição da ação proposta e suas alternativas e identificação, análise e previsão dos impactos significativos, positivos e negativos. O RIMA – Relatório de Impacto Ambiental – deverá ser apresentado “de forma objetiva e adequada à sua compreensão. A publicidade do RIMA é fundamental, a fim de que os órgãos públicos e a população possam se manifestar” (Resolução CONAMA 01 de 23-01-1986, art. 9º).

O cap. XI da Lei Orgânica de Tamandaré dispõe que: licenciar no território municipal, a implantação, construção ou ampliação de obras ou atividades efetivas ou potencialmente poluidoras em especial, edificações, indústrias e empreendimentos agropecuários e

turísticos, parcelamento e remembramento do solo exigem o respectivo licenciamento ambiental do órgão estadual competente.

Não se pode esquecer que os ambientes estuarinos e costeiros estão intimamente relacionados e qualquer desequilíbrio em um deles, afeta o outro.

#### 5.1.4. Cultura da cana-de-açúcar

A plantação da cana (*Saccharum officinarum*) é a atividade predominante nas áreas de morros e colinas do entorno. As grandes propriedades pertencem às usinas, onde a cana é cultivada na totalidade ou quase totalidade do seu espaço. Em algumas delas ocorrem associações de caráter complementar, como as roças de trabalhadores permanentes e a criação de gado (CPRH, 1998).

Na área de assentamentos rurais predomina seu cultivo associado às lavouras de subsistência, fruticultura, e horticultura. Em geral, criam aves e animais para força de trabalho.

O processo produtivo da cana nas grandes propriedades envolve a aplicação periódica de herbicida e praguicida. A maioria dos parceiros dos assentamentos também utiliza estes produtos, além do adubo químico e orgânico nas fruteiras (CPRH, 1998).

As propriedades canavieiras e os assentamentos de policultura associada à cultura da cana, embora não se situem dentro da área de estudo, são responsáveis pelo lançamento de agrotóxicos (herbicida e praguicida) no solo e no estuário.

A Lei Federal nº 7.802 de 11-07-1989, em seu art. 2º, define agrotóxico como: “Os produtos e os agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou implantadas e de outros ecossistemas e também ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos”.

A Lei nº 7.653/88 altera o art. 27 da Lei nº 5.197/67, § 2º - incorre em pena de 2 (dois) a 5 (cinco) anos de reclusão, quem provocar, pelo uso direto ou indireto, de agrotóxicos ou de

qualquer outra substância química, o perecimento de espécimes da fauna ictiológica, existente em rios, lagos, açudes, lagoas, baías ou mar territorial brasileiro.

O art. 4º da Lei Estadual 9.860/86 estabelece: “As áreas de proteção ecológica, das quais fazem parte as APA’s, são áreas de proteção dos mananciais.

A Lei Estadual 9.931/86 estabelece, em seu art. 1º que a área estuarina do rio Formoso, é definida como área de proteção ambiental, nos termos do art. 9º, inciso VI da Lei 6.938/81.

#### 5.1.5. Aquicultura

A aquicultura com viveiros de peixes e camarões, construídos em áreas ocupadas pelo manguezal, desmatado para dar espaço às suas instalações, aparecem ao longo do estuário. Como já foi citado, os viveiros situados nas proximidades do rio Ariquindá, estão desativados atualmente.

O cultivo de peixes nos viveiros (piscicultura), é praticado de forma extensiva (sem alimentação artificial), sem controle de predadores e com alevinos capturados no próprio estuário. As espécies cultivadas são: tainha (*Mugil curema*), camorim (*Centropomus undecimalis*), carapeba (*Diapterus rhombeus*), mero (*Familia Serranidae*), entre outros. O produto é comercializado no mercado local. O cultivo do camarão (carcinocultura) é semi-extensivo (com ração balanceada) e utiliza pós-larvas. Cultivam-se aí camarões marinhos (CPRH, 1998).

A instalação de viveiros, nas margens do rio Ariquindá, foi responsável, em parte, pelo corte e remoção da vegetação de mangue no entorno da área de estudo.

No Mapa de Uso e Ocupação do Solo, os viveiros desativados aparecem próximos à praia dos Carneiros.

Além da legislação federal supracitada sobre terrenos de marinha e gerenciamento costeiro, que contempla o uso de manguezais, esses ecossistemas estão abrigados pelo Lei Decreto-Lei Federal 221/67 e pelo Decreto Federal 750/93, como ecossistema associado à Mata Atlântica.

Tanto a fauna, quanto a vegetação características dos manguezais, enquadram-se no disposto do art.1º do Decreto-Lei 221/67 (2º Código de Pesca):

“Para os efeitos deste Decreto-Lei define-se por pesca todo ato tendente a capturar ou extrair elementos animais ou vegetais que tenham na água seu normal ou mais frequente meio de vida”. As limitações contidas nesta lei prevêm a possibilidade de proibição, transitória ou permanente, da pesca (art. 33), proibição de certas formas de pesca (art. 35), e que as águas não podem ser poluídas por efluentes das redes de esgotos e por resíduos industriais (art. 37). Não existem, no entanto, proibições rigorosas à semelhança do Código Florestal ou da Lei de Proteção à Fauna.

Segundo a Lei Estadual 9.931/86, a zona estuarina do rio Formoso é uma reserva biológica, área de proteção ambiental. A utilização dessa área deverá observar as restrições contidas no art. 4º:

- É vedado o desmatamento e a remoção da cobertura vegetal, bem como a movimentação de terras a qualquer título;
- é vedado o lançamento de lixo urbano ou individual;
- é vedado o lançamento de despejo líquido urbano ou industrial sem tratamento adequado, previamente aprovado pela CPRH.

A aplicação da legislação citada é imprescindível para reverter, pelo menos em parte, o quadro apresentado, como também, para evitar o agravamento dos danos causados ao ambiente local e à sua população.

Com o objetivo de ordenar o uso desse espaço litorâneo, foi elaborado o Zoneamento Ecológico-Econômico para a APA de Guadalupe, que estabelece normas de ocupação.

A Resolução CONAMA nº 10 de 14-12-1988 dispõe sobre o zoneamento ecológico-econômico das Áreas de Proteção Ambiental. Seu art. 2º determina que as APA's terão um zoneamento econômico-ecológico. Este zoneamento estabelecerá normas de uso, de acordo com as condições bióticas, geológicas, urbanísticas, agropastoris, extrativistas, culturais e outras, conforme parágrafo único.

O Decreto 21.135 de 16-12-1998 aprova o zoneamento ecológico-econômico da APA de Guadalupe e estabelece mecanismos de gestão ambiental para a área.

O art. 2º dispõe que: “o objetivo da APA de Guadalupe se constitui, na promoção do desenvolvimento sustentável do território pernambucano, que envolve parte dos municípios de Sirinhaém, Rio Formoso, Tamandaré e Barreiros e se baseia na implementação de programas de desenvolvimento econômico-social, voltados para as atividades que protejam e conservem, os ecossistemas naturais essenciais à biodiversidade, especialmente os recursos hídricos, visando a melhoria da qualidade de vida da população, em sintonia com a proteção dos ecossistemas.

Art. 5º. O Zoneamento Ecológico-Econômico da APA de Guadalupe apresenta as seguintes zonas:

1. Zona Marítima- ZM.
2. Zona de Turismo, Veraneio e Lazer – ZTVL.
  - a) Área de Usos Urbano, Turismo e Veraneio.
  - b) Área Estuarina do Rio Formoso.
  - c) Área do Complexo Ambiental Ilhetas/Mamucabas.
3. Zona Rural Diversificada – ZRD
  - a) Área de Policultura.
  - b) Núcleo Urbano de Rio Formoso.
4. Zona Agrícola Diversificada – ZAD.
5. Zona de Preservação da Vida Silvestre – ZPVS.

§ 1º- As metas para a Zona Marítima são: ambientes recifais com as características naturais mantidas; estoque pesqueiro mantido, com bom índice de produtividade; recursos marinhos manejados de forma sustentável; equipamentos náuticos utilizados de forma disciplinada e; praias com balneabilidade própria para contato primário.

§ 2º- Proíbe-se nessa zona o lançamento dos resíduos e efluentes de qualquer natureza, a ancoragem de barcos na faixa dos recifes; a pesca submarina com fornecimento de ar; a extração de corais e a pesca predatória.

§ 3º- São tolerados os seguintes usos: circulação de barcos na faixa dos recifes e prática de esportes náuticos, mediante zoneamento; comércio ambulante em embarcações, mediante disciplinamento e autorização e; e pesca compatível com a legislação específica.

§ 4º- Incentiva-se a conservação dos ecossistemas e recursos marinhos; o ecoturismo e a coleta alternativa e seletiva de lixo.

Art. 7º. A Zona de Turismo, Veraneio e Lazer se caracteriza por estar situada em grande parte da Planície Costeira, formada por manguezais, praias, recifes, terraços flúvio-lagunares e marinhos, com trechos de embasamento cristalino, com remanescentes de Mata Atlântica, mangues e restingas. As atividades dessa Zona se referem à cultura do coco, pesca, turismo e veraneio.

Art. 8º. A Área de Uso Urbano, Turismo e Veraneio se estende da Barra de Sirinhaém até o estuário do rio Mamucabas, compreendendo, portanto, a área objeto de estudo. Predomina aí o uso urbano com forte crescimento demográfico, apresentando um perfil de ocupação, em sua maior parte carente de infra-estrutura básica, especialmente esgotamento sanitário, abastecimento de água, drenagem e limpeza urbana.

§ 1º- As metas ambientais para a Área são: ecossistemas conservados e/ou recuperados; núcleos urbanos ordenados, dotados de infra-estrutura de esgotamento sanitário, abastecimento de água e limpeza urbana; áreas livres e comuns dos lotes ou glebas revegetadas (áreas públicas e privadas); comércio e serviços bem equipados; comunidade ambientalmente conscientizada; atividades econômicas diversificadas, voltadas para o turismo e desenvolvidas de forma sustentável; faixa de orla marítima ordenada, com livre e franco acesso do público em todas as direções e sentidos; patrimônio histórico e cultural recuperado e/ou revitalizado; e municípios dotados de Planos Diretores e legislação urbanístico-ambiental básica.

§ 2º- Proíbe-se na Área as edificações definitivas ou qualquer forma de utilização do solo que privatize, impeça ou dificulte o acesso público ao mar; instalação de lixões e aterros sanitários; lançamento de despejo líquido urbano e industrial sem tratamento adequado; disposição de lixo de forma inadequada; retirada de areia e material rochoso; circulação de veículos automotores na faixa de praia, exceto para manutenção dos serviços públicos.

§ 3º- São toleradas as barracas e marinas, na faixa de praia e os pontos de apoio à pesca artesanal nas praias, ambos mediante licenciamento ambiental.

§ 9º. A Área Estuarina do rio Formoso corresponde à área estuarina do referido rio e os afluentes, rio dos Passos, Lemenho, das Pedras, União, Porto Alegre e Ariquindá, com manguezais extensos, bem conservados.

§ 1º- As metas ambientais para essa Área são: ecossistema estuarino bem conservado e monitorado; atividade pesqueira desenvolvida de forma sustentável; comunidade ambientalmente conscientizada; atividades econômicas diversificadas; recursos hídricos subterrâneos e superficiais disponíveis e sem contaminação.

§ 2º- São proibidos nessa Área o corte e o desmatamento da vegetação de mangue e de restinga; aterro de mangue; pesca predatória; lançamento de produtos tóxicos no estuário, sem tratamento adequado; lançamento de lixo de qualquer natureza, no estuário; parcelamento do solo e ocupação com edificações; e mineração.

§ 3º- As atividades toleradas nessa Área, são: a circulação de embarcações no estuário, mediante definição em zoneamento específico; viveiro em área de retromangue e construção de estradas, mediante licenciamento ambiental.

§ 4º- São incentivadas a implantação de atividades extrativistas sustentáveis, no estuário; maricultura (reprodução e engorda), preferencialmente de espécies nativas; apicultura; turismo ecológico; uso de embarcação à vela e a remo e coleta seletiva de lixo.

Todos os problemas mencionados acima, podem ser minimizados ou até revertidos, em alguns casos, se houver o cumprimento da legislação aqui apresentada. É necessário ainda, que haja uma maior fiscalização por parte dos órgãos responsáveis, com a participação da comunidade local.

A consciência de todos os envolvidos nas atividades econômicas da área de estudo, de que é necessário se explorar, de forma ordenada e responsável, os recursos naturais encontrados aí, a fim de prolongar os seus benefícios, é fundamental.

A conscientização de empreendedores, visitantes e da população local, acompanhada de uma fiscalização eficiente, são fundamentais para que haja o cumprimento do que determina a legislação pertinente aos problemas aí encontrados e, assim, poderá haver uma efetiva conservação dos recursos naturais encontrados no local, beneficiando assim, a população local.

## **6. IMPACTOS AMBIENTAIS**

### **6.1. Impactos ambientais causados por processos naturais**

Além da definição do CONAMA, que considera como impacto ambiental qualquer alteração causada por atividades antrópicas, vale mencionar que os processos naturais são também geradores de impactos e respondem por grandes transformações ambientais.

Cerca de 2/3 das Zonas Costeiras em todo o globo experimentam processo histórico de erosão, provocada por causas naturais como a elevação do nível dos mares ou déficit de sedimentos, que vem sendo potencializada por causas antrópicas que afetam a dinâmica costeira (SUGUIO, 1992).

A erosão na praia dos Carneiros é um processo histórico, decorrente da retenção natural de sedimentos no banco de areia formado à frente da ponta de Guadalupe, que tenderá a ampliar esse pontal arenoso, resultando em déficit na margem direita do rio Formoso, onde se localiza a praia em estudo, especialmente na ponta de Manguinhos.

Observa-se também um processo de erosão de origem fluvial no trecho final do rio Formoso, com evidências de campo mostradas pela destruição dos coqueirais na faixa mais próxima da praia, onde ali se desenvolvem. Como essa faixa está mais protegida da ação marinha, pela presença de uma linha quase contínua de recifes de arenitos, é a ação da dinâmica fluvial que prevalece (Fig. 26).



**Figura 26: Erosão natural da praia dos Carneiros, Tamandaré (PE)**  
**Autora: Mércia Santos**

## 6.2. Impactos ambientais antrópicos

Na área de estudo foram identificados diversos impactos decorrentes dos conflitos gerados pelas atividades exercidas no local e no seu entorno.

### 6.2.1. Impactos decorrentes da cultura do coco

A implantação de sítios e fazendas de coco - que em alguns pontos, aparece associada a outras árvores frutíferas - causou um grande desmatamento da floresta tropical atlântica (Fig. 27) existente, que ocorre nas encostas e topos dos morros, como também da mata de restinga – situada nos terraços quaternários.

Esse desmatamento foi responsável pelo quase desaparecimento da Mata Atlântica existente. Como consequência houve uma considerável redução da biodiversidade no local.

A área ainda é um dos poucos lugares da APA, assim como de toda a costa pernambucana, a manter resquícios dessas matas, que praticamente desapareceram da costa pernambucana, para dar espaço aos canaviais.



**Figura 27: Mata Atlântica na área de Carneiros, Tamandaré (PE)**

**Autora: Mércia Santos**

### 6.2.2. Impactos decorrentes da cultura da cana-de-açúcar e da policultura

As propriedades canavieiras e os assentamentos que cultivam a cana-de-açúcar associada à policultura, embora não estejam situadas no local de estudo, contaminam todo o estuário através do lançamento de agrotóxicos – carrapaticidas e herbicidas – que são carreados para os rios, causando a morte da fauna e flora estuarina (CPRH, 1998). Além do desequilíbrio sobre os ecossistemas, prejudica a pesca e, conseqüentemente, os pescadores, com a diminuição de peixes e crustáceos; afeta também a saúde das pessoas que consomem os alimentos contaminados.

Alguns pesticidas, como os citados acima, podem reagir com substâncias dentro do solo, formando compostos que são mais tóxicos do que os originais. Formam complexos com os ácidos orgânicos, sendo mais facilmente assimiláveis pelos organismos vivos. Entre os efeitos do uso indiscriminado de agrotóxicos para o meio ambiente, destacam-se as toxidades agudas e crônicas, a contaminação de material e produtos de colheita, dos solos, da água, do ar, além da fauna e flora e obviamente, do homem (BANCO DO NORDESTE, 1999).

A classificação dos agrotóxicos, segundo seus grupos destinatários, dá uma impressão errada de toxicidade limitada, tais como os grupos de herbicidas, fungicidas, inseticidas etc. A maioria dos produtos tem efeitos letais e/ou inibidores sobre os organismos, afetando seus processos metabólicos básicos. A utilização de métodos de controle biológico, a busca

de variedades geneticamente resistentes e o controle integrado, que visam a redução ou eliminação da utilização de agrotóxicos, produzem alimentos mais saudáveis, com menor risco para o meio ambiente e para o homem (BANCO DO NORDESTE, 1999).

Para diminuir o uso de agrotóxicos na APA, é necessário que se implementem com maior abrangência e frequência, programas de educação ambiental, para todos os envolvidos nas atividades citadas. Esses programas reforçam a conscientização dos envolvidos, em relação aos danos causados pelo uso de agrotóxicos e as vantagens econômicas de se cultivar alimentos saudáveis, cuja procura vem aumentando bastante ultimamente.

O mapa de Qualidade Ambiental aponta o risco de comprometimento do ecossistema estuarino, causado pelas substâncias tóxicas lançadas nas suas águas.

### 6.2.3. Impactos decorrentes da aquicultura

Parte do mangue localizado a montante do rio Ariquindá foi desmatado para a instalação de viveiros de camarão (carcinocultura) e de peixes (piscicultura), que se encontram desativados atualmente (CPRH, 2001). O desmatamento causou a redução da flora e fauna no local, desequilibrando assim o ecossistema de manguezal.

Os manguezais são muito importantes para o equilíbrio dos ecossistemas estuarinos, pois são exportadores de matéria orgânica para o estuário, contribuindo para a produtividade primária na zona costeira. É no mangue que peixes, moluscos e crustáceos encontram as condições ideais para a reprodução. O mangue é o berçário, criadouro e abrigo de várias espécies da fauna aquática. Nele são produzidos mais de 95% dos alimentos que o homem captura do mar. Sua vegetação serve para fixar as terras, impedindo sua erosão e estabilizando a costa (CPRH, 1998).

Deve-se evitar a construção de tanques em áreas de interesse ambiental, como os manguezais, assim como o lançamento de efluentes (dejetos líquidos ou gasosos) sem a remoção de poluentes, que deterioram a qualidade dos ecossistemas aquáticos naturais (BANCO DO NORDESTE, 1999).

Apesar do desmatamento que o mangue vem sofrendo no entorno, o local abriga um manguezal extenso e bem conservado, tendo em vista a alta capacidade de regeneração desse ecossistema.

#### 6.2.4. Impactos decorrentes da pesca predatória

A pesca praticada com o uso de explosivos no estuário mata a fauna aquática, desequilibrando o ecossistema. Na água, o som se propaga mais rápido do que no ar, o explosivo causa muito barulho, afugentando assim, toda a fauna que escapa da morte. O estoque pesqueiro com isso é drasticamente reduzido, afetando assim a atividade pesqueira.

O uso de carrapaticida nas gamboas, para a captura do camarão, envenena a água, causa a morte da fauna estuarina e afeta a saúde de quem consome peixes e crustáceos.

A rede de arrasto, utilizada na pesca, captura peixes grandes e pequenos. O mesmo ocorre com a pesca que utiliza rede de gamboa e de malha fina. Estes tipos de pesca capturam peixes muito pequenos, prejudicando com isso a reprodução das espécies e, conseqüentemente, a diminuição do estoque pesqueiro, afetando assim, o pescador.

A implementação de programas de educação ambiental para os pescadores, o incentivo à denúncia, que pode ser anônima, em relação ao uso de explosivos e herbicidas na água, além de uma fiscalização reforçada, poderão diminuir bastante o uso da pesca predatória no estuário.

O mapa de Qualidade Ambiental do GERCO aponta o risco de despovoamento dos rios, com redução do estoque pesqueiro em todo o estuário, devido às atividades predatórias introduzidas.

#### 6.2.5. Impactos decorrentes do turismo e lazer

As propriedades de coco estão sendo substituídas por estruturas de turismo e lazer. Os loteamentos existentes, onde foram construídas casas de veraneio, foram os maiores responsáveis pelo desmatamento de coqueirais. Atualmente, os coqueirais estão cedendo

espaço para os chalés (Fig. 28), bares e equipamentos náuticos. Vale salientar, entretanto, que ainda há abundância de coqueiros na área. Os proprietários pretendem ainda, construir alguns *resorts* no local.



**Fig. 28: Chalé na praia dos Carneiros, Tamandaré (PE)**

**Autora: Mércia Santos**

O loteamento Amaraji, onde funciona um ponto de apoio do Hotel e Pousada Amaraji, conta com diversas embarcações, um restaurante e bar, e alguns chalés para acomodar visitantes.

Segundo Mathieson & Wall apud Lemos (1996 p. 269) “a maior parte dos efeitos do turismo sobre o litoral tem sido negativa, ressaltando-se a eliminação de plantas e habitats de animais, contaminação da água, decréscimo das qualidades estéticas do cenário, entre outros”.

Cruz (1996 p. 269) afirma que: “as praias são ambientes de alta plasticidade e de grande complexidade, a construção de edifícios sobre seu terreno arenoso pode provocar, entre outras coisas, alteração de sua morfologia natural e da morfologia de praias adjacentes, além de rompimento do equilíbrio natural e da morfologia de praias adjacentes, além de rompimento do equilíbrio natural de ecossistemas a elas associados como, por exemplo, ecossistemas dunares”.

O fluxo de visitantes gera diversos impactos à fauna e flora, provocados pela movimentação excessiva de pessoas e veículos, aumento de lixo e esgoto. Portanto, devem ser implantados no local, sistemas de coleta e tratamento de esgoto e resíduos sólidos, para atender à demanda gerada pelo turismo (Fig. 29).



**Figura 29: Turistas na praia dos Carneiros, Tamandaré (PE)**

**Autora: Mércia Santos**

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2000), planos para expandir a atividade turística, como o PRODETUR, que atinge diversos estados do Nordeste, têm promovido a abertura de estradas litorâneas e a realização de obras de urbanização, em locais onde não foram estabelecidos os planos diretores dos municípios ou mesmo, identificadas as áreas de relevância regional, para a conservação dos ecossistemas costeiros. O aumento do fluxo turístico provoca impactos irreversíveis, dos pontos de vista, social e ambiental.

O crescimento do fluxo de turistas e veranistas vem sendo responsável pelo aumento de resíduos sólidos (lixo), encontrados na praia, nas águas estuarinas e marinhas e bancos de areia. São provenientes, em sua maioria, das lanchas e barcos que circulam no estuário.

O lixo, além de atrair insetos e ratos, contamina as águas, mata a fauna, prejudica a pesca e a saúde de quem consome os produtos pescados nessas , além de afugentar os turistas.

Os recursos naturais que mais sofrem efeitos negativos da disposição inadequada dos resíduos sólidos, são: os solos, as águas (subterrâneas e superficiais) e o ar.

Os solos podem ser contaminados por microrganismos patogênicos, metais pesados, sais e hidrocarbonetos clorados, contidos no chorume (líquido resultante da decomposição do lixo). O grau de contaminação dos solos depende de sua porosidade, capacidade de troca de íons e capacidade de absorver e precipitar os sólidos dissolvidos. Os solos arenosos liberam os poluentes para as águas subterrâneas e, conseqüentemente, para as superficiais (BANCO DO NORDESTE, 1999).

A maior parte da área de estudo é formada por terraços marinhos, onde ocorrem solos arenosos, com grande permeabilidade, constituindo áreas de recarga do aquífero. A expansão turística poderá potencializar a contaminação com o aumento por esgoto e resíduos sólidos, entre outros.

Foi registrada, no mapa de Qualidade Ambiental, perda da disponibilidade e qualidade da água superficial, assim como dos recursos hídricos, como um todo, ao sul da ponta dos Manguinhos, onde está ocorrendo ocupação desordenada.

O ar pode ser contaminado principalmente pelos odores indesejáveis, que são gerados a partir da decomposição anaeróbica da massa de lixo a céu aberto, exalando o cheiro de gás sulfídrico (podre). Os gases matam os vegetais e outros organismos vivos.

Elementos despejados na água não biodegradáveis (não decompostos pela natureza) como plásticos, detergentes e pesticidas, quando acumulados, diminuem a capacidade de retenção de oxigênio, prejudicando com isso a vida aquática (VESENTINI, 1998).

Para evitar o acúmulo de lixo deve-se estabelecer um serviço eficiente de coleta, separando os materiais recicláveis, orientando os turistas a não sujarem os locais visitados.

Outro impacto identificado é decorrente dos cavalos (Fig. 30) que circulam na área.



**Figura 30: Cavalo circulando na praia dos Carneiros, Tamandaré (PE)**

**Autora: Mércia Santos**

Os cavalos sujam a praia com seus excrementos (Fig. 31), que podem ser carreados para a água. Contaminam assim, tanto o solo como a água, poluindo o ar com o mau cheiro podendo afastar os visitantes. Portanto, a circulação desses animais na praia exige cuidados adicionais com a sua limpeza, que devem ser constantes, sobretudo em dias de maior movimento.



**Figura 31: Excrementos de cavalo na praia dos Carneiros, Tamandaré (PE)**

**Autora: Mércia Santos**

As embarcações (Fig. 32) que circulam no estuário trafegam em alta velocidade, causando muita movimentação na água. O tráfego veloz, aliado ao barulho causado pelos motores são responsáveis pelo estresse e desaparecimento temporário de peixes e outros componentes da fauna aquática, prejudicando também a reprodução das espécies, que passam parte da vida nos estuários. Com isso, os pescadores são prejudicados com a diminuição do estoque pesqueiro na área.



**Figura 32: Embarcações circulando no estuário do rio Formoso, Tamandaré (PE)**

**Autora: Mércia Santos**

O ruído também afugenta as aves, que se alimentam de peixes e buscam abrigo nos locais onde circulam essas embarcações, desequilibrando todo o ecossistema costeiro.

As lanchas velozes, segundo os pescadores entrevistados, rasgam as redes de pesca que estiverem em seu caminho. Pescando em pequenas canoas e jangadas, ainda correm risco de serem atropelados por estas embarcações, que, como já foi citado, trafegam em alta velocidade. Nos feriados prolongados e períodos em que o fluxo de embarcações de turistas aumenta, a pesca fica inviabilizada.

Outros impactos causados pelas embarcações, correspondem ao óleo que elas derramam na água. Este contamina o manancial, destruindo sua fauna e flora degradam os recifes, com a atracação de barcos nestas formações (CPRH, 1998). Diante disso, os recifes correm risco de sofrer redução de suas espécies, onde se registra perda de sua beleza no mapa de Qualidade Ambiental (CPRH, 1998).

Nesses recifes (Fig. 33) são encontradas espécies raras de corais. Além de serem dotados de grande beleza, constituem importantes refúgios, onde várias espécies marinhas reproduzem-se. Em função disso, é necessário que haja um controle rigoroso de atividades como a pesca submarina e os esportes náuticos (CPRH, 1998).



**Figura. 33: Detalhe do recife à frente da Ponta dos Manguinhos (PE)**

**Autora: Mércia Santos**

A Marina do Rio (situada na margem direita do rio Ariquindá), próxima a Carneiros, faz a lavagem, lubrificação e abastecimento das embarcações (Fig. 34). Compromete o estuário e o aquífero raso, com a infiltração da água de lavagem e do combustível.



**Figura 34: Embarcações na Marina do Rio - rio Ariquindá, Tamandaré (PE)**

**Autora: Mércia Santos**

A presença crescente de automóveis no local aumenta os ruídos e a poluição atmosférica, pois gera dióxidos de enxofre e de carbono, que prejudicam a saúde das pessoas e afetam a fauna e flora, de maneira geral.

Os vegetais precisam respirar, transformar a energia luminosa em energia química e adquirir a maior parte dos constituintes químicos através de um sistema de raízes. A poluição do ar penetra na estrutura da folha e destrói células e cloroplastos, bloqueia ou degrada a clorofila. Os poluentes, quando dissolvidos na umidade atmosférica, tomam forma ácida, destruindo as clorofilas e/ou cloroplastos, vitais para a fotossíntese. A fauna é menos sensível à poluição atmosférica que a flora, mas como os homens, pode ser afetada por diversos problemas de saúde (SEWELL, 1978; RIBEIRO et al. 2000).

A atividade turística não gera apenas, impactos negativos. Registra-se na área alguns impactos positivos como a geração de empregos e renda, melhorias na infra-estrutura e incremento da economia, tanto a nível local, como estadual.

Os empreendimentos turísticos aí instalados, além de aumentar a receita da prefeitura local, estão contratando os serviços da mão-de-obra local em diversas funções, como: culinária, manutenção e transporte das embarcações, serviços de limpeza, garçons, construção civil, entre outros.

A exploração racional do turismo na área poderá conservar as belezas cênicas locais e com isso, prolongar os benefícios sócio-econômicos decorrentes da atividade, no entanto, é necessário que haja uma exploração turística ordenada, que minimize os efeitos negativos ao ambiente e à comunidade residente.

#### 6.2.6. Impactos decorrentes da urbanização

A cidade de Rio Formoso lança seu esgoto no rio Formoso, contaminando a água do estuário e do mar. A contaminação causa a morte da fauna e da flora aquática, afeta a pesca, e a saúde de quem faz uso da água e se alimenta de seus produtos.

A expansão urbana em Tamandaré e Rio Formoso causa pressão sobre o aquífero livre dos terraços marinhos, que é contaminado com o acúmulo de lixo e esgoto. O saneamento de

Rio Formoso, financiado pelo PRODETUR, está em fase de conclusão, o de Tamandaré aguarda verba do PRODETUR.

O esgoto bruto, sem tratamento e, os efluentes de fossas sépticas lançados diretamente nos cursos d'água, causam riscos potenciais para o habitat aquático e marinho, diminuindo o nível de oxigênio dissolvido, e causando contaminação da cadeia alimentar por bioacumulação, quando da presença de substâncias tóxicas. Quando estes efluentes são lançados em sistemas confinados como baías, lagoas, lagos ou açudes, aumenta o risco de contaminação afetando áreas de lazer e a pesca (SEWELL, 1978).

Os nutrientes presentes nos esgotos urbanos e, nos insumos agrícolas, aumentam o problema de eutrofização em estuários. Esta impede o aproveitamento da água para atividades de lazer e recreação, onera o custo de tratamento de água, está associada a episódios recorrentes de mortandade de peixes e pode levar à produção de algas tóxicas que trazem sérios riscos à saúde humana (BRASIL, 2000).

O mapa de Qualidade Ambiental registra também perda da disponibilidade e qualidade da água superficial e dos recursos hídricos, ao sul da ponta dos Manguinhos, devido à expansão urbana existente.

A faixa litorânea é caracterizada por constantes mudanças naturais. O desmatamento da cobertura vegetal, nesses ambientes, pode provocar a remoção do material sedimentar depositado para o oceano provocando, com isso, mudança na configuração litorânea, e também danos aos ecossistemas.

A construção da Via Litorânea de Carneiros (Fig. 35), a Via de Penetração Sul, assim como a construção da ponte sobre o rio Ariquindá, foram responsáveis pelo desmatamento da Mata Atlântica e retirada da areia de restinga, provocando a descontinuidades entre o estuário, o manguezal e a mata, que ocorriam originalmente de forma contínua.



**Figura 35: Via Litorânea dos Carneiros, Tamandaré (PE)**

**Autora: Mércia Santos**

O desmatamento deixou o solo desprotegido, acarretando a erosão de encostas (Fig. 36). A movimentação de terras produz grande quantidade de material em suspensão, resultando no assoreamento do rio Ariquindá e do manguezal existente. Também influenciou na sedimentação sobre os recifes de corais, causando a morte destes.



**Figura 36: Instabilidade de encostas causada pela construção da Via Litorânea dos Carneiros (PE)**

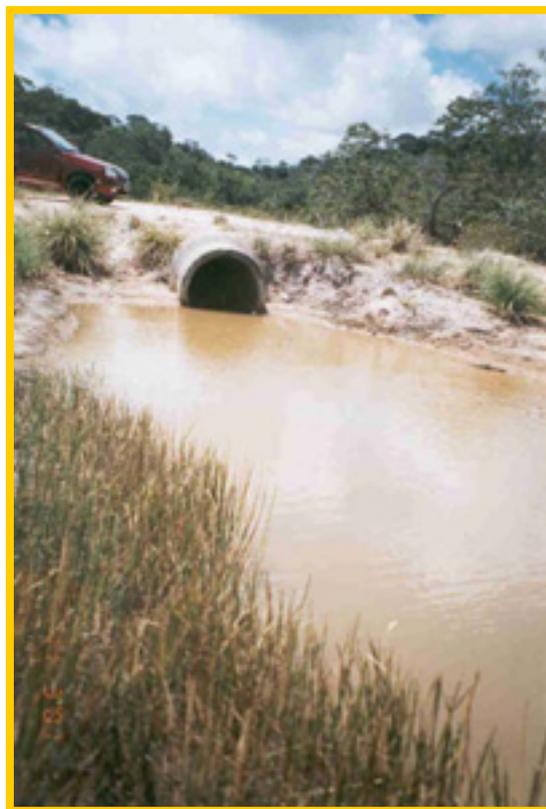
**Autora: Mércia Santos**

As áreas com desmatamento e/ou cortes irregulares de encostas que possuem solos argilo-arenosos, são submetidas a chuvas freqüentes, como ocorre no clima pseudotropical da costa nordestina. Isto ratifica a dimensão do impacto gerado pela abertura de vias de acesso

e expansão turística. Esta afirmação pode ser reforçada com base nos trabalhos realizados por Reichert et al. (2001) que estes tipos de solos têm alta taxa de escoamento, com comportamento hiperbólico de erosão, tanto nos sulcos como nos entressulcos. Atividades desta natureza são as que propiciam o assoreamento de rios e afogamento de mangues.

O mapa de Qualidade Ambiental do GERCO aponta o risco de destruição total da mata em estado regular de conservação, situada em Carneiros, devido à abertura de vias de acesso. Constata-se que até o momento, ela foi destruída em parte, em decorrência das construções da via litorânea e da ponte, já mencionadas e que não foram concluídas. Portanto, ainda corre o risco de desaparecer, se não forem tomadas medidas de proteção desta mata.

A tubulação colocada para escoamento da água represada pela via litorânea dos Carneiros está acelerando o assoreamento da vegetação local (Fig. 37).



**Figura 37 – Tubulação para escoamento da água represada pela estrada em Carneiros, Tamandaré**

**Autora: Mércia Santos**

O assoreamento de rios e do manguezal (Fig. 38), provocado pela abertura das vias de acesso já mencionadas, provocou destruição da fauna e flora, acarretando desequilíbrio no ecossistema estuarino. Segundo alguns pescadores, o estoque pesqueiro foi reduzido no rio Ariquindá e, no rio União, afluente do Ariquindá, que foi bastante assoreado, já não se consegue pescar.



**Fig. 38: Assoreamento de manguezal decorrente da construção da Via Litorânea dos Carneiros**

**Autora: Mércia Santos**

A proteção e conservação dos manguezais são fundamentais para a preservação de suas estruturas vegetais, de seus organismos e para a manutenção da atividade pesqueira.

“O manguezal é um ecossistema aberto, pois interage com os sistemas vizinhos, está constantemente exportando e importando “energia”, o que lhe confere grande fragilidade. Assim, interferências sobre os sistemas próximos aos manguezais podem vir a provocar-lhes danos representados por alterações nos suprimentos de água doce, água salgada, nutrientes, aporte de sedimentos, alterações térmicas da água, etc” (SCHAEFFER-NOVELLI, 1984 p. 55).

Os mangues são responsáveis por elevada produtividade biológica e fonte de recursos para pessoas que sobrevivem da pesca. Sua vegetação é a principal responsável pela dinâmica produtiva dos estuários e áreas adjacentes (SOUZA & SAMPAIO, 2001).

A erosão dos solos (Fig. 39) também afeta as águas com o transporte de nutrientes, provocando a eutrofização (falta de oxigênio na água), bem como a contaminação por resíduos agroquímicos (BANCO DO NORDESTE, 1999).

Entre as medidas atenuantes a serem tomadas para evitar a degradação ambiental decorrentes de obras civis, pode-se citar: a recomposição da cobertura vegetal do solo, para mantê-lo protegido da erosão; o reflorestamento com espécies nativas, o incentivo ao uso de práticas de conservação de solos nas áreas vizinhas às rodovias e, preservação das áreas alagadiças e ecologicamente importantes (BANCO DO NORDESTE, 1999).



**Fig. 39: Construção da ponte sobre o rio Ariquindá (obra embargada), Tamandaré (PE)  
Autora: Mércia Santos**

A urbanização desordenada acarreta muitos problemas, cabendo aos governantes locais e estaduais implementar medidas como o saneamento básico, entre outras, a fim de oferecer melhores condições de vida à população e, com isso causar menos danos ao ambiente.

Atenção deve ser dada também aos cuidados durante as obras de construção das vias de acesso. As vias locais, que atualmente se encontram embargadas, causaram mais danos do que benefícios. Diante disso, devem ter continuidade as ações movidas pelos órgãos ambientais envolvidos, fiscalizando, denunciando, e apresentando propostas viáveis, que evitem mais danos ao ambiente.

Segundo Pimbert; Pretty (2000 p. 203) a descentralização do planejamento, implementação, manejo, monitoramento e avaliação das áreas protegidas pela comunidade é uma fronteira que precisa ser explorada pelas organizações conservacionistas e pelos governos. Ainda, segundo os autores, “o desafio para o manejo consiste em construir mecanismos institucionais adequados e em encorajar o uso de métodos participativos dentro de suas organizações. Sem esse

apoio vindo de cima, é pouco provável que os enfoques participativos, que valorizam as capacidades locais e a inovação, possam tornar-se, o centro de atividades profissionais. Eles permanecerão isolados e marginalizados, dentro das ONGs e departamentos do governo responsáveis pelos programas de conservação’.

## 7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Toda a praia dos Carneiros está sofrendo um forte processo de erosão – a pós-praia foi quase totalmente destruída pelo rio. A ponta dos Manguinhos sofre forte erosão marinha. Esse processo erosivo, ao que tudo indica, tem origem natural, podendo ser potencializado pela intensa ocupação da faixa de praia.

As atividades que, tradicionalmente, são responsáveis pelo lançamento de produtos danosos no ambiente local, são a canavieira e a policultura, com o uso de agrotóxicos nos rios e plantações e, a pesca predatória, que lança herbicida e explosivos no estuário, praticada principalmente por pessoas que não residem na área, gerando impactos ambientais negativos e conflitos com os pescadores residentes. Mais recentemente a urbanização crescente da área e entorno, respondem pelo lançamento de esgoto e resíduos sólidos no estuário e ainda, pelo desmatamento e suas conseqüências danosas, com a construção mal planejada de vias de acesso. A circulação frequente de embarcações no estuário também tem provocado impactos negativos ao ambiente e conflitos com os pescadores.

Os proprietários das terras localizadas na área, beneficiados pelas obras de infra-estrutura implantadas para dar suporte ao CT-Guadalupe, pretendem instalar e administrar, eles próprios, as estruturas hoteleiras e de lazer no local, onde já existem loteamentos de veraneio, vários chalés para hospedagem e diversos serviços são oferecidos, como, bares, restaurante e passeios náuticos. Há previsão de construção de *resorts* na referida praia, demonstrando o predomínio de atividades turísticas no local.

A expansão dessas atividades turísticas é a principal responsável, atualmente, pelas mudanças paisagísticas locais. Como conseqüência, são gerados inúmeros impactos como a poluição do estuário (lixo, lançamento de óleo), acarretando em redução do estoque pesqueiro.

A área de estudo ainda guarda diversos atributos paisagísticos, apesar de todos os impactos negativos sofridos pelo ambiente. O mangue que circunda o Rio Ariquindá, encontra-se ainda bem conservado; aparecem remanescentes de Mata Atlântica, em bom e regular estado de conservação. A praia dos Carneiros, banhada pelo rio Formoso e pelo mar, conserva um vasto coqueiral, possui grande beleza cênica, além de proporcionar uma bela visão panorâmica da ponta de Guadalupe, da ponta da Gamela e da Ilha de Santo Aleixo. Os recifes aí localizados, compõem o restante do cenário, responsável pela forte vocação turística da área.

A iniciativa local, de administrar os empreendimentos turísticos em Carneiros, é positiva, levando em consideração que os proprietários locais, em sua maioria, conhecem bem os ecossistemas da área. Torna-se necessário, entretanto, se adotar medidas corretivas em relação aos problemas gerados pela expansão turística e também medidas que busquem evitar ou minimizar, futuros impactos negativos, que poderão decorrer da atividade.

O turismo no local, embora ainda seja em pequena escala, está trazendo divisas para o município e para o Estado e empregando a mão-de-obra local, em serviços diversos. Atividades como as de garçons, faxineiros, cozinheiros, entre outros, são exercidas pelos habitantes locais, nos restaurantes, bares e hotéis. As marinas também aproveitam essa mão-de-obra em serviços de manutenção, lavagem e condução das embarcações. As casas de veraneio requisitam serviços domésticos da comunidade.

A comunidade local, devido ao baixo nível de escolaridade e à falta de preparo para exercer atividades de melhores remunerações, é aproveitada em serviços que exigem menor qualificação. Capacitações e treinamentos, acompanhados do aumento de escolaridade, poderão proporcionar mais oportunidades de emprego, inclusive como guia de turismo, levando-se em conta o conhecimento que a comunidade tem da área em que vive.

A ocupação desordenada, a fiscalização deficiente e insuficiente, a falta de planejamento turístico e o desrespeito ao zoneamento proposto para o local, poderão acelerar a degradação ambiental e com isso, a perda de parte dos atributos paisagísticos existentes. O aumento da deterioração ambiental afetará o meio ambiente como um todo e por

consequente, as pessoas que tiram seu sustento dos rios e mangues locais e os proprietários e empregados dos estabelecimentos aí instalados.

A identificação dos impactos ambientais na área de estudo objetivou fornecer subsídios para a sua gestão, baseada em princípios conservacionistas, que poderão levar à adoção dos tópicos abaixo relacionados:

- Elaboração do zoneamento de navegação da costa sul de Pernambuco.
- Definição da capacidade de suporte dos recursos naturais existentes na área, para evitar que estes sejam sobrecarregados com as atividades implementadas.
- Adequação dos sistemas de coleta e tratamento de esgotos e resíduos sólidos, à demanda gerada pelo turismo.
- Aumento efetivo da fiscalização (com reforço no contingente de fiscais e a participação da comunidade) das atividades predatórias exercidas no local, assim como em toda a APA, onde as ações conservacionistas têm respaldo na legislação ambiental.
- Elaboração de um plano de manejo para as atividades turísticas que ocorrem no local, na tentativa de se harmonizar o turismo com o meio ambiente, incentivando o turismo ecológico, que é menos predador e traz benefícios econômicos mais duradouros, além de colaborar para a conservação dos atributos naturais.
- Implementação de programas de educação ambiental freqüentes, para todos os envolvidos em atividades locais, com o objetivo de que passem a ter consciência da importância da preservação dos recursos naturais locais, de onde se beneficiam e para que se perpetuem esses benefícios.
- Respeito ao zoneamento-ecológico-econômico elaborado pela CPRH.

- Criação de programas de treinamento e capacitação da comunidade local voltados para atividades turísticas e recreativas, com vistas a aumentar o seu aproveitamento nessas atividades.
- Adequação das atividades locais, ao que determina a legislação ambiental, para que se evite ou minimize danos ao meio ambiente e conseqüentemente, às pessoas que tiram dali o seu sustento.

## ABSTRACT

The coastal zone, considered potential area for enjoyment, has been affected in Brazil, due its problems caused by urban expansion, that occurs in non organized way. The Pernambuco coast follows this standard, and is influenced by agriculture activities, predatory fishing and tourism. These activities are degrading the environment. This work had the objective of identifying the environmental impacts caused in the final portion of Formoso river estuary, and afford of management of the area, based on their natural resources. The study area comprises the limits of Carneiros beach from the confluence of the rivers Formoso and Ariquindá, until the reefs (beach rocks) located in front of their outlet. The area is inside of an environmental protection zone, the APA of Guadalupe. There were surveyed information about the area through maps, documents and reports; there were realized interviews with specialists of Governmental Institutions, and other organizations evolved in projects in that area. Local visitations took place for observation and photographic registers. There were identified several environmental impacts, as the destruction of part of remaining Atlantic Rainforest, coconut plantation (in small scale), the estuarine biota, resulting in a reducing fishing reservoir, destruction of coral species and reefs degradation. These impacts are resulted from inadequate using of soils, as interface of several activities in the studied area, as: plantation of coconut and sugar cane, predatory fishing, urbanization, enjoyment and tourism activities. The tourism expansion is, actually the main responsible for the landscape changing that occurs on Carneiros beach, were are observed little hotels, bars, restaurants, boats around the estuary. There are also houses for summer rest, and prevision of installation of some resorts. The tourism is increasing the employment of the local population, and contributing for economy of the county and state. Nevertheless, if do not occurs a tourism ordination, as a major control of degradation activities, the area may suffer irreversible losses, risking the loss of its scenic beauty and, the maintenance and preservation of ecosystems not yet deteriorated.

**Key words:** Environment impacts, estuary, Atlantic rainforest, mangrove, environmental conservation.

## 8. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. G. de. Turistificação – os novos atores e imagens do litoral cearense. In: ASSOCIAÇÃO DOS GEÓGRAFOS BRASILEIROS (Coord.). **Nordeste: turismo, meio ambiente e globalização**. João Pessoa: UFPB, 1997. p. 27-36.

ANDRADE, G. O.; LINS, R. C. **Os climas do Nordeste**. Revista de Geografia. Recife: UFPE/DCG-NAPA, v. 17, n. 1, p. 3-32, jan./jun. 2001. Ed. Especial.

ANDRADE, M. C. de. **A “ria” do rio Formoso, na costa sul de Pernambuco**. In: Resumes des Communications Union Geographique Internationale, p. 140-145. XVIII Congresso Internacional de Geografia. Rio de Janeiro, 1956.

BANCO DO NORDESTE. **Manual de impactos ambientais: orientações básicas sobre aspectos ambientais de atividades produtivas** / Banco do Nordeste; equipe de elaboração Marilza do Carmo O. Dias. (coordenadora), Mauri César B. Pereira, Pedro Luiz F. Dias, Jair F. Virgílio - Fortaleza: Banco do Nordeste, 1999. 297p.

BECKER, B. K.; MIRANDA, M. **A geografia política do desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 1997.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil 1988**. Recife: Companhia Editora de Pernambuco, 1989.

\_\_\_\_\_. Decreto Federal nº 50.877 de 29-06-1961. **Código de águas**.

\_\_\_\_\_. Lei Federal nº 4.771 de 15-09-1965. **Código Florestal**.

\_\_\_\_\_. Lei Federal nº 5.197 de 03-01-1967. **Código de caça**.

\_\_\_\_\_. Lei Federal nº 5.357 de 17-11-1967. **Penalidades para embarcações e terminais marítimos que lançarem óleo ou detritos em águas brasileiras**.

\_\_\_\_\_. Decreto-Lei nº 221 de 28-02-1967. **Código de pesca.**

\_\_\_\_\_. Lei Federal nº 6.766 de 19-12-1979. **Parcelamento do solo urbano.**

\_\_\_\_\_. Lei Federal nº 6.902 de 27-04-1981. **Estações ecológicas e áreas de proteção ambiental.**

\_\_\_\_\_. Lei Federal nº 6.938 de 31-08-1981. **Política Nacional do Meio Ambiente.**

\_\_\_\_\_. Resolução CONAMA nº 001 de 23-01-1986. **Avaliação de Impacto Ambiental.**

\_\_\_\_\_. Lei Estadual nº 9.860 de 13-08-1986. **Áreas de proteção dos mananciais de interesse da Região Metropolitana do Recife.**

\_\_\_\_\_. Lei Estadual nº 9.931 de 12-12-1986. **Áreas de Proteção Ambiental; reservas ecológicas, constituída por áreas estuarinas de Pernambuco.**

\_\_\_\_\_. **Lei Estadual nº 9.960 de 17-12-1986.** Proteção da orla marítima.

\_\_\_\_\_. Resolução CONAMA nº 10 de 14-12-1988. **Áreas de Proteção Ambiental.**

\_\_\_\_\_. Lei Federal nº 7.661 de 16-05-1988. **Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro.**

\_\_\_\_\_. Lei Federal nº 7.802 de 11-07-1989. **Lei dos agrotóxicos.**

\_\_\_\_\_. Decreto Federal nº 750 de 10-02-1993. **Corte, exploração e supressão de vegetação primária ou nos estágios médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica.**

\_\_\_\_\_. Resolução CONAMA nº 04 de de 21-03-1993. **Zoneamento e proteção de áreas de formações nativas de restinga.**

\_\_\_\_\_. Lei Federal nº 9.433 de 08-01-1997. **Política Nacional de Recursos Hídricos.**

\_\_\_\_\_. Lei Estadual nº 11.426 de 17-01-1997. **Política e Plano Estadual de Recursos Hídricos.**

\_\_\_\_\_. Lei Estadual nº 11.427 de 18-01-1997. **Conservação e proteção de águas subterrâneas de Pernambuco.**

\_\_\_\_\_. Decreto Estadual nº 19.635 de 13-03-1997. **Cria a APA de Guadalupe.**

\_\_\_\_\_. Lei Orgânica de Tamandaré nº 11.257 de 24-03-1997.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. **Macrodiagnóstico da zona costeira do Brasil na escala da União/MMA**, UFRJ, FUJB, LAGET. Brasília: Programa Nacional do Meio Ambiente. 1996. 280p.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Gestão dos recursos naturais: subsídios à elaboração da Agenda 21 brasileira.** Maria do Carmo de L. Bezerra e Tânia Maria T. Munhoz (coordenação geral). Brasília: Ministério do Meio Ambiente; Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis; consórcio TC/BR/FUNATURA, 2000. 200p.

CARIOLANO, L. N. M. A produção e a degradação do espaço turístico no litoral cearense. In: ASSOCIAÇÃO DOS GEÓGRAFOS DO BRASIL (coord.). **Nordeste: turismo, meio ambiente e globalização.** Anais do VI Encontro Regional de Estudos Geográficos: Nordeste: turismo, meio ambiente e globalização: João Pessoa: UFPB, 1997. p. 11-26.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia.** São Paulo: Edgard Blücher 2ª edição, 1980. 188p.

\_\_\_\_\_. **Geomorfologia fluvial – volume I: o canal fluvial.** São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda, 1981. 313 p.

CPRH. Diagnóstico sócio-ambiental APA de Guadalupe: litoral sul de Pernambuco. Recife, 1998.

\_\_\_\_\_. APA de Guadalupe. Disponível em: <http://www.cprh.pe.gov.br/sec-unidconserv/frm-secund-unid.html>. Acesso em 19 mar 2002 a.

\_\_\_\_\_. Diagnóstico socioambiental: litoral sul de Pernambuco. Disponível em: <http://www.cprh.pe.gov.br/sec.acprh/frm-second.proj.html>. Acesso em 20 abr. 2002 b.

\_\_\_\_\_. Legislação. 2002. Disponível em: <http://www.cprg.pe.gov.br/sec-legisl/frme-second-legisl.html>. Acesso em 28 abr. 2002 c.

\_\_\_\_\_. Glossário. Disponível em: <http://www.cprh.pe.gov.br/sec-monit/frme-second-monit-gloss.html>. Acesso em 28 jul. 2002 d.

CRUZ, R. de C. A. **Políticas de turismo e construção do espaço turístico-litorâneo no Nordeste do Brasil**. In: LEMOS, A. I. G. (org.) Turismo: impactos socioambientais. São Paulo: Editora Hucitec, 1996. p. 263-272.

CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. (orgs). **Geomorfologia: exercícios, técnicas e aplicações**. Rio de Janeiro: Editora Bertrand Brasil, 1996. 345p.

DASHEFSKY, H. S. **Dicionário de Ciência Ambiental**. São Paulo: Editora Gaia, 1997.

DEAN, J. E.; AGUIRRE, J. A. **El turismo internacional y la contribución a la valoración de los bosques tropicales: una metodología y una aplicación en Costa Rica**. In: IV Congresso Interamericano sobre el Medio Ambiente – CIMA 97. Editora Carrillo, R. j. Equinoccio – Ediciones de la Universidad Simón Bolívar, 1997. p. 269-274.

DIAS, G. T. M. Geologia de depósitos arenosos costeiros emersos – exemplos ao longo do litoral fluminense. In: LACERDA, L. D. et alii. (orgs.). **Restingas: origem, estrutura e processos**. Niterói: CEUFF – Universidade Federal Fluminense, 1984. p. 47-60.

DIEGUES, A. C. (org.). **Etnoconservação: novos rumos para a proteção da natureza nos trópicos**. São Paulo: Editora Hucitec, 2000. 290p.

DUARTE, R. X. **Mapeamento do quaternário costeiro do extremo sul de Pernambuco: Área 05 – Tamandaré**. Relatório apresentado à graduação do curso de Geologia da Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 1993. 86p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. - Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412p.

FERRAZ, L. R.; GONÇALVES, M. J. F. **Gestión ambiental de empresas turísticas: estudo de caso**. Proceedings do IV Congresso Interamericano sobre el Médio Ambiente – CIMA 97. Editora Carrillo, R. J. Equinoccio – Ediciones de la Universidad Simón Bolívar, 1997. p. 20-24.

FIDEM. **Proteção das áreas estuarinas** – Série de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. Recife, 1987.

JATOBÁ, L.; LINS, R. C. **Introdução à geomorfologia**. 2. Edição. Recife: Bargaço, 1998. 150p.

JUCHEM, P. A. A Questão Ambiental. IN: MAIA – **Manual de Impactos Ambientais**. Convênio de Cooperação Técnica Brasil-Alemanha. Curitiba: SUREHMA/GTZ, 1992. p. 1-10.

MORAES, A. C. R.. **Contribuições para a gestão da zona costeira do Brasil: elementos para uma geografia do litoral brasileiro**. São Paulo: Editora Hucitec, 1999. 229p.

MÜLLER-PLATENBERG, C. & AB’SABER, A. N. (organizadores). **Previsão de impactos**. São Paulo: Editora UFSP, 1998.

PIMBERT, M. P.; PRETTY, J. N. **Parques comunitários e profissionais incluindo participação no manejo de áreas protegidas**. In: DIEGUES, A. C. (org). Etnoconservação: novos rumos para a proteção da natureza nos trópicos. São Paulo: Hucitec, 2000. p. 183-226.

PIRES; FILHO, Advogados. **Estudo de impacto ambiental: Centro Turístico de Guadalupe**. Recife, 1993.

REICHERT, J. M.; SCHAFER, M. J.; ELTZ, F. L. F.; NORTON, L. D. **Erosão em sulcos e entressulcos em razão do formato de parcela em Argissolo Vermelho-Amarelo arênico**. *Pesq. agrop. bras.*, Brasília, v. 36, n. 7, p. 965-973, jul.2001.

RIBEIRO, S.M.A. ; GALHARDO, I. N.; PAIVA, R. S.; PEREIRA, E. C.; MOTA-FILHO, F.; SILVA, N. H. **Líquens como bioindicadores da qualidade do ar no Parque Zoobotânico do Museu Paraense Emílio Göeld (MPEG)**. Belém: Boletim do Museu Paraense Emílio Göeld, Série Botânica. Volume 16 (2): 131-150, 2000.

ROSSI, M.; PFEIFER, Rui Marconi. **Remoção de material erodido dos solos de pequenas bacias hidrográficas no Parque Estadual da Serra do Mar em Cubatão (SP)**. *Bragantia*, Campinas, 58(1): 141-156, 1999.

SANTOS, M. M. F. **A importância da educação ambiental para o turismo: Centro Turístico de Guadalupe**. 1999. 54 f. Monografia (Especialização em Ensino de Geografia) – Centro de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, UFPE, Recife.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. **Ecologia dos manguezais**. IN: I Seminário Brasileiro sobre Conservação e Utilização de Estuários - Deptº de Pesca da UFRPE – Universidade Federal Rural de Pernambuco (21 a 27 de abril ). Recife: Imprensa Universitária, 1984. p. 55 a 57.

SEWELL, G. H. **Administração e controle da qualidade ambiental**. Tradução: SANTOS FILHO, G. M. São Paulo: EPU-Editora da Universidade de São Paulo, 1978.

SILVA, M. L. N.; CURI, N.,; LIMA, J. M.,; FERREIRA, M. M. **Avaliação de métodos indiretos de determinação da erodibilidade de latossolos brasileiros**. *Pesq. agrop. bras.*, Brasília, v. 35, n.6, p. 1207-1220, jun. 2000.

SOUZA, M. M. A.; SAMPAIO, E. V. S. B. **Variação temporal da estrutura dos bosques de mangue de Suape-PE após a construção do porto**. *Acta bot. bras.* 15(1): 1-12. 2001.

SUGUIO, K. **Dicionário de Geologia Marinha**. São Paulo: T. A. Queiroz, 1992. 172 p.

\_\_\_\_\_. **Dicionário de Geologia Sedimentar e áreas afins.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998. 1.222 p.

VESENTINI, J. W. **Sociedade e espaço: geografia geral e do Brasil.** São Paulo: Editora Ática, 1998. 383 p.