CARACTERIZAÇÃO DOS ECOSSISTEMAS COSTEIROS DOS ESTADOS DO RIO GRANDE DO NORTE, CEARÁ E PIAUÍ

Natal – RN, agosto de 1999

Ficha Técnica

Coordenadora do Estudo
Ana Maria Teixeira Marcelino

Sistematizador
Jorge Eduardo Lins Oliveira

Coordenadores Regionais
Jorge Eduardo Lins Oliveira – Rio Grande do Norte
Paulo de Tarso de Castro - Ceará
Hamilton Gondim de Alencar Araripe --Piauí

Bolsistas
Tatiana Silva leite
Bernadete de Lourdes Queiroga de Souza

Equipe de Redação

- **Litoral do Rio Grande do Norte**
  - Jorge Eduardo Lins Oliveira
  - Tatiana Silva Leite

- **Litoral do Ceará**
  - Paulo de Tarso de Castro
  - Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará
  - Fundação Instituto de Planejamento do Ceará
  - Jorge Eduardo Lins Oliveira

- **Litoral do Piauí**
  - Hamilton Gondim de Alencar Araripe
  - Tatiana Silva Leite
  - Jorge Eduardo Lins Oliveira

- **Resultados e Recomendações**
  - Jorge Eduardo Lins Oliveira
  - Tatiana Silva Leite

SUMÁRIO

1	Ecossistemas Costeiros	04
2	A Zona Costeira do Rio Grande do Norte	06
2.1	Indicadores sócio-econômicos	07
2.2	Atividades econômicas do Estado	08
2.3	Os recursos econômicos	09
2.4	Aspectos ambientais do Estado	12
2.5	Ecossistemas principais	16
2.6	Condicionantes biológicos dos ecossistema aquáticos	18
2.7	Impactos ambientais na região costeira	20
3	A Zona Costeira do Ceará	20
3.1	Recursos hídricos	21
3.2	A pesca	22
3.3	A agricultura	23
3.4	A Costa Oeste	25
3.5	A Costa Leste	30
4	A Zona Costeira do Piauí	35
4.1	Configuração geoambiental	35
4.2	O clima	37
4.3	Hidrologia e hidrogeologia	37
4.4	Os solos	38
4.5	Vegetação e unidades fisiologicas	39
4.6	O Delta do Parnaíba	42
4.7	Tendências sócio-econômicas	44
4.8	Setor primário	46
4.9	A atividade pesqueira	50
5	Resultados e Recomendações	55
5.1	Resultados	55
5.1.1	Considerações sobre os principais ecossistemas	57
5.1.2	Principais impactos ambientais na região costeira	58
5.2	Recomendações	73
6	Bibliografia	74

1 - OS ECOSSISTEMAS COSTEIROS

O Brasil tem uma área de aproximadamente 8.500.000km^2, dos quais a faixa continental da zona costeira ocupa cerca de 442.000km^2, isto é 5,2% das terras emersas do território nacional. São 7.408 km de extensão de linha de costa, sem levar em conta os recortes litorâneos (baías, reentrâncias, golfões, etc.), que muito ampliam a mencionada extensão, elevando-a para mais de 8,5 mil km voltados para o Oceano Atlântico (Comissão Nacional Independente sobre os Oceanos, 1998).

A zona costeira do Nordeste se estende desde a Baía de São Marcos até a Baía de Todos dos Santos. Segundo Silveira (1964) apud MMA (1997). Esta zona esta subdividida em dois grandes compartimentos : a Costa Semi-Árida, que se situa à noroeste do Cabo Calcanhar, e a Costa Nordeste Oriental, que vai do Cabo Calcanhar até a Baía de Todos os Santos.

A Costa Semi-Árida que se estende desde a Ponta de Itapagé (leste do Rio Acaraú) no Estado do Ceará, até o Cabo Calcanhar, no Estado do Rio Grande do Norte, apresenta direção noroeste-sudeste até as proximidades de Macau (RN). Neste ponto toma a direção oeste–leste até o Cabo Calcanhar, quando finalmente inflete para nor-nordeste – su-sudeste (Silveira, 1964 apud MMA, 1997). Nesta região as planícies costeiras são quase inexistentes, em função sobretudo da presença de tabuleiros e arenitos de praia naturais. Observa-se ainda nesta região grandes campos de dunas móveis e fixas.

Já a Costa Nordeste Oriental, que vai desde o Cabo Calcanhar (RN) até o Porto das Pedras (AL), abrange parte do litoral do Estado do Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Alagoas. O clima predominante nesta zona costeira é mais úmido que na Costa Semi-Árida. Segundo Perrin (1982) apud MMA (1997), para a costa norte as precipitações em períodos de seca são da ordem de 500 a 700 mm, enquanto que para o litoral sul, as precipitações são em torno de 1.400 e 1.600 mm.

Ao longo da história, as zonas costeiras ofereceram vantagens aos viajantes e colonizadores. Cerca de quarenta por cento da população mundial vive num raio de 100km das linhas da costa. Associada à ocupação desses terrenos, encontra-se uma crescente necessidade de infra-estrutura industrial e de facilidade recreacionais. O efeito cumulativo do crescimento em nome do desenvolvimento tem acarretado aos espaços de convivência humana uma taxa cada vez maior de comprometimento e degradação ambiental.

Nas últimas década, nota-se claramente o progressivo interesse global pelo manejo de áreas costeiras. Em praticamente todas as regiões do mundo existem exemplos de nações desenvolvidas ou emergentes que avaliaram ou que estão

avaliando, em estudos de viabilidade, a implantação de programas de manejo costeiro. Esse interesse se deve, muito provavelmente, a uma tomada de consciência de que os sistemas costeiros, são mais bem dotados em recursos naturais renováveis, em comparação com o ecossistema terrestres (Comissão Nacional Independente sobre os Oceanos, 1998).

Tal região litorânea, como faixa de contato entre a terra e o mar, abriga atividades humanas características de sua situação privilegiada: as práticas de pesca comercial e recreativa, a maricultura, o transporte marítimo, os esportes aquáticos, o uso dos terminais portuários, as indústrias de pesca e turismo, entre muitas outras. Por tudo isso, a zona costeira se caracteriza pela complexidade das atividades que abriga e pela sensibilidade dos seus ecossistemas.

Para os ecossistemas costeiros é dificil definir seus limites e áreas de influência, uma vez que estes ecossistemas incluem tanto os organismos quanto o ambiente abiótico. Dessa forma, assim como os sistemas terrestres adjacentes são afetados pela ação do mar, o ambiente marinho recebe a influência terrestre. A magnitude dessas interações é variável, de acordo com a maior ou menor extensão das bacias hidrográficas, coletoras de sedimentos e de resíduos poluentes de vasta áreas interiores, e com as condições oceanográficas e climatológicas, que regulam a influência dos oceanos sobre a massa continental.

É possível, portanto, incluir na definição de zona costeira, por um lado, todas as áreas contidas nas bacias hidrográficas que a afetam e, por outro, a extensão marinha até a quebra da plataforma continental ou até o limite da ZEE (Comissão Nacional Independente sobre os Oceanos, 1998).

Devido a sua riqueza biológica, os ecossistemas costeiros são os grandes *berçários* naturais, tanto das espécies características desses ambientes, como das pelágicas, bem como de outros animais que migram para as áreas costeiras durante a fase reprodutiva.

Fauna e flora associadas a esses ecossistemas constituem significativa fonte de alimentos para as populações humanas. Os estoques de peixes, moluscos, crustáceos e aves aquáticas formam expressiva biomassa. Os recursos pesqueiros alcançam altos preços no mercado internacional, caracterizando-se como importante fonte de divisas para muitos países.

Além da pesca, o Brasil possui outros interesses econômicos na sua zona costeira, entre os quais incluem-se: a exploração do petróleo, uma vez que o petróleo, ou óleo mineral, corresponde a 40% da energia utilizada pelo homem e tende a crescer nas próximas décadas, os recursos minerais, onde pode-se afirmar que todos os elementos químicos naturais conhecidos apresentam-se na água do mar e grande parte dos depósitos minerais hoje em explotação nos continentes teve sua origem ligada aos oceanos direta ou indiretamente e a aqüicultura, ainda não explorada em todos o seu potencial pelo país, que possui cerca de 15% da água potável do planeta e grandes extensões de terras subaproveitadas.

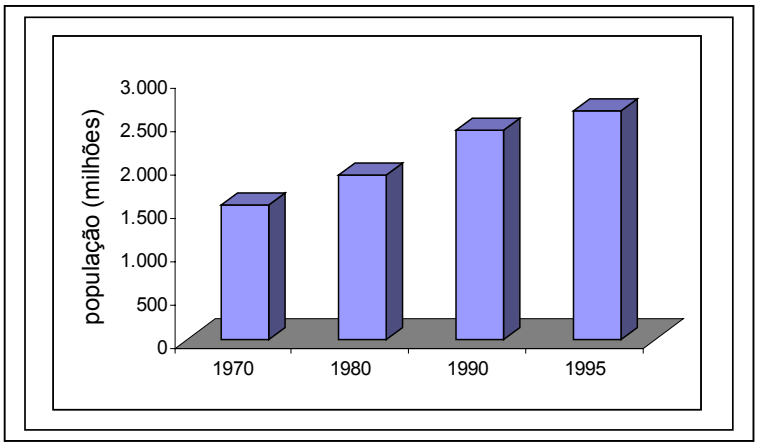
Em relação aos ambientes da zona costeira, lagunas, estuários e baías, estão entre os ecossistemas mais produtivos da biosfera. A zona costeira, em particular os estuários, pode ser definida como área de planejamento ou área problema, não só as suas características ecológicas e ao uso intensivo que dela se faz, como também pela potencialidades para um rápido desenvolvimento de atividades humanas (Comissão Nacional Independente sobre os Oceanos, 1998)

A zona costeira brasileira abriga um mosaico de ecossistemas de alta relevância ambiental. Ao longo do litoral alternam-se mangues, restingas, campos de dunas e falésias, baías e estuários, recifes e corais, praias e costões, planícies intermarés e outros ambientes importantes do ponto de vista ecológico. Em tal zona se localizam as maiores manchas residuais da Mata Atlântica e manguezais de expressiva ocorrência na zona costeira essenciais na reprodução biótica marinha e no equilíbrio das interações da terra com o mar. Enfim, os espaços litorâneos possuem uma significativa riqueza em termos de recursos naturais e ambientais, que vem sendo colocada em risco, em decorrência da intensidade do processo de ocupação desordenada.

2 - A ZONA COSTEIRA DO RIO GRANDE DO NORTE

O Estado do Rio Grande do Norte possui uma superfície de 53.306 km2, tem uma população de 2.634 milhões de habitantes, dos quais aproximadamente 70% vivem em áreas urbanas. A densidade populacional é de 45,41 habitantes por km2, distribuídos em 162 municípios (SEPLAN, 1997 ; IDEC, 1997). Já a região litorânea, possui uma superfície de 11.888 km2, e uma extensão de 410 km. A população nesta região é de 1.283,903 habitantes (IBGE, 1997), com uma densidade demográfica de 108 habitantes por km2.

A significativa diminuição da fecundidade que vem sendo observada no Estado, tem provocado mudanças significativas em seu perfil demográfico. O número médio de filhos por mulher que em 1970 era de 8,5, sofreu uma diminuição de 30%, passando para 5,7 em 1980, e de 2,9 filhos por mulher em 1993 (SEPLAN, 1997). Este fenômeno vem provocando mudanças bastantes significativas no padrão demográfico do Estado, influenciando diretamente a estrutura etária da população. Uma das principais conseqüências deste fenômeno é o aumento da idade média, ou seja, o envelhecimento da população. Este fato pode ser constatado pelo aumento da idade média no Estado, que em 1980 era de 17,6 anos, passando a 21,0 anos em 1991.



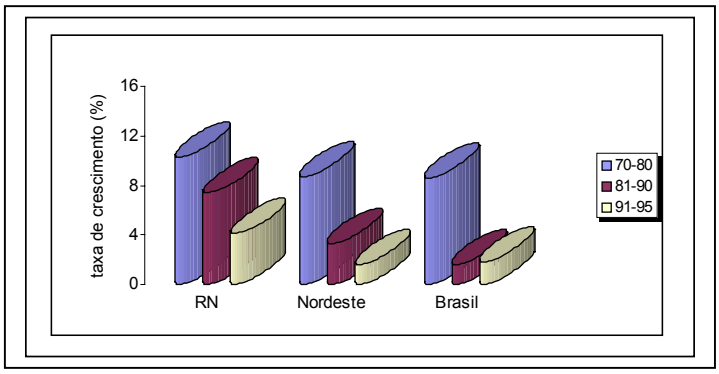
Evolução da população no Estado do Rio Grande do Norte

Por outro lado, embora tenha-se observado nos últimos anos um processo de transição demográfica acentuado, o contigente populacional, a exemplo do que vem ocorrendo no Brasil, aumenta com taxas superiores à média da região Nordeste. A taxa de crescimento que era de 2,05% para o período 1970/80, passou para 2,21% na década seguinte (1980/91).

Paralelamente ao fenômeno da diminuição da fecundidade, o Estado vem sofrendo um processo acentuado de êxodo rural, com o conseqüente aumento das populações urbanos nos últimos anos. Segundo a SEPLAN (1997), durante o ano de 1970, a população urbana do Estado era de 47,5%, passando para 69,1% em 1991 e atualmente sendo de aproximadamente 75%. Desta forma, a conseqüência imediata desta migração rural-urbano, é a redução drástica da população rural, que na última década apresentou taxa negativa de crescimento de –0,44%, promovendo o agravamento de problemas sociais, que vão desde o aumento das favelas nas periferias das cidades, à crescente violência urbana.

2.1 - Indicadores sócio-econômicos

Segundo as estatísticas disponíveis (SEPLAN, 1997), a economia do Rio Grande do Norte tem evidenciado para o período compreendido entre 1970 e 1995, um bom desempenho, apresentando um crescimento médio superior ao do Nordeste e do Brasil. Para a década de 70 a economia do Estado cresceu em média 10,3% ao ano, para uma taxa de 8,7% para a Região Nordeste e de 8,6% para o Brasil. Já para a década de 80, a taxa de crescimento médio anual do Estado (7,4%) foi superior ao do Nordeste (3,3%) e do Brasil (1,6%). Para o período compreendido entre 1990 e 1995, observou-se uma diminuição do PIB em relação à década de 80, passando a 4,1%, conseguindo ainda se manter bem acima das taxas do Nordeste e do Brasil, 1,6% e 1,8% respectivamente (SEPLAN, 1997).



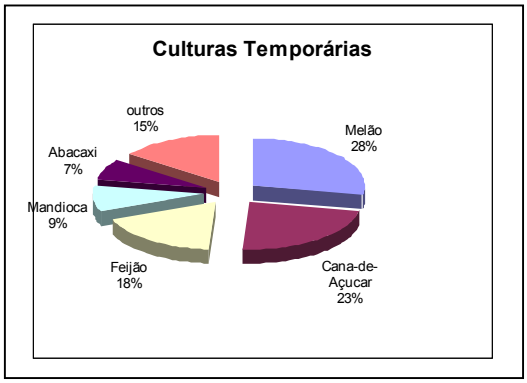
Evolução do PIB estadual nas décadas

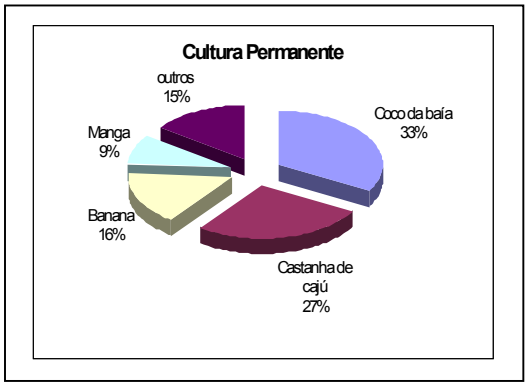
Considerando a evolução do PIB (em US$ milhões) do Rio Grande do Norte, pode-se observar uma aumento considerável nas duas últimas décadas, passando de US$ 1.023,00 milhões em 1970 à US$ 6.859,00 em 1995. Esta tendência tem-se apresentado também para outros Estados do Nordeste, que apresentaram para o mesmo período um crescimento 3,5 vezes, alcançando em 1995 a cifra de US$ 98,95 (bilhões). Já o PIB Per Capita passou de US$ 660 em 1970, para US$ 2.608 em 1995.

O PEA (População Economicamente Ativa) também tem apresentado um crescimento bastante significativo, passando de 410 mil em 1970 à 1.055 milhões em 1995. Observando-se o "PEA ocupada no Setor Formal" que em 1995 foi de 554 mil pessoas, constata-se que aproximadamente 52% da população economicamente ativa está ocupada no mercado formal de trabalho.

2.2 - Atividades econômicas

Para a região litorânea, os setores econômicos de maior representatividade no Estado são: o comércio, a indústria e os serviços. Este fato deve-se sobretudo a localização na região costeira da capital do Estado, onde se concentram as maiores atividades de comercio e serviços (MMA, 1997 ; IDEC, 1997). Por outro lado, as principais indústrias estabelecidas nesta região são : canavieira, de mineração, pesqueira e de produtos de alimentares. Concentra-se ainda no litoral oriental uma cultura agrícola temporária, constituída de : melão, cana-de-açúcar, feijão, mandioca, abacaxi. A cultura permanente é formada por : côco-da-baía, castanha-de-cajú, banana, manga. Ainda na região litorânea, a bovinocultura e a avicultura representa respectivamente 50% e 60% do rebanho e da produção de ovos do Estado.





Cultura temporárias e permanentes presentes na região costeira do Rio Grande do Norte.

2.3 - Os recursos econômicos :

As atividades econômicas concentram-se principalmente no turismo, na pesca, na agropecuária, na indústria, na mineração e na extração de petróleo. O turismo, que nos últimos anos tem se desenvolvidos de forma bastante significativa, apresenta uma dos maiores potenciais econômicos para a região.

O sal

Uma das principais atividades econômicas da região litorânea é a extração do sal. O parque salineiro do Estado, situado no litoral setentrional, é responsável por 90% da produção brasileira de sal marinho. O Sal é comercializado com vários Estados brasileiros e exportado principalmente para os Estados Unidos, África e Europa. Do total da produção do Rio Grande do Norte, atualmente em torno de 4 milhões e 600 mil toneladas, cerca de 200 mil toneladas são destinadas à exportação. Transformando em valores monetários chega a US$ 2,8 milhões em sal exportado. De acordo com dados do Sindicato dos Salineiros, a produção de sal no Estado vem se mantendo estável nos últimos anos, sendo que as pequenas variações ocorridas em alguns anos, foram decorrentes das irregularidades climáticas.

Atualmente, o Rio Grande do Norte possui 42 produtores de pequeno e grande porte. Esta indústria é responsável por cerca de 10 mil empregos diretos e mais de 5 mil empregos nas atividades de apoio e transporte.

Por outro lado, a indefinição de uma política fiscal para proteger a indústria salineira do Estado, está agravando a crise no setor. Impostos elevados e uma alíquota insignificante de importação do sal, tornam os produtores sem condições de concorrer com grande empresas internacionais que oferecem melhores preços para comercialização, como é o caso do Chile. O sal Chileno chega ao Brasil (Porto de Santos e Cabo Frio), a um custo aproximado de R$ 24,00, enquanto o sal do Rio Grande do Norte tem um custo final em torno de R$ 31,00.

A pesca

A captura de peixes e crustáceos nas áreas estuarinas e costeiras se caracteriza por ser uma atividade econômica principal para boa parte da populações ribeirinhas, que exploram, de forma artesanal esses recursos naturais. Os métodos de captura são denominados pelas espécies que se deseja capturar. Desta forma, podemos designar a pesca de "rede-de-tainha ou tainheira", de "jererê-do-siri", de "mangote-do-camarão", entre outras.

Nos estuários a canoa é a embarcação predominante. Elas se caracterizam por serem construídas de madeira, com aproximadamente 3,5 m de comprimento por 1,5 m de largura, impulsionada geralmente por remo e ocasionalmente por pequenas velas. A construção deste tipo de canoa é totalmente artesanal, sendo construídas por pescadores no próprio local de moradia, que as utilizam tanto para a pesca (peixes e camarões), como para o transporte de coletores de caranguejos, que representam uma parte significativa do efetivo de pescadores.

Os petrechos de pesca que predominam nestas regiões são : a "redes-de-emalhar", utilizadas para a captura de tainhas, bagres e pescadas, com comprimento geralmente em torno de 100 a 300 metros, altura de 2 a 4 metros e malhas de 2 a 5 cm de "nó-a-nó". Os "mangotes", que são redes-de-arrasto utilizadas principalmente para a captura de camarões e pequenos peixes, também são bastante utilizadas. O "jererê ou puçá", que são usados para a captura de siris, sendo um método de pesca bastante difundido, realizado geralmente por crianças, mulheres e pessoas idosas, parte integrante da renda familiar. O siri é comercializado nas feiras e mercados locais, tendo grande aceitação comercial.

De uma maneira geral, nestas regiões, a pesca caracteriza-se não pelo volume da produção, mas pela variedade e qualidade das espécies, destacando-se uma fauna com alta diversidade constituída por pescadas, tainha, camurins, polvos, camarões, dentre outros. Por outro lado, com a valorização de certas espécies, como a pescada, a tainha e o camarão, vêm se praticando uma pesca intensiva, principalmente em função do indiscriminado aumento do esforço-de-pesca, com a captura de grande número desses animais, o que tem provocado nos últimos anos uma drástica diminuição dos estoques.

Outro fator que tem contribuído para a diminuição dos rendimentos na pesca é a poluição provocada pelo aporte dos esgotos domésticos e os resíduos de indústrias, que atingem os sistemas ecológicos estuarinos, principalmente os manguezais. Aterros inadequados e construções irregulares contribuem também para a degradação de áreas de manguezais e, conseqüentemente, para a diminuição de recursos naturais a serem explorados, a exemplo de caranguejos e moluscos.

A aquicultura

No litoral norte do Estado, encontra-se um dos maiores pólos de produção de camarões em cativeiro do Brasil. As fazendas localizam-se nas margens dos estuários e lagoas costeiras, onde se cultivam principalmente a espécie *Penaeus vannamei*, originária da Ásia, introduzida no Brasil na década de 80. O Estado possui atualmente em torno de 1500 hectares de viveiros, com produtividade que varia em torno de 1.000 a 1.500 kg/hectare/despesca.

Por outro lado, o cultivo extensivo de espécies estuarinas em pequenos viveiros de construção rudimentares é também uma prática bastante difundida nas margens dos estuários, construídos, na sua maioria, na região mais inferior do estuário, em locais que apresentam uma boa ocorrência de pescado e constante renovação d'água.

O método de construção destes viveiros, é o de levantar diques em áreas alagadas e implantar uma comporta móvel de madeira. O material utilizado para a construção é a madeira-de-mangue e a lama existente na área. Todo o trabalho de construção dos diques é manual, sendo portanto lento, já que a jornada de trabalho é pequena, pois está subordinada às variações da maré, só havendo trabalhos de manutenção na baixa-mar.

Os viveiros existentes ao longo dos estuários, se caracterizam por apresentarem baixa produção, decorrente do fato de que não há uma seleção das espécies introduzidas, permitindo a entrada tanto de peixes carnívoros como herbívoros. As despescas se realizam uma vez por ano, geralmente no período da "Semana Santa", ou de dois em dois anos no mesmo período, se caracterizando como uma atividade econômica secundária da família.

O petróleo

Iniciada na década de 70, a exploração de petróleo se localiza principalmente nos Municípios de Guamaré, Macau e Mossoró, nos vales aluvionais, nos tabuleiros, na região de salinas e mangues e principalmente no mar, nos Campos de Pescada, Arabaiana e Ubarana, onde se localizam mais de 10 plataformas de extração de petróleo. No continente (região costeira, existem mais de 2 mil poços de extração, além de estações coletoras, gasodutos e unidades de tratamento de gás.

2.4 - Aspectos ambientais no estado

Em resposta à Conferência Mundial das Nações Unidas para o Meio Ambiente, realizada em 1972 em Estocolmo, o Brasil iniciou uma política de institucionalização visando a preservação e qualidade do meio ambiente. Neste momento a qualidade do meio ambiente foi considerada prioridade internacional, através da "Declaração sobre o Ambiente Humano", com a publicação dos 23 princípios básicos, Esta política foi implantada a partir de 1973, através da criação das Secretárias do Meio Ambiente, e da implantação dos órgãos Estaduais do Meio Ambiente.

No Rio Grande do Norte, com a criação em 1983 do CMA (Coordenadoria do Meio Ambiente), subordinada à Secretária de Planejamento do Estado, teve início um programa de preservação e monitoramento do meio ambiente, bem como das atividades poluidoras e degradadoras. Neste período, as ações de preservação e monitoramento da flora e fauna eram de responsabilidade da antiga Superintendência de Desenvolvimento da Pesca (SUDEPE) e do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF).

Posteriormente, o CMA foi incorporada pelo órgão ambiental do Estado, o Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte (IDEC), que tinha como função coordenar e executar a política estadual de controle e preservação do meio ambiente. O antigo CMA passou a condição de unidade administrativa responsável pela operacionalização das atividades relacionadas à questão ambiental (SEPLAN, 1997).

O Estado do Rio Grande do Norte possui duas grandes zonas ambientais distintas : a terrestre e a marítima, que se caracterizam por apresentarem zonas homogêneas em relação aos recursos naturais. Como parte do ecossistema terrestre e ocupando apenas 20%, destaca-se a "região litorânea, a Mata Atlântica e seus ecossistemas associados : Manguezal, formação vegetal, tabuleiro litorâneo e mata ciliar" (MMA, 1996 ; SEPLAN, 1997).

2.5 - Ecossistemas principais

Na região litorânea do estado, encontram-se campos de dunas "móveis" e "fixas", de origem marinha e/ou continental, formadas e remodeladas pela ação dos ventos. Nesta região diversos rios importantes, como : Apodi-Mossoró, o Potengi, o Cunhaú, dentre outros, desenvolvem ao longo de seus cursos, planícies fluviais e marinhas inundáveis, sendo que nestas últimas, existe vegetação de mangues, formando as regiões estuarinas (MMA, 1998).

Função dos ecossistemas

- Estuários – produtividade primária elevada
- Dunas com restinga – fixação de vegetação costeira e proteção da região litorânea
- Vegetação costeira – proteção da região litorânea
- Vegetação de mangues – retenção e exportação de nutrientes

Os estuários

Historicamente, no Nordeste, os estuários têm sido os locais preferidos para o estabelecimento da ocupação humana. Isto se deve ao fato de serem locais abrigados e de oferecerem uma ampla variedade de recursos. Desta forma, as grandes cidades situam-se geralmente nas suas margens.

Os estuários do Nordeste podem ser considerados como um sistema hidrográfico costeiro semi - fechado, que em função do ciclo das marés, são abastecidos por águas oceânicas e fluviais. Esta mistura de águas de diferentes salinidades gera um ambiente que apresenta condições especiais, nos aspectos físicos, químicos e biológicos, transformando-o numa área de grande fertilidade.

Além disso, os mangues e estuários produzem grande quantidade de matéria orgânica que é o elo para a cadeia alimentar, promovendo a manutenção dos processos ecológicos fundamentais, propiciando desta forma alimentação e abrigo para um grande número de invertebrados e vertebrados através de uma complexa cadeia de detritos em decomposição. Como uma floresta entre-marés, oferecem proteção tanto contra a ação dos ventos, como da erosão provocada por correntes costeiras, já que permitem que os sedimentos (matéria orgânica e inorgânica) em suspensão se estabilizem no sedimento.

Normalmente, estes complexos se caracterizam por terem uma salinidade elevada no período de seca (verão), homogeneizadas por fortes correntes de marés, que nas grandes marés (sizígeas e quadraturas), podem alcançar velocidade superiores a 2 nós, como também por variações acentuadas durante o período de chuvas (inverno), quando o aporte fluvial é muito importante. A temperatura média anual é de 26,0 °C, com um máximo de 27,0 °C e um mínimo de 24,0 °C. Os ventos apresentam uma constância no quadrante Nordeste com valores bastante elevados durante todo o ano, principalmente durante os meses de julho a setembro.

Normalmente, as regiões superior e inferior dos estuários se caracterizam por apresentarem uma elevada salinidade, fortes correntes de maré e alta concentração de material em suspensão. Devido à proximidade da região costeira, estas regiões se caracterizam por apresentarem um pequeno gradiente

de salinidade, devido a forte influência de águas oceânicas. Por outro lado, a região mais inferior dos estuários se caraterizam por apresentarem uma influência nitidamente fluvial, com grandes variações de salinidade (em função do ciclo de marés), e menor velocidade das correntes de maré.

Geralmente, na região inferior desses estuários, as margens apresentam uma boa cobertura de mangues. Em algumas regiões nas suas margens pode-se observar áreas residenciais, como também atividade de cultivo de seres aquáticos (peixes e crustáceos) bastante representativa, desenvolvida em antigas áreas de salinas. Nestas áreas a maior parte da vegetação de manguezais foi destruída, restando pequenas áreas arborizadas situadas normalmente nas margens dos estuários.

Estes complexos estuarinos se caracterizam pela pequena extensão, em média aproximadamente 19 km, e serem abastecidos normalmente por pequenos rios. Estas regiões são representada pela planície litorânea, de formação recente (período quaternário), originária de depósitos fluvio-marinhos, onde são encontrados solos distróficos de areia quartzosas, solos halomórficos e solos hidromórficos. A altitude média é de aproximadamente dois metros.

Para a maior parte das populações ribeirinhas dos estuários, é a pesca, que pelas sus características artesanais pode ser considerada como de subsistência. Normalmente, estas populações utilizam o estuário como fonte de obtenção de alimentos, predominando a captura de peixes, da qual grande parte é comercializada. A captura de crustáceos (camarões e caranguejos), é também uma atividade bastante desenvolvida, seguida da extração de moluscos (ostras).

As dunas

Os depósitos eólicos (dunas de areias quartzosas) no litoral oriental do Rio Grande do Norte são classificadas basicamente em paleodunas e dunas móveis. As paleodunas são sedimentos eólicos quaternários, atualmente fixados pela vegetação. De dunas móveis têm sido chamadas as dunas que se formam atualmente e as areias inconsolidadas de praia.

Morfologicamente as paleodunas, no litoral oriental do Rio Grande do Norte, formam extensos cordões com direção NW/SE, que se estendem por mais de 10 km continente adentro. Mais ao continente estas dunas se apresentam arrasadas, podendo estar a cotas semelhantes a dos tabuleiros. As paleodunas são constituídas predominantemente por quartzo em forma de areias quartzosas, bem selecionadas e com grãos arredondados. (RADAN BRASIL 1981)

A vegetação costeira

A vegetação presente na região costeira se apresenta bastante descaracterizada em conformidade com o ambiente, em razão da perda da cobertura florestal natural, o que mostra maiores dimensões aos problemas da própria comunidade. Em muitas áreas, a cobertura florestal primitiva foi reduzida a

espaços remanescentes, sendo que grande parte da área encontra-se bastante perturbada pela retirada seletiva de madeiras para construção e queimadas. Os remanescentes encontrados estão representados pelos estratos herbáceos e arbustivos. O estrato herbáceo, que é representado por indivíduos que ficam fora do alcance do mar, localiza-se nas dunas interiores.

Os estratos arbustivos são representantes que vêm lutando contra a ação predatória do homem para sobreviver, como é o caso do arrebenta-boi *(Rauwolfia termifolia)* que é um arbusto com aproximadamente 3 m de altura, típico do tabuleiro litorâneo associado com outros indivíduos como angelim *(Andira sp),* que é uma Leguminosae de grande resistência às queimadas. Considerando ainda a proximidade com o mar, pode ser encontrada na área próxima à praia da Redinha a formação pós-praia. Nesta região, a diversidade de espécies e formas biológicas difere em relação aos outros habitats, sendo composta por plantas de porte com até 4 m de altura como as espécies *Solanum lycocarpum,* que é uma planta perene, ramificada, caule tortuoso e armado de acúleos. *Solanum paniculatum,* pertencente também à família Solanaceae, chega até 3 m de altura, conhecida vulgarmente por jurubeba-branca. É uma planta daninha bastante freqüente, infestando principalmente pastagens, lavouras, beiras de estrada e terrenos baldios. A *Calotropis procera* conhecida por flor-de-cera, apresenta folhas concentradas no ápice dos ramos, cobertas por pelos lanuginosos de coloração branca quando jovens (ECOPLAN, 1999).

A vegetação antrópica está representada por plantas exóticas e nativas cultivadas e plantas ornamentais. As espécies mais comuns são: coqueiro-da-baía (*Cocos nucifera)*, mangueira *(Mangifera indica)*, jaqueira *(Artocarpus integrifolia)*, fruta-pão (*Artocarpus communis),* cirigoela (*Spondias purpurea),* pitombeira *(Talisia esculenta)*, sapotizeiro (*Achras sapota),* tendo também algumas espécies nativas sendo bem representadas como o cajueiro (*Anacardium occidentale),* cajarana (*Simaba cuneata),* pau-d'arco-roxo *(Tabebuia serratifolia),* coité *(Crescentia cujete),* tamarineira (*Tamarindus indica),* azeitona-do-mato (*Syzygium jambolana),* jatobá (*Hymenea courbaril),* jenipapo, e também plantas cultivadas como a macaxeira (*Manihot dulcis),* batata-doce *(Ipomoea batata)*, jerimum (*Cucurbita pepo)*

A vegetação de mangues

As regiões estuarinas apresentam uma vegetação predominantemente de manguezais (Rhizophora), que predomina em suas margens, podendo ainda ser observada em alguns estuários a presença pouco significativa de mangue branco (Laguncularia) nas áreas mais arenosas.

O ecossistema manguezal do Rio Grande do Norte se caracteriza por possuir um grupo florístico de árvores e arbustos que representam a vegetação entre-maré. Os manguezais são compostos principalmente por 2 espécies de árvores: *Avicenia laguncularia e Rhizophora mangle*. Em função da forma de suas "raízes aéreas", as árvores de mangue que predominam na região são utilizadas

por diversas espécies de peixes e crustáceos, que nas fases larvais e juvenis de peixes e crustáceos, como área de alimentação e principalmente de proteção contra a predação de indivíduos adultos, o que caracteriza esta região como um verdadeiro berçário.

2.6 - Condicionantes biológicos dos ecossistemas aquáticos

A comunidade planctônica

O fitoplâncton é definido como o plâncton de natureza vegetal, ou seja, o plâncton capaz de sintetizar sua própria substância pelo processo de fotossíntese, a partir da água, do gás carbônico e da energia luminosa. É constituído por algas microscópicas, células isoladas ou células reunidas em colônias, medindo de algumas micra a centenas de micra.

No meio estuarino, a temperatura e a salinidade, são os fatores que mais influenciam o crescimento tanto do zooplâncton como do fitoplâncton. Por outro lado, podemos considerar que com relação a temperatura, o crescimento do fitoplâncton se realiza com a mesma eficácia tanto para as espécies de altas latitudes e águas frias, como para os trópicos, onde a temperatura das águas se caracterizam por serem altas.

- O fitoplâncton

Em análises realizadas na região costeira (Petrobrás, 1997), foram observadas grandes diversidade, onde predominaram diatomáceas, cianofíceas, dinoflagelados e crisofíceas. Com relação aos grupos, a composição do fitoplâncton está representada pelos seguintes grupos: Diatomáceas; Cianofíceas; Dinoflagelados e Clorofíceas:

- O zooplâncton

O zooplâncton se caracteriza por apresentar uma grande biomassa e uma pequena diversidade de organismos, onde o grupo dos Copepodas é o mais significativo, chegando a alcançar 80% ou mais do número total de indivíduos (ECOPLAN, 1990).

É interessante notar a freqüência de ocorrência e abundância de Appendicularia, possivelmente do gênero *Oikopleura*. Os Chaetognatha, representados por algumas espécies de *Sagitta*, também são bastantes freqüentes. Sendo organismos carnívoros, sua ocorrência e abundância em um local está mais ligada à qualidade e quantidade de presas do que às condições hidrológicas.

Outros organismos também podem ser observados no zooplâncton (larvas de Gastropoda, larvas de Polychaeta, larvas de Brachyura, ovos e larvas de peixes e de crustáceos), apresentando valores significativos. A presença significativa de ovos e larvas de peixes e crustáceos no zooplâncton, confirma a

importância das áreas estuarinas como área de desenvolvimento larval de espécies, tanto estuarinas como marinhas.

A fauna carcinológica

Considerando-se principalmente às espécies de valor comercial, os caranguejos-uça (*Ucides cordatum*), Guiamum (*Cardisoma guanhumi*), Sirí-azul (*Callinectes* sp.*)* e os camarões *(Penaeus sp.)* destacam-se como os mais intensamente exploradas pelas populações ribeirinhas. Estes últimos que representam o recursos mais importante economicamente, são capturados nos estuários ainda na fase juvenil. Os indivíduos adultos são explorados na região costeira por uma frota que utiliza redes-de-arrasto.

É importante ressaltar que os camarões são habitantes temporários do estuário, onde passam parte de seu ciclo de vida (fases pós-larval à juvenil). Deste modo o papel do estuário no ciclo de vida de camarões é extremamente importante, sendo sua conservação uma condição indispensável para a manutenção dos estoques costeiros, explorados comercialmente por uma frota artesanal direcionada a este recurso.

A fauna malacológica

Nos complexos estuarinos e região costeira, podem ser identificadas três espécies de moluscos de interesse econômico: Sururu (*Mytela falcata*), Sarnambi ou Unha-de-velho *(Anomalocardia brasiliana*) e a ostra-de-mangue (*Crassostrea rhizophora*), sendo esta última a espécie mais importante, tanto no aspecto comercial como no volume de coleta.

A extração de ostras (*Crassostrea*) é praticada principalmente em bancos-de-ostras existentes nas margens média e superior do estuário pelas populações ribeirinhas, que comercializam o produto nos mercados locais, sendo pois considerada mais como uma atividade complementar da renda familiar.

A fauna ictiológica

Podem ser identificados e catalogados 32 espécies de peixes, sendo 13 (treze) as espécies mais exploradas comercialmente, representadas principalmente pelas tainhas, carapebas, serras, camurins, meros, bagres, pescadas (Tabela 4), sendo as tainhas (*Mugil curema* e *M. brasiliensis*) as que apresentaram maior abundância.

Embora não existam estatísticas de desembarques oficiais para as capturas realizadas nas área estuarinas, observa-se que as espécies que mais se destacam nas capturas são por ordem crescente de importância : a tainha, a carapeba a pescada com 12%, o peixe-serra com 10% e outras espécies de pequenas dimensões, com 5%.

A fauna costeira

Muito embora possa-se ainda encontrar vestígios da fauna silvestre original, as áreas estuarinas do Rio Grande do Norte, não mais ostentam a diversidade e abundância do passado. Algumas espécies de mamíferos e

principalmente aves desapareceram completamente, enquanto outras estão ameaçadas.

Já na região costeira, em conseqüência sobretudo dos constantes desmatamentos para construção de empreendimentos urbanos e à caça ilegal, atualmente os animais de médio e grande porte são bastante raros. Os mamíferos mais abundantes são os guaxinis, os gatos-do-mato, as jaguatiricas, as raposas e as preás (ECOPLAN, 1999).

Já na região costeira, onde predominam as paisagens abertas, sejam elas antrópicas ou naturais modificadas, propicia o aparecimento preponderante de espécies típicas desse tipo de ambiente. Desta forma, principalmente nas áreas estuarinas, de salinas e região de praias, pode-se observar a presença ainda bastante significativa de aves limícolas migratórias pertencentes a várias espécies de maçaricos, garças, gaivotas dentre outras.

2.7 - Impactos ambientais na região costeira

Os principais impactos ambientais identificados na região costeira do Rio Grande do Norte, estão relacionados as atividades econômicas desenvolvidas na região. Desta forma, a exploração petrolífera, a indústria do sal, a expansão turística, a extração de madeira, a degradação de lagoas costeiras, etc, tem ao longo dos últimos anos, afetado o meio ambiente de maneira bastante marcante. Dentre os principais efeitos impactantes, podemos observar :

- a destruição de grandes áreas de manguezais tanto para expansão do parque salineiro, como das fazendas para cultivos de peixes e crustáceos. A prÁtica comum da construção de barragens nas gamboas, tem levado À destruição de grandes áreas de vegetação nativa. Esta pratica, tem causado grandes desequilíbrios ao ecossistema estuarino, ocasionando mortandades de peixes, crustáceos e moluscos, afetando diretamente tanto o equilíbrio ecológico, como econômico e social das populações que subsistem desses recursos ;

- A exploração petrolífera, com a implantação de estações de bombeamento na região litorânea, e de plataformas de petróleo no mar, cujo derramamento de óleo tem afetado áreas de manguezais e o mar (MMA, 1997). Os campos petrolíferos existente no mar, também tem afetado de maneira significativa as populações pesqueiras que praticam sua atividade em áreas próximas às plataformas de petróleo. Em função da proibição para a pesca em áreas próximas aos campos implantados, a frota artesanal é obrigada a se deslocar para áreas mais distantes de suas origens, causando prejuízos ao setor ;

- A expansão turística tem se desenvolvido de maneira marcante nos últimos anos, com a construção de parques recreativos e como também a construção de residências de veraneio nas orla marítima, em áreas de dunas (fixas e

móveis). A introdução de passeios de bugres (carros de praia) pela orla e áreas de dunas, tem causado destruição do meio ambiente ;

- A extração de madeira de remanescentes da Mata Atlântica, causando a perda da biodiversidade nestas áreas ;

- A degradação das lagoas costeiras, tanto pela demanda crescente por novas áreas para turismo, como também para a construção de residências de veraneio nas suas margens. Estas atividades realizadas de maneira desordenada, tem causado grande impacto nestas áreas, quer seja pela devastação de sua vegetação nativa, quer pela poluição (orgânica e inorgânica) desses corpos d'água ;

Conflitos de uso

Os principais conflitos de usos identificados na região costeira, estão relacionados as atividades extrativistas (agricultura, pesca, sal e petróleo), e atividades de turismo. Conflitos entre pescadores artesanais e as companhias de exploração petrolífera, entre pescadores e a indústria salineira, entre a especulação imobiliária ligadas ao turismo e as comunidades pesqueiras costeiras, os aquacultores e as comunidades pesqueiras.

NÍVEL DE CRITICIDADE DOS PRINCIPAIS ECOSSISTEMAS COSTEIROS

O MMA (1998), indica para a região costeira do Estado, o nível de criticidade dos seguintes ecossistemas :

- Campos de dunas : muito frágil, sedimentos inconsolidados, remanejamento de sedimentos;
- Planícies de mangues : muito frágil, área de preservação permanente ;
- Tabuleiros de caatinga : pouco frágil, favorável à ocupação
- Planícies costeiras : muito frágil, sujeitas à inundação ;
- Planícies fluviais : muito frágil, sujeitas a inundação.

3 - A ZONA COSTEIRA DO CEARÁ

O Estado do Ceará possui 578 km de área costeira, apresentado uma grande diversidade de ecossistemas costeiros, onde predominam praias arenosas, extensos cordões de dunas secionadas por planícies flúvio-marinhas revestidas por manguezais (SEMAGE, 1997).

Segundos dados publicados pelo IBGE (1997), provenientes dos censos demográficos de 1991 e da contagem populacional de 1996, o Estado do Ceará conta com uma população de 6.809.794 habitantes, o que representa 15% da relação a população do Nordeste, e 4,3% da população do Brasil (IPLANCE, 1997). Atualmente o Estado do Ceará, coloca-se em relação à Região Nordeste como o terceiro Estado mais populoso .

População do Ceará – Nordeste – Brasil, para os anos de 1980-1996

Discriminação	1980	1991	1996
Ceará	5.288.253	6.366.647	6.809.794
Nordeste	34.812.356	42.497.540	44.768.201
Brasil	119.002.702	146.825.475	157.079.573
CE/NE (%)	15,2	15,0	15,2
CE/BR (%)	4,4	4,3	4,3

Fonte : IPLANCE (1997)

Analisando-se a evolução do crescimento da população do Estado para o período de 1970 a 1996, observa-se uma desaceleração na taxa de crescimento, que reflete diretamente sobre a taxa de crescimento demográfico. Para a década de 1970-89, a taxa de crescimento foi de 1,9% ao ano, passando para 1,7% na década seguinte, alcançando finalmente 1,3% ao ano durante os anos de 1991 à 1996. Segundo o IPLANCE (1997), esta queda na taxa de crescimento, se deve principalmente à queda da fecundidade da população observada no mesmo período.

Por outro lado, a população nas áreas urbanas apresentou um aumento de 3,6% ao ano durante a década de 1980/90. Para os anos de 1991 a 1996, o crescimento apresentou ligeira diminuição, passando a 2,5% ao ano, podendo ainda ser considerado bastante significativo. Já a população rural, apresentou para os mesmos períodos (de 1970 à 1996) taxas de crescimento negativas. Este fenômeno pode ser causado a intensa migração rural-urbana, devido sobretudo aos longos períodos de secas que tem ocorrido no Estado nas últimas décadas. Os municípios que apresentam as maiores concentrações são : Juazeiro do Norte (2,8%), Sobral (2,0%), Crato (1,4%), Itapipoca (1,2%), Iguatu (1,1%), Crateús (1,0%), Canindé (1,0%) e Quixadá (0,9%).

Quanto à distribuição espacial da população, observa-se que a mesma se distribui uniformemente pelo território cearense. Os municípios que apresentam a maiores densidades são : Fortaleza (6.263,6 hab/km2), Maracanaú (1.623,4 hab/km2), Eusébio (348,8 hab/km2) e Pacatuba (315,9 hab/km2). Enquanto os municípios de Aiuaba (5,6 hab/km2), Independência (7,4hab/km2), Arneiroz (7,6

hab/km2), Santa Quitéria (9,2 hab/km2) e Jaguaretama (9,2 hab/km2), são os que apresentam as menores densidades populacionais.

Por outro lado, a distribuição populacional segundo a situação do domicílio, observa-se ao longo das últimas décadas, uma taxa crescente, tanto em relação ao Estado, como para o Nordeste e o Brasil. Em 1980 a população que se concentrava nas áreas urbana, passou de 53,1% à 69,2% em 1996. Ao longo deste período, o índice de urbanização vem se mantendo superior ao do Nordeste, apesar de ser ainda inferior ao índice nacional.

Densidade demográfica e taxa de urbanização

	Densidade demográfica (hab/km2)			**Taxa de urbanização (%)**		
Discriminação	**1980**	**1991**	**1996**	**1980**	**1991**	**1996**
Ceará	36,0	43,5	46,5	53,1	65,4	69,2
Nordeste	22,3	27,2	28,7	50,5	60,6	65,2
Brasil	13,9	17,2	18,4	67,6	75,6	78,4

Fonte : IPLANCE, 1997

Segundo o IPLANCE (1997), o Estado do Ceará tem se caracterizado pela grande mobilidade de sua população, decorrente em parte pelo declínio da participação do setor primário, em função da crise no setor algodoeiro, como também pelos constantes períodos de estiagens, o que tem contribuído para o aumento da taxa de urbanização observado nas últimas décadas. Os municípios de Fortaleza (100%), Eusébio (100%), Maracanaú (99,6%), Juazeiro do Norte (95,2%), Pacatuba (92,1%), Caucaia (90,2%), Aquiraz (88,3%), Itaitinga (87,9%), Sobral (83,6%), Cascavel (85,1%), Crato (81,5%), Varjota (78,4%), Pacajus (76,0%), Maranguape (74,6%) e Iguatu (70,0%), foram os que apresentaram as maiores taxas de urbanização no Estado (IPLANCE, 1997).

Quanto a estrutura populacional em relação ao sexo e idade, observa-se que a estrutura etária da população, em função da queda da fecundidade e da perspectiva do expectativa do aumento da longevidade, tem aumentado significativamente ao longo das últimas décadas. Apesar dos indícios de diminuição da taxa de fecundidade da população, a população jovem (idade entre 0 e 19 anos) ainda é bem representativa (56,6%). Por outro lado, considerando-se a pirâmide etária da população do Estado, constata-se um estreitamento na sua base, e um alargamento no seu topo.

3.1 - RECURSOS HÍDRICOS

O Estado do Ceará se caracteriza por apresentar um regime hídrico, influenciado diretamente pelo índice pluviométrico, que por sua vez, se caracteriza pela regime irregular das precipitações. As condições geológicas,

onde se situam as diversas bacias hidrográficas, também são um fator condicionante (IPLANCE, 1997).

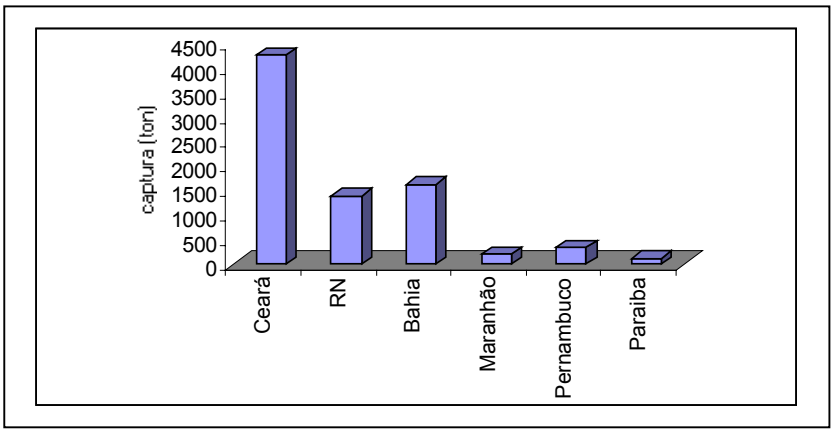
De uma maneira geral, os rios presentes na região, não apresentam diferenças marcantes entre si, a não ser pelas particularidades provocadas pelas condições pluviométricas, pela rede hidrográfica e pela vegetação presente (IPLANCE, 1997). Desta forma os rios se caracterizam pelo regime temporário, onde durante os períodos de chuvas, observa-se um volume de águas considerável. Devido sobretudo à baixa porosidade do terreno, durante as intensas precipitações pluviométricas, ocorre com freqüência transbordamento de seus leitos, ocasionando grandes alagamentos das áreas ribeirinhas.

Segundo o IPLANCE (1997), os recursos hídricos do Estado estão comprometidos, principalmente devido à escassez e irregularidades observadas nas precipitações pluviométricas, aliado ao fato de que a geologia cearense é formada em sua totalidade por rochas cristalinas, sendo apenas uma pequena parte de sedimentos. Isto faz com que todo o sistema hidrográfico esteja dependente de terrenos de baixa porosidade, não permitindo portanto o armazenamento hídrico para os períodos de mínima precipitação pluviométrica, quando a totalidade dos recursos hídricos do estado esta comprometida.

3.2 - A pesca

Existem atualmente 26 Colônias de pesca no Estado, onde estão registrados aproximadamente 56.100 pescadores, dos quais 6.100 se dedicam à pesca continental e 50.000 à pesca marítima. Dos municípios costeiros, os que apresentam maior representatividade são : Fortaleza (8.000 pescadores), Aracati (6.000 pescadores), Camocim (5.000 pescadores) e Aratú (4.500 pescadores), que representam 42% do total de pescadores registrados no Estado (IPLANCE, 1997).

A exemplo do Estado do Rio Grande do Norte, o principal produto pesqueiro é a lagosta, seguida do camarão e do pargo. Existem atualmente no Estado cerca de 30 empresas pesqueiras, dedicadas a exploração e ao beneficiamento, sendo seus produtos direcionados geralmente à exportação.

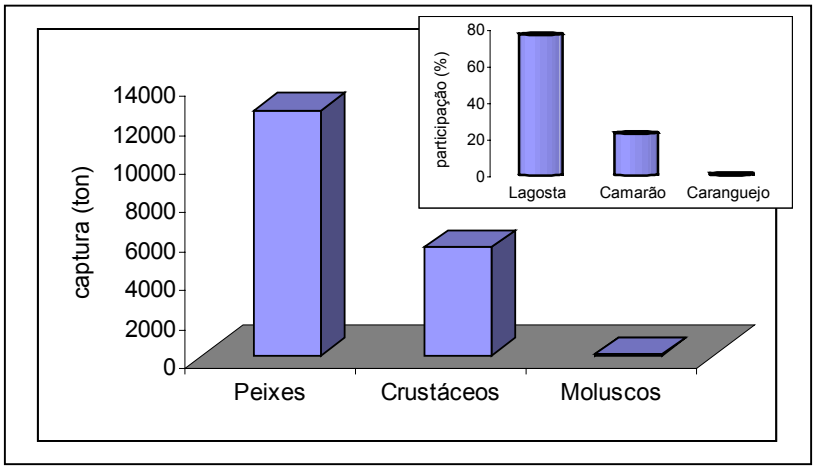


Captura de lagostas por Estado, para o ano de 1996.
Fonte : IBAMA, 1997

A exemplo de outros Estados do Nordeste, a pesca no Ceará se caracteriza pelo seu caráter predominantemente artesanal. Esta atividade praticada na região mais costeira, por pequenas embarcações à vela ou motor, com a captura de espécies de menor valor comercial, destinadas sobretudo ao mercado interno. A jangada-à-vela, é a embarcação típica da região, conduzida geralmente por dois ou três pescadores.

Existe ainda uma reduzida frota industrial, que opera tanto na zona da plataforma, como em áreas mais oceânicas, direcionada principalmente para a captura de lagostas, camarões, pargos e atuns, destinada em sua maioria ao mercado internacional. O tipo de embarcação predominante, é o barco-à-motor com casco em aço e instalações frigoríficas, utilizando com apetrecho de pesca, a rede-de-arrasto, o covo e a pargueiras.

Embora a lagosta e o camarão sejam os principais produtos pesqueiros em razão de seu alto valor comercial, em volume de desembarque observa-se uma predominância de peixes. A ocorrência de moluscos é esporádica.



Produção pesqueira do Ceará para o ano de 1996
Fonte : IBAMA, 1997

3.3 - A agricultura

Segundo IPLANCE (1997), o Estado do Ceará a agricultura ocupa espaços geográficos diferenciados de clima e solo, onde se distingue a zona litorânea, onde ocorrem precipitações médias anuais em torno de 1.000 a 1.500 ml, onde predominam culturas de : milho, feijão, mandioca, caju, cana-de-açúcar e banana. E a zona mais interior (sertão), com baixos índices pluviométricos (entre 550 e 1.000 ml) onde predominam as culturas de milho, feijão e algodão. Observa-se ainda na zona litorânea, áreas de irrigação, para o cultivo de arroz, feijão, capim e cana-de-açúcar. Em função de sua maior rentabilidade, a cultura do melão e do tomate, devem ser incrementadas nestas áreas irrigadas.

Ainda segundo o IPLANCE (1997), excetuando-se as culturas de algodão, cana-de-açúcar e melão, que vêm declinado nos últimos anos em função dos preços competitivos do mercado internacional, os demais produtos agrícolas, como o arroz, a banana, o caju, o melão e o tomate, vêm apresentando tendências de incremento na sua produção.

Embora a cultura do algodão desde o início do século, tenha se apresentado como um dos principais produtos agrícolas do Estado, o aumento do consumo do algodão em pluma, incentivado pela política de promoção industrial do Governo do Estado, passou de 35.000 t em 1986 a 165.000 t em 1996, apresentando um aumento de 371%. Este fato faz com que a crescente dependência das importações de algodão em pluma de outros países e Estados, com o objetivo de suprir a demanda existente, tenha aumentado a vulnerabilidade do Ceará, tanto no suprimento de algodão, como em óleo combustível e à “torta”, destinada à ração animal. Desta forma, a produção de algodão tem diminuído de maneira bastante significativa de 1990 a 1997, quando a produção passou de 36.000 t a 21.000 t.

Principais produtos agrícolas do Estado do Ceará (em 1.000 t)

Produtos	**1990**	**1991**	**1992**	**1993**	**1994**	**1995**	**1996**	**1997**
Algodão	36	53	43	11	72	37	24	21
Arroz	125	166	126	103	194	198	224	168
Banana	209	219	218	144	204	204	233	230
Café	7	8	7	3	6	6	6	6
Castanha de caju	52	76	45	22	69	81	87	88
Cana-de-açúcar	2.723	2.899	2.792	1.595	1.923	2.030	1.989	2.229
Coco-da-baía	87	91	104	78	90	93	96	95
Feijão	76	207	103	40	29	209	253	193
Mandioca	1.011	1.185	974	423	735	1.012	1.120	896

Fonte : IPLANCE, 1997

3.4 - A Costa Oeste

A Costa Oeste do Estado do Ceará com uma extensão de aproximadamente 108km comporta os geossistemas Planície Litorânea, Planícies Lacustres e Flúvio-Lacustres, Planícies Fluviais, Glacis de Acumulação, Depressão Sertaneja e Maciços Residuais.

A planície litorânea extremo Oeste do Estado do Ceará, apresenta condições e características excepcionais à exploração turística pela presença de um potencial representado pelas unidades ambientais: planície litorânea (faixa praial, campos de dunas, planícies flúvio-marinhas), tabuleiros litorâneos e depressão sertaneja.

Nesta área, estão inseridos os espaços territoriais dos municípios de Acaraú (45.505 habitantes), Amontada (25.161 habitantes), Barroquinha (12.929 habitantes), Camocim (51.035 habitantes), Chaval (10.560 habitantes), Cruz (20.098 habitantes), Granja (41.501 habitantes), Itarema (25.548 habitantes) e Jijoca de Jericoacoara (total de habitantes incluídos no município de origem).

Esta planície apresenta elevado estoque de depósitos sedimentares arenosos modelados por processos eólicos que geram feições paisagísticas de campo de dunas móveis e fixas, faixas praiais, ocupa um faixa de terras com largura variável, desde a linha de costa até o contato com os tabuleiros litorâneos. Ela é constituída por sedimentos Quaternários que repousam de modo discordante sobre Formação Barreiras, ocupa uma faixa de terras com largura variável desde a linha de costa até o contato interior com os Tabuleiros Pré-Litorâneos. Estreita-se em determinados trechos, como nas praias de Lagoinha, Paracuru e Taíba onde se formam altos topográficos postos ao alcance da abrasão marinha. Expande-se com maior freqüência por todo o litoral atingindo largura de até 3 a 4 km nos municípios de São Gonçalo do Amarante, Paraipaba, Paracuru e Trairí. Esses valores são mais expressivos quando ela penetra para o interior através de planícies estuarinas como as que são formados pelos rios Curu e Mundaú.

Engloba em sua área territorial a faixa praial, o campo de dunas (dunas móveis, semi-fixas, fixas e paleodunas) e as planícies flúvio-marinhas.

A faixa praial, propriamente dita, é composta essencialmente, pelos sedimentos eólicos litorâneos. As feições morfológicas que a integram encerram ocorrências de praia em si, da alta praia, das plataformas de abrasão e rochas de praia, além das falésias.

A praia (estirâncio, foreshore) assume largura considerável ao longo de todo o litoral em estudo, exceto nas áreas de falésias vivas. Ela fica situada no trecho que é sujeito às influências das amplitudes de marés, ou seja, entre os níveis de preamar e de baixa mar, onde há o fluxo e refluxo das ondas marinhas. Os sedimentos arenosos que recobrem toda a superfície são quotidianamente levados, o que conduz à compactação do material e inviabiliza sua mobilização pelos processos eólicos. A praia fica posicionada de modo transacional entre a ante-praia (offshore) e a pós-praia (berma, backshore).

A ante-praia, normalmente é submersa. O seu contato com a praia tem os seus setores com menos profundidade correspondente aos locais em que ocorrem as arrebentações das ondas.

A pós-praia ou berma, com um pouco mais de 1,0m acima da praia propriamente dita se esboça através de um contorno pouco sinuoso, formando uma espécie de terraço na zona superior. Esta zona fica, normalmente, colocada ao abrigo das águas do mar. Excepcionalmente, ela pode ser inundada, pelo menos de modo parcial, por altas marés e por ressacas.

Comumente, a faixa praial tem largura variável entre 0,4 - 1,0km. Alarga-se quando se estende até o campo de dunas a exemplo do que se verifica no litoral dos municípios de Itapipoca, Trairí e São Gonçalo do Amarante, principalmente. Estreita-se com a ocorrência dos altos topográficos das falésias como nas praias de Lagoinha, Paracuru e Taíba.

Em praias como a da Taíba, Pecém e Flecheiras, o manto arenoso fica parcialmente recoberto por um material silicificado que constitui as chamadas rochas de praia (beach rocks). Nos locais de recuo das linhas de falésias, a faixa praial é recoberta por outro tipo de material e formam-se plataformas de abrasão.

As falésias constituem porções terminais dos tabuleiros pré-litorâneos quando esses atingem a linha da costa. Quando vivas, têm suas bases solapadas pela abrasão marinha durante a preamar.

As pontas representam outro tipo de feição morfológica do litoral em análise. Elas se projetam para o mar, rompendo a retilinidade da linha de costa. As pontas de Mundaú, Paracuru e Pecém são as mais proeminentes e derivam do trabalho diferencial da erosão marinha.

A faixa praial e o campo de dunas se completam em termos paisagístico e de beleza cênica. Na planície litorânea a maior expressão espacial é reservada ao campo de dunas que expõe o comportamento migratório de sedimentos arenosos que são postos em trânsito pela ação eólica dos ventos do quadrante oriental.

Esse tipo implica uma forte instabilidade ambiental do campo de dunas, especialmente quando se considera as dunas de recente formação e que não foram, ainda submetidas aos processos de edafização ou de colonização por parte da vegetação.

As dunas têm disposição praticamente contínua conforme as orientações apresentadas pela linha de costa. Elas se esboçam a partir da porção terminal da pós-praia (berma). Conforme o critério da feição morfológica, observa-se em todo litoral enfocado, a ocorrência de dunas longitudinais (“seif”) e de dunas transversais (“barkanas”).

As longitudinais são comuns nas porções marginais dos campos de dunas móveis. Possuem alturas consideráveis e que ocorrem em séries mais ou menos contínuas dispondo-se em espigões paralelos e alinhados conforme as direções

preferenciais dos ventos. As dunas transversais têm forma em crescente e são, ordinariamente assimétricas.

Conforme o grau de estabilidade podem ser identificadas as dunas móveis e as dunas fixas. Um tipo intermediário, semi-eixo, parcialmente coberta por vegetação, também pode ser constatado.

As dunas móveis não têm qualquer cobertura vegetal, exceto alguns tipos isolados. A mobilização das áreas é contínua e se processa de modo quase ininterrupto, especialmente durante a estiagem que se prolonga por sete a oito meses durante o ano.

As dunas semi-fixas têm cobertura esparsa e em tufos, prevalecendo a distribuição de um tapete herbáceo descontínuo, composto de gramíneas resistentes às condições ambientais adversas, tais como: ausência de solos, alta salinidade, ventos intensos e elevada radiação solar. Parte expressiva da superfície arenosa fica exposta e favorece o trabalho de deflação.

As dunas fixas, já submetidas à interferência dos processos edáficos foram colonizadas por espécies de porte arbustivo e/ou arbóreo. A alta densidade das plantas impede o trabalho de mobilização eólica. Quando desmatadas para as implantações antrópicas, as ações erosivas podem ser rapidamente retomadas, tornando-as móveis. Há então rupturas no frágil equilíbrio ecológico. Elas têm maior expressão no litoral de São Gonçalo do Amarante.

As paleodunas ocorrem em porções restritas das áreas de dunas fixas. Por serem de gerações mais antigas se expõem em terrenos mais rebaixados e as feições morfológicas originais já foram dissipadas. Possuem solos e um recobrimento vegetal mais denso.

As planícies flúvio-marinhas desenvolvidas ao longo das desembocaduras fluviais constituem os principais tipos de feições que têm sua gênese ligada à deposição mista. Em estuários dos rios como o Mundaú, Cruxatí e Guaribas é nítida a penetração das águas do mar nos baixos vales fluviais.

O manguezal é o principal elemento fluvial da identificação do ambiente das planícies flúvio-marinhas. Ele é típico em terrenos em que a declividade é praticamente nula e onde as correntes fluviais não têm capacidade de entalhe. Os solos dos mangues são lodosos, de cores escuras e têm boa profundidade. São muito mal drenados e possuem teores elevados de salinidade e enxofre. Praticamente, não têm uso agrícola em função das limitações impostas pelo excesso de sais e pela susceptibilidade às inundações. A vegetação é densa e intricada e as espécies são compostas de árvores e arbustos de portes variados.

Por serem ambientes ecologicamente frágeis, os mangues apresentam, contudo, elevada produtividade biológica influindo na fertilidade marinha. Tem, além disso, importante significado como áreas de reprodução de espécies animais. Por tais razões e até por imposições legais, os mangues são considerados como área de preservação compulsória e permanente. Mesmo os

mangues devastados para fins de exploração salineira ou outras atividades, devem ser passíveis de uma política conservacionista de recuperação.

Tratando-se de área essencialmente instável sob o aspecto da dinâmica ambiental, a planície litorânea não possui solos desenvolvidos que viabilize alguma atividade agrícola. As exceções são verificadas apenas nos setores de paleodunas e dunas fixas onde os processos pedogenéticos já se fizeram refletir por tempo mais prolongado.

Sob o aspecto fitoecológico a planície litorânea é coberta pelo chamado complexo vegetacional da zona litorânea que engloba tipologias diferenciadas tais como: o manguezal, a vegetação pioneira psamófila (recobrindo a faixa praial e as dunas móveis) e vegetação subperenifólia de dunas (recobrindo as dunas fixas e paleodunas).

Com relação ao uso e ocupação, esta unidade geossistêmica apresenta elevado potencial para as atividades de turismo, lazer e pesca; como principais limitações pode-se citar as restrições legais à ocupação, a irregularidade pluviométrica, erosão, assoreamento, dentre outras.

As Planícies Lacustres e Flúvio-Lacustres ocorrem dispersas por todo o litoral em análise e possuem dimensão variada. As maiores ocorrem nas áreas dos tabuleiros pré-litorâneos. Outras, de pequenas dimensões, se verificam até mesmo no campo de dunas e as lagoas que as forram tem origem freática.

Estas planícies são mais comuns em posições à retaguarda dos campos de dunas. As dunas representam uma maneira natural no fluxo hídrico dos pequenos e médios cursos d'água que tem dificuldades para transpor o obstáculo e são barrados. Nesses casos, as lagoas têm uma disposição longitudinal perpendicular à linha de costa e são, geralmente, muito restritas.

De modo genérico as planícies flúvio-lacustres suportam uma vegetação de porte predominantemente herbáceo composta principalmente por gramíneas. Nas planícies de maiores dimensões como a do Pecém e Gereraú em São Gonçalo do Amarante, São Pedro e Grande Paracuru, das Almecegas em Paraipaba, do Lagamar de Rua, do Livramento, do Carrapicho e Torta em Trairí, uma vegetação de maior porte tende a vicejar nas áreas de planície propriamente dita.

As lagoas tem usos variados, servindo para abastecimento humano e de animais, para a prática de esportes náuticos, para o lazer como banhos e pesca. São também importantes pontos de pouso e de alimentação de aves migratórias.

As Planícies Fluviais são resultantes do processo de deposição proporcionado pela rede fluvial que, nos seus baixos custos drenam a área litorânea em análise. Elas ficam embutidas entres os níveis tabuleiros pré-litorâneos e não há grande amplitude altimétrica entre os fundos de vales e os níveis dos interflúvios tabulares.

A largura das planícies é dependente da capacidade do transporte e da deposição de sedimentos por parte das correntes fluviais. Elas são mais

expressivas quando formadas pelos rios Curu e Mundaú. Os demais formam planícies de dimensões reduzidas.

Os solos dessas planícies são do tipo aluvial e se associam com solos alomórficos e planossolos e solódicos. São revestidos por matas ciliares que bordejam longitudinalmente os cursos d'água. A carnaúba (Copermícia prunífera) constitui a espécie de maior freqüência nas áreas das planícies fluviais.

São ambientes de transição com vulnerabilidade moderada, tendo como principais limitações as inundações periódicas, salinização, deficiência de drenagem, irregularidade do regime pluviométrico e as restrições legais à ocupação. Apresentam um bom potencial para a agricultura irrigada, agroextrativismo e lavouras de vazante.

Os Tabuleiros Pré-Litorâneos constituem retalhos dos "glacis" de acumulação que se inclinam suavemente do interior na direção da linha de costa, ficando posicionados à retaguarda dos campos de dunas.

A mudança significativa das condições do recobrimento vegetal dessa unidade geossistêmica, deriva da diversidade das condições agro-extrativas que tem ali se expandido.

Os espaços agro-extrativos representam o resultado das combinações produtivas rurais com os componentes naturais e humanos que lhe servem de suporte. São esses espaços que, através das atividades agrícolas tradicionais, não tem contribuído historicamente para transformar as características das paisagens botânicas originais. As lavouras de subsistência ao lado da cajucultura tem preponderância, principalmente nas áreas de areias quartzosas.

Apresentam-se como ambientes estáveis com vulnerabilidade baixa, sendo propícios à agropecuária, agroextrativismo, expansão urbana, implantação viária, loteamentos, turismo. Como limitações pode-se citar: a irregularidade do regime pluviométrico, a baixa fertilidade natural dos solos, problemas de erosão e deficiência hídrica.

A Depressão Sertaneja abrange principalmente as áreas centro e sul e município de Itapipoca, além de menores parcelas dos municípios de São Gonçalo do Amarante, Trairí e Paracuru.

Posicionam-se em níveis altimétricos inferiores a 200m. Apresenta topografias planas ou ligeiramente dissecadas em colinas rasas, desenvolvidas em rochas cristalinas pré-cambrianas.

Com relação à dinâmica ambiental a Depressão Sertaneja é um ambiente de transição com vulnerabilidade moderada. É submetida a maior parte do ano às deficiências hídricas do clima semi-árido responsável pela dispersão das caatingas sobre os solos rasos e pedregosos de região. É potencialmente favorável à agropecuária; agroextrativismo, loteamentos, expansão urbana, lavouras xerófilas e implantação viária.

Os Maciços Residuais compreendem principalmente as vertentes setentrionais do maciço de Uruburetama no sul do município de Itapipoca.

As condições de relevo mais elevadas propiciam melhoria das condições pluviométricas, ensejando a ocorrência de enclaves úmidos, subúmidos e cobertura vegetal de mata plúvio-nebular recobrindo solos da classe de podzólicos vermelho-amarelos. Esta vegetação está fortemente descaracterizada em função de desmatamentos executados à margem de qualquer técnica conservacionista. São ambientes de transição com tendência à instabilidade e vulnerabilidade alta, sendo propícios à agricultura (de ciclo longo), fruticultura, cafeicultura, tendo como limitações o elevado grau de acidentamento do relevo e restrições legais à ocupação.

No que se refere aos aspectos sócio-econômicos e Turísticos os municípios localizados na Costa Oeste do Estado do Ceará, possuem um grande potencial de recursos naturais e uma grande riqueza com relação aos aspectos sócio-culturais, constituindo o que se convencionou chamar de oferta turístico.

3.5 - A Costa Leste

Segundo o SEMACE (1997), duas grandes unidades ambientais podem ser definidas para essa parcela do território cearense, diferenciadas entre si pelas funções que cada uma desempenha no conjunto integrado da paisagem e pelas formas de utilização dos recursos existentes.

Unidade Ambiental I

- **Faixa Costeira Turístico/Urbana**

As características geoambientais dos municípios do litoral leste guardam muitas similaridades: A faixa praial, que abrange parte dos municípios de Icapuí, Aracati, Fortim, Beberibe, Cascavel apresenta-se como uma estreita faixa de terra com uma largura média de 2,0km. Apresenta elevado estoque de sedimentos arenosos modelados por processos marinhos, flúvio-marinhos e eólicos que geram as praias, os campos de dunas, as planícies flúvio-marinhas, lacustres e flúvio-lacustres, sendo estes ambientes vulneráveis aos processos degradacionais em função da fragilidade do equilíbrio ecológico.

As feições morfológicas da faixa praial encerram a ocorrência da praia propriamente dita, da alta praia, das plataformas de abrasão e rochas de praia, além das falésias.

A praia (estirâncio, “foreshore”) fica situada no trecho que é submetido às amplitudes de maré, ou seja, entre os níveis de preamar e de baixa-mar onde há o fluxo e refluxo das ondas marinhas.

A ante-praia é geralmente submersa e no contato com a praia tem sua porção mais rasa correspondente ao setor de arrebentação das ondas.

A alta-praia, berma ou pós-praia ("backshore") se desenvolve através de um contorno pouco sinuoso de baixa altura, sendo formada por terraços desenvolvidos na zona superior, ao abrigo da influência das águas marinhas. Excepcionalmente, ela pode ser inundada por altas marés ou ressacas.

O ambiente de praia segundo Castro, Apud SEMACE (1995), engloba depósitos de sedimentos constituídos por areia, cascalho, concha de moluscos, etc., acumuladas por ação das ondas que, por apresentar mobilidade, se ajustam às condições hidrodinâmicas. Representam, por esta razão, um importante elemento de proteção costeira, ao mesmo tempo que são amplamente utilizadas para o turismo e lazer.

A largura das praias da área em questão, quando em maré baixa, variam de 40 a 120m. As praias mais estreitas são aquelas associadas a promontórios rochosos ou falésias, como é o caso da Praia de Canoa Quebrada, Redonda ou Barra da Sucatinga. Enquanto que as praias mais largas, limitam-se com os terraços marinhos holocênicos. As praias de Majorlândia, Ponta de Maceió e Tremembé, se enquadram nesta observação.

Nas praias associadas a costa com escarpas é comum a presença de plataformas de abrasão na zona de estirâncio, desenvolvidas em rochas com diagênese média da Formação Barreiras. Nestes locais o capeamento arenoso é mínimo quando não está totalmente ausente. Nas praias existentes entre Redonda e Canoa Quebrada e entre Uruaú e Morro Branco estas plataformas de abrasão estão associadas a falésias vivas da Formação Barreiras com altura média variando entre 10 a 15m, constituídas por materiais, que variam desde a fração de silte/argila até matacões, predominando uma diagênese fraca. Nesta faixa de praia esta formação proporciona a origem de um grande número de fontes, evidenciando a presença de níveis de silte/argila por onde o lençol freático aflora.

Nas praias da Ponta de Maceió e Caponga, são encontradas na faixa de estirâncio, afloramentos de rochas de praia ("beach rocks"), que representam antigos níveis de praia, onde a ação de carbonato de cálcio, precipitando entre os grãos de areia, processa a cimentação desse material. Na praia da Caponga, estas rochas estão atuando como molhes naturais, provocando a jusante da deriva litorânea, atuação de processos erosivos, os quais são também relacionados com a ocupação antrópica desordenada.

A faixa praial apresenta categorias de meios geodinâmicos instáveis, com ações morfogenéticas exercidas pelo mar (no estirâncio) e pelo vento na pós-praia (berma). No estirâncio há uma pequena mobilidade das areias pelo vento, e a evolução da linha de costa depende do comportamento das correntes marinhas e do fluxo e refluxo das ondas. Na pós-praia, a mobilidade das areias é de moderada a forte onde há recobrimento vegetal contínuo. A estabilidade pode ser alcançada através de fixação das areias por vegetação herbácea adaptada de modo a permitir uma fitoestabilidade. Esta área deve ser permanentemente monitorada em função da expansão de loteamentos que visam atividades de turismo e de lazer.

No ambiente eólico, correspondente às dunas, foram definidas, a nível regional, por Morais e Meireles (1993) apud SEMACE (1996), três gerações de dunas, as de primeira geração, representadas pelas dunas rebaixadas ou fixas, mais interiores, as de segunda geração, compostas por dunas semi-fixas e móveis, e as dunas de terceira geração (bordejantes), localizadas em contato com a linha e preamar máxima.

As dunas fixas ocorrem ao longo de toda a região em estudo, elevam-se a mais de 50 metros de altitude e apresentam direção geralmente paralela à das dunas ativas. Localmente, quando ocorrem mais próximas à faixa de praia, são erodidas pelo mar e pelo vento. Em outros locais são parcialmente soterradas por dunas móveis e freqüentemente ocorrem no topo da Formação Barreiras, bem como recobrindo terraços marinhos. Apresentam categorias de meios geodinâmicos considerados de transição, onde o desenvolvimento de pedogênese favoreceu a fixação da cobertura vegetal de porte arbustivo e/ou arbóreo, que impede a ação dos processos de mobilização eólica. Quando desmatadas para as implantações urbanas, as ações erosivas são retomadas, tornando-as móveis e provocando rupturas no frágil equilíbrio ambiental. São desfavoráveis para a ocupação produtiva, devendo ser considerada como área de preservação compulsória e permanente.

As dunas semi-fixas (de segunda geração) estão localizadas normalmente entre as dunas de terceira e de primeira gerações (móveis e fixas, respectivamente), como também bordejando à linha de costa. Apresentam uma configuração predominante do tipo transversal e barcana, denotando um grande volume de areia disponível e ventos com competência para o transporte dos grãos por rolamento e tração. Tem cobertura vegetal esparsa e em tufos, prevalecendo a distribuição de um tapete herbáceo descontínuo de gramíneas resistentes às condições ambientais. Parte significativa da superfície arenosa fica exposta e favorece o trabalho de deflação.

Apresentam categorias de meios geodinâmicos moderado a fortemente instável sendo a morfogênese através dos processos eólicos atenuada pela fixação parcial de vegetação arbustiva-herbácea. A mobilidade de sedimentos arenosos é moderada, sendo este ambiente desfavorável para ocupação produtiva, exceto através de reflorestamento que pode viabilizar a fixação das dunas. O desmatamento das dunas parcialmente vegetadas, pode reativar os setores de dunas semi-fixas, incorporando-as ao campo de dunas móveis e ampliando o estoque de material posto à disposição da ação eólica.

As dunas móveis, que são as mais recentes, representando a terceira geração, ocorrem diretamente na zona de berma ou recobrindo falésias vivas da Formação Barreiras. Não têm cobertura vegetal e a mobilidade das areias é intensificada durante a estação seca quando não há compactação dos sedimentos. O trânsito das areias é livre e se processa de modo quase ininterrupto. Geodinamicamente é um meio fortemente instável; a morfodinâmica, através dos processos eólicos responsáveis pelo transporte e acumulação dos detritos arenosos é o componente preponderante da dinâmica natural. Este ambiente constitui-se um patrimônio paisagístico de grande beleza cênica, além de hospedeiro de minerais pesados de grande valor econômico.

As planícies flúvio-marinhas desenvolvidas nas proximidades das embocaduras fluviais constituem os principais tipos de feições que têm sua gênese associada à deposição de origem mista. Nos estuários como os dos rios Jaguaribe, Pirangi e Choró ou em pequenos cursos fluviais que têm seus fluxos hídricos no próprio litoral, é nítida a penetração das águas do mar nos baixos vales. Há então a difusão de água salgada na água doce que, aliada a uma sedimentação de clásticos finos como húmus e vasas propiciam a criação de condições favoráveis ao desenvolvimento dos mangues. Eles representam a vegetação típica das planícies flúvio-marinhas.

São meios moderadamente instáveis com tendência para dinâmica regressiva motivada por ocupação antrópica desordenada. Estas áreas estão sujeitas à inundação periódicas e permanentes, onde as marés exercem o papel de agente mecânico que dificulta a sedimentação mar afora e favorece a sedimentação rio adentro, a partir da embocadura; possuem biodiversidade complexa e elevada produtividade biológica; são desfavoráveis para aproveitamento de água doce e para diversas atividades produtivas com exceção ao manejo racional dos mangues.

As planícies lacustres e flúvio-lacustres bordejam os setores marginais de lagoas que possuem alimentação fluvial ou que são oriundas do lençol freático, estando sujeitas a inundações periódicas e assoreamento.

As planícies flúvio-lacustres são mais comuns em posições à retaguarda dos campos de dunas. Elas representam uma barreira ao fluxo hídrico dos pequenos ou médios cursos d'água que têm limitações para se superimpor na superfície e são barrados. Nesses casos as lagoas têm uma disposição longitudinal perpendicular à linha de costa e são geralmente muito estreitas.

As planícies lacustres têm dimensões bem mais restritas e são oriundas da menor profundidade do lençol freático nas bacias de deflação das depressões interdunares.

Unidade Ambiental II

- **Tabuleiros e Depressão Sertaneja com Agropecuária e Extrativismo**

Nos tabuleiros o relevo se apresenta em forma de rampas suaves com caimento pequeno para o litoral e fundos de vales. O entalhe de superfície pela rede de drenagem impõe uma dissecação incipiente que forma os tabuleiros geralmente cobertos por uma camada superficial arenosa. São ambientes instáveis ou de transição com baixa vulnerabilidade.

Os solos são agricultáveis, embora dotados de baixa fertilidade natural aparente. É uma área sem maiores limitações para a expansão urbana, atividades agro-pastoris, reflorestamento ou implantação de benfeitorias.

A depressão sertaneja apresenta-se como superfícies embutidas entre níveis de planaltos sedimentares ou cristalinos, com altitudes abaixo de 200m e

com acentuada diversificação litológica, amplamente submetidas a condições semi-áridas quentes e com forte irregularidade pluviométrica. Comporta solos com grande variedade de associações, sendo comum a ocorrência de solos rasos, afloramentos rochosos e chão pedregoso, recobertos por caatingas com grande variedade de padrões fisionômicos e florísticos e diferentes níveis de degradação. São ambientes instáveis ou de transição com baixa vulnerabilidade.

Com relação ao uso e ocupação são áreas favoráveis à utilização agro-pastoril e agroextrativa, havendo necessidade de preservar ou restaurar as faixas de proteção dos mananciais e rios.

Esta unidade ambiental comporta 03 (três) sub-unidades quais sejam:

- Sub-Unidade II A – Tabuleiros a oeste do rio Choró, arenosos com combinações agropecuárias pré-litorâneas de abastecimento da Região Metropolitana de Fortaleza, potencialmente favorável ao Agroextrativismo, agropecuária, expansão urbana, implantação viária e aproveitamento dos recursos hídricos.

- Sub-Unidade II B – Tabuleiros Arenosos e Depressão Sertaneja do município de Beberibe e dos baixos vales dos rios Pirangi e Jaguaribe. São áreas com combinação agropecuárias pré-litorâneas potencialmente favoráveis às atividades da área II A.

- Sub-Unidade II C – Tabuleiros à oeste do Baixo Jaguaribe e borda ocidental da bacia Potiguar. Área com combinações agropecuárias pré-litorâneas potencialmente favoráveis às atividades da área II A com ênfase para a exploração petrolífera em terrenos do Grupo Apodi no município de Icapuí.

No que se refere aos aspectos sócio-ambientais e turísticos os municípios localizados no litoral leste do Estado do Ceará, possuem um potencial imenso de recursos naturais e uma grande riqueza com relação aos aspectos sócio-culturais, constituindo o que se convencionou chamar de oferta turística.

A economia da região está baseada na salicultura que é uma atividade tradicional, sendo responsável, ao lado da pesca e da cajucultura, por parcela ponderável da renda e de empregos gerados. A agricultura se caracteriza por apresentar condições naturais para o desenvolvimento de certas culturas, entre elas a do caju (maior quantidade), o coco da baía, vindo em seguida a mandioca, o milho e o feijão (considerados estes últimos como produtos de subsistência). Além destes, como extrativismo vegetal se destaca a cera de carnaúba.

4 - A ZONA COSTEIRA DO PIAUÍ

O Estado do Piauí com uma dimensão territorial de 252.378,6 Km^2, possui uma população de 2.582.137 habitante, e uma densidade demográfica de 10,23 hab/Km^2 (CEPRO, 1996).

A zona costeira do Piauí, localiza-se no extremo norte do estado e tem como limites naturais, a leste, o rio Ubatuba que separa o Piauí o estado do Ceará; a oeste, o rio Parnaíba, que separa o Piauí do estado do Maranhão; ao norte, o oceano Atlântico, com uma linha de costa de 66 Km; e, ao sul, os municípios de Cocal, Piracuruca, Joaquim Pires e São José do Divino.

A área se enquadra, aproximadamente, entre os paralelos 2° 30' e 3° 30' de latitude sul e os meridianos de 41° 00' e 42° 00' de longitude oeste. Seus pontos extremos são: a leste, a localidade de Praia Branca, com as coordenadas de 3° 01'51" de latitude sul e 41° 14'53" de longitude oeste; a oeste, a barra do rio Longá, com 3° 09'20" de latitude sul e 41° 56'17"de longitude oeste; ao sul, a localidade de Lazão do Velho com 2° 42'30"de latitude sul e 41° 51'14"de longitude oeste, e, finalmente, no extremo norte a desembocadura do rio Parnaíba, com coordenadas de 2° 43'58"de latitude sul e 41° 48'15"de longitude oeste.

4.1 - CONFIGURAÇÃO GEOAMBIENTAL

O litoral do Piauí abrange os municípios de Luiz Correia, Parnaíba, Bom Princípio, Buriti dos Lopes e Ilha Grande (IBGE, 1997). Possui uma linha da costa com extensão linear de 66 Km, proporcional a 0,009% da linha costeira do Brasil que é de 7.637 km, e tem um estado de retificação não muito nítido, em função da freqüência de embocaduras fluviais e de promontórios que se alternam em largas enseadas.

A primeira (E-W), se estende da foz do rio Timonha, no limite com o Estado do Ceará até a localidade de Coqueiro, no município de Luíz Correia. Neste trecho, algumas pontas mantidas por promontórios se projetam para o mar e se intercalam com enseadas e planícies flúvio-marinhas. Dentre as pontas, destacam-se as localizadas em Barra Grande, Socó e Itaqui.

A Segunda, com orientação SE-NW, estende-se da localidade de Coqueiro até a área deltaica do rio Parnaíba, na fronteira com o Estado do Maranhão. O promontório granítico situado na praia da Pedra do Sal separa dois trechos que possuem características retilíneas até a praia da Pedra do Sal. Deste ponto, até a baía das Canárias forma-se uma pequena enseada e depois a linha da costa é nitidamente retilínea. Esta área compões do delta do Parnaíba (CEPRO, 1996).

Bases Geológicas e geomorfologia

A área litorânea engloba unidades litoestratigráficas como: o embasamento cristalino, as Formações Paleo-Mesozóicas da bacia sedimentar do Parnaíba, a Formação Barreiras e os sedimentos Quaternários. A geomorfologia do litoral e da área circunjacente deriva da influência de fatores litoestruturais, dos processos morfodinâmicos atuantes- marinhos, eólicos, fluviais e combinados, além de heranças paleográficas (CEPRO, 1996).

As características geoformológicas mais tipicamente litorâneas se esboçam nas áreas de sedimentos inconsolidados da Formação Barreiras e dos depósitos Quarternários, identificando-se as seguintes unidades e feições geomorfológicas:

1.Planície Litorânea
   Faixa praial
   Campos de dunas
   Planície flúvio-marinhas
2.Planícies Lacustres e Flúvio-Lacustres
3.Planícies Fluviais
4.Glaciais Pré-litorâneos Dissecados em Tabuleiros

A área deltáica do rio Parnaíba, será tratada de modo mais específico, devido a sua importância no litoral.

A planície litorânea tem uma disposição continua desde a foz do rio Timonha, na fronteira oriental do litoral entre Piauí e Ceará, até a fronteira ocidental, no delta do rio Parnaíba, entre Maranhão e Piauí. É composta essencialmente por sedimentos Quartenários inconsolidados, sendo submetida às ações de acumulação marinha, eólica, fluvial e flúvio-marinha. Apresenta como principais feições a faixa praial, os campo de dunas e as planícies flúvio-marinhas.

Na planície litorânea do Piauí, a maior expressão espacial é reservada ao campo de dunas móveis, que apresenta um comportamento migratório das areias. Os sedimentos são postos em movimento por ventos de E-NE. Isso implica forte instabilidade ambiental, especialmente quando se considera o campo de dunas de recente formação, ainda não submetido aos processos de edafização. O comportamento migratório tem implicações com o assoreamento de lagoas (caso típico da Lagoa do Portinho, município de Parnaíba), recobrindo estradas, aterro de residências, além de outros fatos ecodinâmicos que trazem efeitos danosos ao ambiente.

As dunas móveis não têm qualquer cobertura vegetal. O trânsito de areia é livre e se processa de modo quase ininterrupto. Porém as dunas fixas, já submetidas às influências dos processos pedogenéticos foram colonizadas por espécies arbóreas e a alta densidade das plantas limita a manifestação da deflação eólica (CEPRO, 1996).

As planícies lacustres e flúvio-lacustres ocorrem ao longo de todo o litoral e possuem dimensões variadas. Já as planícies fluvias se desenvolvem nas porções laterais dos cursos d'água oriundas da deposição de sedimentos

aluviais de texturas finas e os "Glacis" nas exposições Tércio-Quarternária da Formação Barreiras.

4.2 - O Clima

Em relação aos parâmetros climáticos, a exemplo da porção setentrional do Nordeste brasileiro, o litoral do Piauí é submetido aos efeitos de sistemas geradores das condições de tempo, especialmente no que se refere ao regime das chuvas.

O principal sistema sinótico, responsável pela estabilização da quadra chuvosa, é a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT). Sua influência se traduz em chuvas intensas e relativamente regulares, principalmente nos meses de março-abril, onde se verificam as máximas chuvas.

Também as frentes frias, têm influência no clima da porção norte do Nordeste brasileiro. Essa influência se faz sentir principalmente no desenvolvimento da nebulosidade e no processo de convecção continental.

As condições térmicas da faixa litorânea dessa porção do litoral norte do Nordeste brasileiro se apresentam estáveis e com variabilidade média mensal mínima ao longo do ano. Para do município de Parnaíba, considerando-se os valores médios mensais de temperatura do ar (^oC) referentes ao período de 1978 a 1987, percebe-se uma variação de 26,6^oC a 27^oC.

Quanto a evapotranspiração e ao balanço hídrico, as taxas são elevada durante todo o ano, em função de índices térmicos também muito elevados. As precipitações médias anuais são superiores a 1200 mm, tanto em Parnaíba (1385,6 mm) como em Luís Correia. (1201,1 mm) (CEPRO, 1996).

4.3 - Hidrologia e hidrogeologia

A respeito da hidrologia de superfície e da hidrogeologia, têm especial atenção as bacias do Parnaíba e as bacias hidrográficas conjugadas ao rio Ubatuba, compostas por cinco bacias menores formadas pelos rios Ubatuba, Camurupim, Timonha e pelos riachos Cajueiro e Tebocal. Outros pequenos sistemas fluviais, como os que são formados pelos rios Portinho e Sobradinho, têm seus baixos cursos barrados pelos campos de dunas.

O sistema lacustre da planície litorânea é composto por inúmeras lagoas, que têm alimentação pluvial, fluvial ou mesmo freática. Destacam-se dentre outras, as lagoas de Sobradinho e Portinho, Jaboti e das Mutucas.

As dunas constituem aqüíferos livres, com areias de alta permoporosidade. Elas têm um razoável potencial hidrogeológico. As aluviões que ocupam as áreas das planícies fluviais também possuem um razoável potencial hidrogeológico.

Têm-se ainda os sedimentos da Formação Barreiras, Formação Orozimbo, Formação Cabeças, Formação Pimenteiras, Formação Serra Grande, com potenciais hidrogeológicos (RADAMBRASIL, 1981).

4.4 - Os Solos

Em relação aos solos do litoral piauiense, tem-se associações de solos estabelecidas pelo Projeto RADAMBRASIL (1981) e conforme a definição das unidades e feições geomorfológicas, podem ser estabelecidas as seguintes relações:

Sinopse das Unidades Morfo-pedológicas

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	**FEIÇÕES**	ASSOCIAÇÃO DE SOLOS
Planícies Litorâneas	Faixa praial e campos de dunas Planícies flúvio-marinhas	Areias quartzosas marinhas e continentais Solos indiscriminados de mangues
Planícies Lacustres e Flúvio-Lacustres	Planícies lacustres das lagoas do Portinho, Sobradinho, São Bento, etc.	Planossolo solódico + solonetz solodizado + solos aluviais eutróficos
Planícies Fluviais	Planícies dos rios Parnaíba, Longá, Igaraçu, Camurupim, Timonha e de pequenos vales litorâneos.	Planossolo solódico + solonetz solodizado + solos aluviais eutróficos.
Glacis Pré-litorâneos	Tabuleiros	Podzólico vermelho amarelo distrófico + latossolo amarelo distrófico + podzólico cinzentado distrófico
Pediplano Sertanejo	Níveis de pedimentos conservados e dissecados em interflúvios tabulares da sinéclise do Rio Parnaíba	Solos litólicos + solos concrecionários com B textural distróficos + solos concrecionários distróficos + solos concrecionários eutróficos
	Níveis de pedimentos conservados do embasamento cristalino	Solos podzólicos vermelho-amarelo + solos litólicos eutróficos + afloramentos rochosos.

4.5 - Vegetação e unidades fisiográficas

A vegetação da área de abrangência do complexo litorâneo do Estado do Piauí, está firmada na integração dos fatores: clima, relevo e solo, revelando-se um conjunto florístico bastante diversificado, sendo encontrado os seguintes tipos de vegetação:

a) Vegetação Pioneira Psamófila;
b) Vegetação Subperenifólia de Dunas;
c) Vegetação Perenifólia de Mangue;
d) Vegetação de Várzea;
e) Vegetação do Delta dos Rios Parnaíba/Longá
f) Vegetação Estacional dos Tabuleiros;
g) Vegetação Estacional secundária do Cerradão.

Vegetação Pioneira Psamófila.

Nos ambientes de pós-praia (berma), sobre dunas de formação mais recente e em algumas depressões interdunares, desenvolve-se a Vegetação Pioneira Psamófila. Considera-se como integrante desta unidade vegetacional litorânea as espécies adaptadas às condições impostas pelo ambiente arenoso da zona costeira, onde são necessários adaptações morfológica e fisiológica para desenvolve-se.

A intensidade e a direção predominante dos ventos, além da distribuição pluvial, são determinantes para o desenvolvimento da vegetação pioneira. Com sua diversidade florística, ela é utilizada como pastagem na pecuária extensiva, além de ter um papel ecológico no processo inicial de fixação de dunas móveis essencial para o litoral do Piauí, onde o avanço dunar sobre áreas residenciais, cursos d'água e manguezais é bastante comum (CEPRO, 1996).

Vegetação Subperenifólia de Dunas

A Vegetação Subperenifólia de Dunas está constituída por espécies arbóreas e arbustivas. Essa vegetação arbóreo-arbustiva em uma função de bioestabilização do campo dunar, diminuindo o processo geomorfogênico de avanço das dunas pelo efeito do agente eólico. Embora tenha uma elevada capacidade de fixação de dunas móveis, quando essas, já tenham sido parcialmente colonizadas pela vegetação pioneira, muitas vezes a Vegetação Subperenifólia de Dunas não exerce plenamente seu efeito estabilizador no relevo devido à degradação ambiental.

O efeito pedogenético que a vegetação exerce no campo de dunas, como um dos agentes de formação dos solos, é reduzido por algumas atividades sócio-econômicas, que retiram parte da cobertura vegetal. A retirada da madeira para diferentes usos, o plantio de cultivos de subsistência e a pecuária extensiva vêm progressivamente causando a diminuição do estado de conservação da vegetação, induzindo a transformação de dunas fixas em dunas móveis.

A utilização dos recursos vegetais presentes nesta unidade de vegetação é importante para a população local, onde são aproveitados a castanha e frutos

como o murici. A madeira é muito utilizada para diferentes fins, seja para o preparo de carvão, seja para a construção de casas. No entanto, não são utilizadas práticas conservacionistas na exploração dos recursos madereiros, de forma que a vegetação dunar dificilmente retorna as suas condições naturais após ser explorada.

Os recursos hídricos superficiais e os aquíferos subsuperficiais têm sua potencialidade vinculada aos estado de conservação da cobertura vegetal do campo de dunas.

A valorização dos terrenos em áreas de dunas devido à especulação imobiliária vem progressivamente sofrendo influência na retirada da cobertura vegetal (CEPRO, 1996).

Manguezal

A flora do manguezal está presente no litoral limoso das ilhas e nas embocaduras dos rios, possuindo cinco espécies arbóreas: *Rhizophora mangle* (mangue-vermelho, sapateiro), *Avicennia germinans e A. schaueriana* (mangue siriba, siriúba, preto ou canoé), *Laguncularia racemosa* (mangue-manso, rajadiinho ou branco) *e Conocarpus erectus* (mangue-botão).

A parte do delta do rio Parnaíba, que corresponde ao território piauiense constitui a maior superfície de manguezais do estado. Identificam-se duas grandes faixas de mangue, uma delas ao longo da margem direita do rio Parnaíba e a outra ao longo do baixo curso do rio Igaraçu.

Em sua totalidade, os manguezais do delta parnaibano, no Piauí, correspondem a uma área que ocupa principalmente a Ilha Grande e margens do rio Igaraçú. A extensão da Vegetação de Mangue vai estar condicionada localmente pelos processos de sedimentação fluviale eólica, que em alguns trechos dificultam a penetração das águas marinhas, além dos desmatamentos devido à expansão de áreas residenciais, construção de salinas, cultivo de arroz e expansão de pastagens de gado.

Por situar-se próximo a dois núcleos urbanos, a cidade de Parnaíba e Luís Correia, a vegetação tem sofrido maiores impactos ambientais, não apenas devido aos desmatamentos, mas também sob efeitos indiretos devido à poluição hídrica e dos solos. Ë no trecho ocidental do estuário do rio Timonha, nas margens do rio Ubatuba, do Meio, Carpina e Arraia, que se encontra a segunda maior extensão de mangues do Estado. Junto à margem esquerda do estuário está assentada a localidade de Cajueiro da Praia, enquanto que no médio curso do rio Ubatuba, no final de sua planície flúvio-marinha, está a cidade de Chaval, no Estado do Ceará. A presença desses dois núcleos residenciais vai implicar uma maior pressão antrópica sobre os recursos vegetais do manguezal.

A utilização dos recursos vegetais do mangue é efetivada de forma diferenciada em função do potencial de uso de cada uma de suas espécies. Há apenas uma forma de utilização comum a todas as espécies, que é a retirada de lenha para a produção de carvão.

Destaca-se que a retirada dos recursos madeireiros do manguezal é realizada sem nenhuma preocupação com sua capacidade de regeneração, além de infringir a legislação ambiental, que declara que esta unidade de vegetação como áreas de preservação permanente, conforme o Código Florestal, Lei N° 4771, artigo 2°.

A Vegetação Perenifólia de Mangue é importante na estabilização do relevo, protegendo as margens das planícies flúvio-marinhas e conservando a linha de costa. Diminui também o avanço dos sedimentos eólicos sobre o leito dos cursos de água estuarinos. Atua ainda no processo de pedogênese, contribuindo na estrutura dos solos através do aporte de matéria orgânica.

A conservação dos recursos hídricos é ampliada em função do mangue devido à presença de microclima mais ameno, diminuindo a evaporação hídrica, fluvial e edáfica. Exerce ação de fertilização das águas superficiais, que vai beneficiar a cadeia trófica não só do manguezal, como as dos ecossistemas circunvizinhos. Propicia também abrigo e subsistência para diferentes grupos faunísticos. Contribui ainda para a manutenção do potencial biológico do litoral piauiense que é aproveitado através da pesca de peixes e crustáceos (CEPRO, 1996).

Vegetação de Várzea

A Vegetação de Várzea situa-se nas planícies fluviais e áreas de inundação flúvio-lacustres. Em decorrência deste fato, as áreas de maior concentração de Vegetação de Várzea estão ao longo da bacias hidrográficas do rio Parnaíba, Camurupim e Timonha, bem como nas superfícies inundáveis da Ilha Grande e nas áreas que margeiam as lagoas perenes e intermitentes sobre a zona de tabuleiro litorâneo.

Vinculam-se à presença desta cobertura vegetal a solos aluviais, de gênese deposicional e hidromórfica, que são comuns nos ambientes lacustres e fluviais, principalmente em suas faixas periféricas inundáveis durante o período chuvoso.

A espécie vegetal de maior ocorrência é a *Copernicia prunifera* (carnaúba), uma palmeira de altura média entre 8 a 18m, que em alguns trechos das planícies fluviais formam extensos carnaubais devido à sua elevada abundância.

Em função das condições edáficas, onde a constituição predominante é de solos aluviais, com altas concentrações de argila e matéria orgânica, há também um acúmulo hídrico no substrato, constantes afloramentos do lençol freático e deposição de águas superficiais.

A carnaubeira destaca-se como o principal recurso vegetal, devido ao seu elevado potencial de uso de grande abundância na região. As áreas de Vegetação de Várzea, onde há um estrato gramíneo-herbáceo também contribuem para o desenvolvimento da pecuária extensiva.

4.6 - O Delta do Parnaíba

O Delta é um tipo de embocadura múltipla ramificada em vária dezenas de ilhas (cerca de 70), separadas e entalhadas por canais anastomóticos. Esta foi considerada Área de Proteção Ambiental (APA), criada pelo Decreto Federal de 28 de agosto de 1996, envolvendo áreas do Maranhão , Piauí e Ceará, num total de 313.809 há e perfazendo um perímetro de 460.812m. de extensão, incluindo a área marítima. No Piauí a APA abrange os municípios de Parnaíba, Luíz Correia, Ilha Grande de Santa Isabel e Cajueiro da Praia (IBAMA, 1998).

Apenas 35% dos 2700km^2 de área deltaica têm localização em território do Piauí, a maior parte está situada no Maranhão.
Os objetivos apontados para a criação da APA foram os seguintes:

I. Proteger os deltas dos rios Parnaíba, Timonha e Ubatuba, com sua fauna, flora e complexo dunar;
II. Proteger remanescentes de mata aluvial;
III. Proteger os recursos hídricos;
IV. Melhorar a qualidade de vida das populações residentes, mediante orientação e disciplina das atividades econômicas locais;
V. Fomentar o turismo ecológico e a educação ambiental;
VI. Preservar as culturas e as tradições locais.

A região deltaica do Parnaíba, abriga condições fisiográficas e ecológicas bastante complexas e dotadas de originalidade ímpar.

O delta é integrado por um conjunto de ecossistemas embutidos em tabuleiros pré-litorâneos da Formação Barreiras. Trata-se de um tipo de desembocadura múltipla, ramificada em um arquipélago com cerca de setenta ilhas de variadas dimensões. O Parnaíba chega ao Atlântico através de cinco barras, quatro das quais situadas no Maranhão e apenas a de Igaraçu no Piauí. Trata-se da única feição deltaica das Américas, localizadas em mar aberto (IBAMA, 1998)

Para AB'SABER (1960) apud in IBAMA (1998), o Parnaíba forma a mais perfeita região deltaica do país

As condições de temperatura se caracterizam pela pequena amplitude anual e valores médios que variam de 25°C a 27°C.

As precipitações médias anuais em todos os municípios da APA superam aos 1200mm. Elas se concentram principalmente de janeiro a maio. Ressalta-se que embora o território da APA apresente índices pluviométricos relativamente elevados, comparativamente ao Nordeste semi-árido, há também problemas de secura ou de deficiências hídricas (SOUZA *et al,* 1996 Apud in IBAMA, 1998). Isso é motivado pelos elevados coeficientes térmicos que motivam aumentos expressivos de evapotranspiração real. Ressalta-se também que, durante a estação chuvosa, parte expressiva da água que atinge a superfície é absorvida pelos terrenos arenosos da planície litorânea e dos tabuleiros.

A vegetação do Delta do Parnaíba, está sujeita a inundações que ocorrem com o fluxo da maré. A variação da lâmina d'água e o acúmulo de sedimentos têm caráter sazonal e assumem grande importância no equilíbrio ecológico da região.

As principais unidades vegetacionais da área desenvolvem-se nas praias, dunas, mangues e tabuleiros litorâneos, diferenciando-se devido às variações da composição edáfica e profundidade do lençol freático, e são elas: vegetação pioneira psamófila, vegetação subperenifólia, manguezais, mata ciliar de várzeas e vegetação de tabuleiros (RADAMBRASIL, 1981 e CEPRO, 1996)

A vegetação pioneira psamófila se localiza nos setores de alta praia, sobre dunas semi-fixas e em depressões inter-dunares.

O manguezal é a cobertura vegetal típica dos ambientes flúvio-marinhos. A vegetação local é muito densa e de porte exuberante, especialmente nas ilhas que compõem a região deltaica.

A mata ciliar de várzea ocupa áreas de planícies fluviais e de planícies lacustres além de áreas de acumulações inundáveis. Na faixa praial e campo de dunas da planície litorânea os principais componentes faunísticos são compostos por grupos de répteis, aves e mamíferos.

A vegetação tabuleiro, ocupa os setores pré-litorâneos da região da APA. Trata-se de um complexo, florístico que inclui espécies de matas, da caatinga, dos cerrados e cerradões.

As características atuais da vegetação são resultados de um longo processo de ocupação antrópica, que contribui para a redução das espécies naturais, bem como a introdução de cultivos agrícolas-rizicultura e forrageiras.

Tabuleiro

No sentido fisiográfico a Vegetação Estacional do Tabuleiro, é uma paisagem formada sobre areal justa-praiano por trás das dunas, com um complexo florístico característico de mata, caatinga, cerrado e cerradão, sem uma definição precisa.

Devido à exploração de seus recursos madeireiros, destinados a diferentes formas de utilização, a cobertura vegetal vem sofrendo a eliminação progressiva de determinadas espécies, principalmente as de porte arbóreo. Apesar de atingir um elevado grau de degradação de sua vegetação natural, esta unidade vegetacional ainda é muito importante como fonte de recursos naturais.

Vegetação Estacional Secundária de Cerradão

Grande parte da cobertura vegetal localizada mais ao interior, após a zona tabuleiro litorâneo, foi considerada como parte integrante da unidade denominada de Vegetação Estacional Secundária de Cerradão, dada a presença mais numerosa de espécies dessa formação vegetacional.

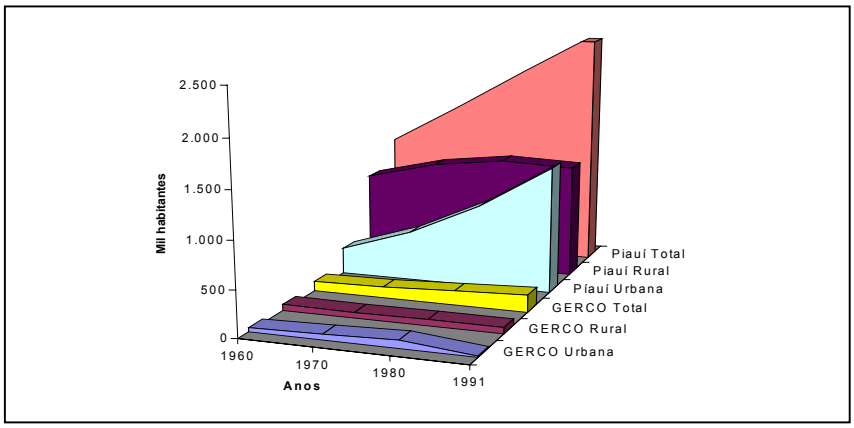
Apesar de encontrar-se bastante alterada, esta cobertura vegetal é importante na amenização de processos erosivos, principalmente nos terrenos sedimentares. Favorece também o desenvolvimento de uma fauna numerosa e diversificada.

4.7- TENDÊNCIAS SÓCIO-ECONÔMICAS

O Censo Demográfico do IBGE em 1992 levantou um total de 187.764 habitantes para os municípios de Buriti dos Lopes, Parnaíba, Luís Correia, Bom Princípio e Ilha Grande, que estão incluídos na área do Gerenciamento Costeiro do Piauí.

A população da área, nas três últimas décadas, apresentou um crescimento anual de aproximadamente 1,79%, ficando abaixo do ritmo de crescimento anual da população piauiense, que se situou em 2,39% no mesmo período. Essa taxa de crescimento, vem diminuindo gradativamente, seguindo uma tenência generalizada em todo País, principalmente a partir da década de 80.

A região em estudo registrou, nos Censos de 1960 a 1991, um crescimento demográfico aproximado da ordem de 73,42%, com a população residente elevando-se de cerca de 108.270 mil habitantes, em 1960, para 187.714 mil habitantes, em 1991. Embutido neste número está o exagerado crescimento da população urbana, particularmente entre 1970 e 1991. Neste período, a população rural apresentou um declínio mais acentuado, configurando um quadro comum ao restante do País, que adotara um modelo econômico que estimulava o êxodo rural (CEPRO, 1996) . Um quadro similar é registrado no estado.

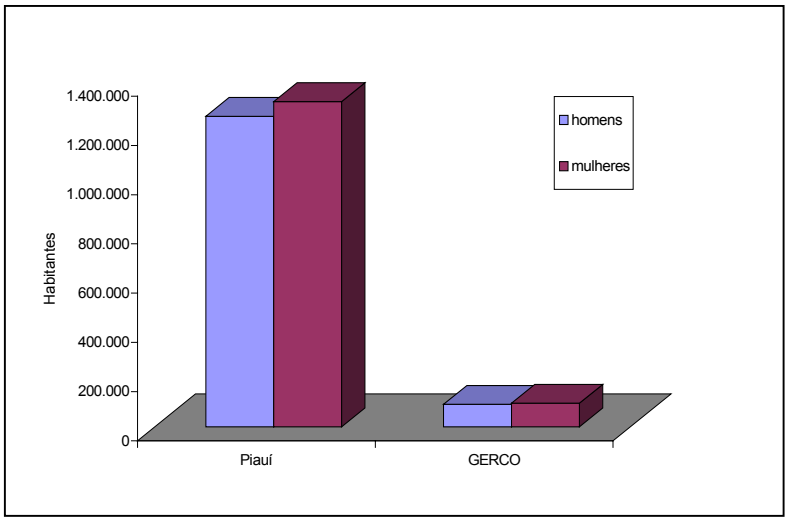


Taxa de crescimento da população residente na área GERCO-PI, entre 1960 e 1991.

Relacionando-se a população de 1970 com a área do Gerenciamento Costeiro-PI, obtêm-se uma densidade de 25,94 hab/km^2. A de 1980 era de 33,19 hab/km^2 e, a de 1991, atingia 40,52 hab/km^2. Considerando-se os dados de 1991, a densidade demográfica da área do GERCO representa

aproximadamente, quatro vezes mais a densidade demográfica do Piauí, que é de 10,23 hab/km^2. Isso mostra que existe uma concentração populacional na região. Vale salientar que a área abriga o segundo mais populoso município do Estado, que é Parnaíba, com 127.929 habitantes, em 1991, e uma densidade demográfica de 230.54 hab/km^{2,} (CEPRO, 1996).

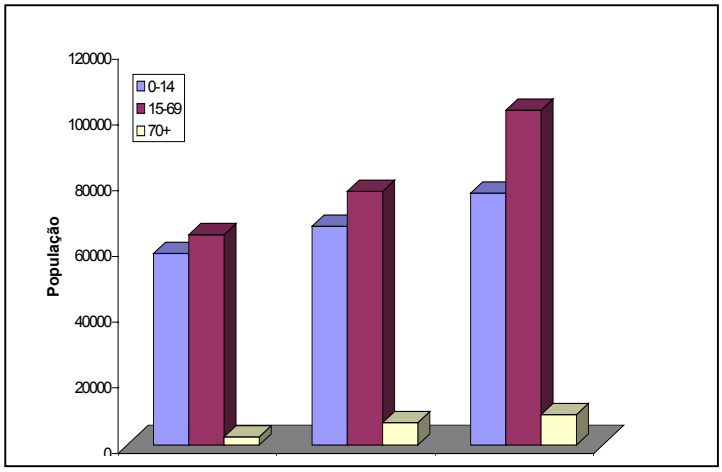
O censo de 1991, na região do GERCO, apresentou uma distribuição do seguinte modo: as mulheres, com uma população de 96.052 e, os homens, com 91.712. O excedente de mulheres em relação à população masculina foi de 4.340, representando, apenas, 2,32% do total da população da área. Esta distribuição, situa-se rigorosamente no mesmo contexto em relação ao Estado, com um excedente de mulheres em torno de 2,30%.



População residente por sexo no Estado do Piauí.

Considerando-se a estrutura etária da população residente na região do GERCO, no período de 197 a 1991, observou-se no grupo de 0 a 14 anos, uma modificação expressiva: em 1970, representava 46,68% diminuindo para 45,27% em 1980, e, mais ainda, em 1991, quando contribui com 40,81% do total da população.

Em sentido contrário, o grupo de idade ativa, situado entre 15 e 65 , aumenta anos aumenta progressivamente sua participação na composição da estrutura populacional. No anos de 1980, por exemplo, configurava 50,24% do montante da população, atingindo cerca de 54,26% no Censo de 1991.



População residente por grupos de idade no Piauí, em 1970,1980 e 1991.

4.8 - O Setor primário

O setor primário da área do gerenciamento costeiro do Piauí tem sua base voltada para atividades da agropecuária e do extrativismo. Destacam-se, na área animal, a pecuária bovina e a pesca; na vegetal, a exploração da carnaúba e da castanha do caju; e, na área mineral, a exploração de salinas e de jazidas de areia, argila e pedra rocha, visando o mercado da construção civíl e das cerâmicas.

Agricultura e extrativismo vegetal

A agricultura praticada na área do GERCO-PI é do tipo tradicional - "agricultura no toco"- de baixa produtividade, devido às condições naturais.

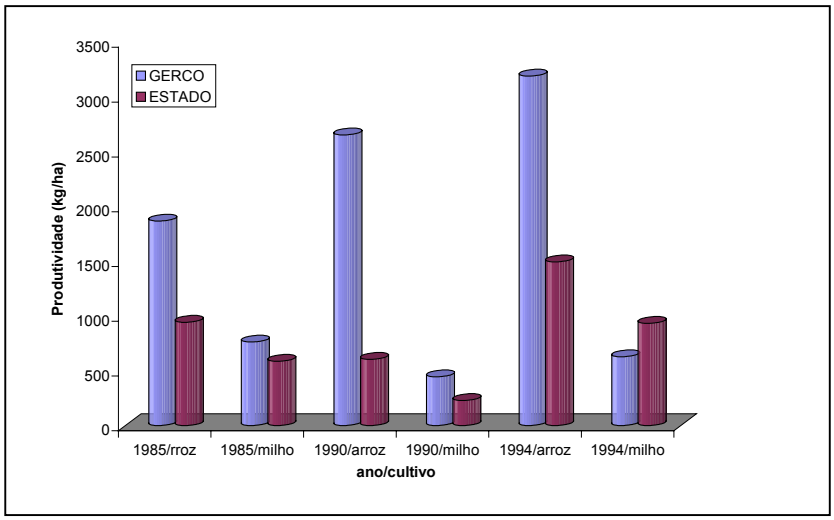
O município do Parnaíba tem sofrido progressiva perda de área na zona rural, para a formação de novos municípios, o que tem resultado em queda da produção agrícola.

Uma das atividades agrícolas mais tradicionais na micro-região é a do arroz, que se apresenta com duas formas distintas de cultivo: irrigado e de sequeiro. O arroz irrigado pelo sistema de inundação é predominante e vem sendo cultivados nas planícies fluviais, localizadas às margens do rio Parnaíba e Longá, em solos de aluvião. Já a cultura do arroz sequeiro, é praticada em áreas onde predominam manchas de planossolos solódicos, muito endurecidos mas com horizontes superficiais arenosos.

Entre 1985 e 1990, houve aumento expressivo da área colhida e da produtividade das culturas de arroz. No entanto, durante os anos de 1990 a 1994, a produtividade cresceu, mas a área cultivada diminuiu, devido a redução da área de arroz sequeiro.

A cultura do arroz irrigado pelo sistema de inundação é tradicional no município, ocorrendo desde o ecossistema dos Tabuleiros Litorâneos, até a

Planície Flúvio-Marinha, nos manguezais do rio Parnaíba. A exploração compromete o equilíbrio do ecossistema, a derrubada da vegetação nativa para o plantio do arroz e a utilização de agrotóxicos com o objetivo de eliminar o caranguejo, predador das plantações, são extremamente nocivas ao meio ambiente.



Produção de arroz e milho nos anos de 1985/90/94 na área de abrangência do GERCO-PI.

Com relação a fruticultura, as mais importantes culturas são de banana, melancia, coco de praia e caju.

No tocante a extrativismo vegetal, constatou-se a importância sócio-econômica da exploração dos carnaubais, dos cajueirais, e da mata nativa para retirada da madeira. Mesmo sendo a carnaúba uma árvore protegida por Lei, é comum a derrubada de muitos carnaubais para a utilização da madeira em construção de casas.

O controle das atividades extrativistas se torna difícil para os órgãos ambientais, devido a grande extensão a ser monitorada e às condições sócio-econômicas das comunidades da região.

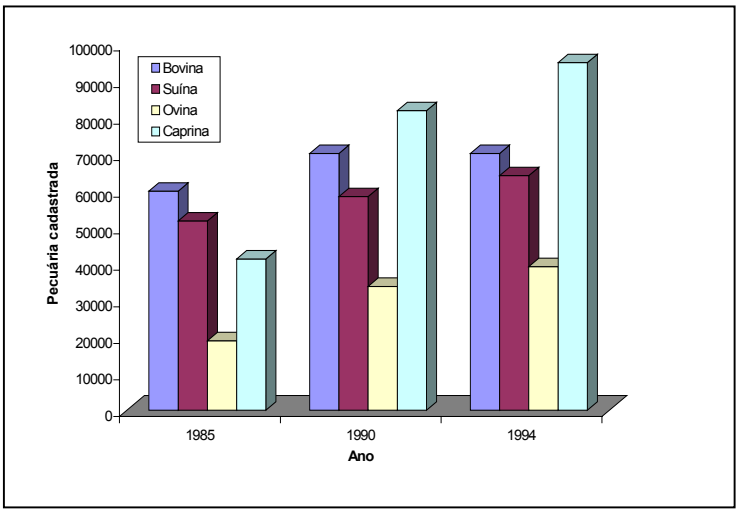
Pecuária

A pecuária praticada pode ser considerada mista- gado para corte e leite. Contudo, predomina a pecuária leiteira, destinada ao abastecimento de 02 indústrias de laticínios encontradas na região. A produção média por pecuarista é de aproximadamente, 2 mil Kg/mês de leite.

As melhores fazendas que praticam a pecuária leiteira localizam-se, sobre as melhores manchas de solo, os tabuleiros litorâneos, abrangendo áreas dos municípios de Buriti dos Lopes e Parnaíba. Como alternativa, os pecuaristas, estimulam o desenvolvimento das lavouras de milho e mandioca para a manutenção dos rebanhos. Apenas parte destas culturas é destinada ao consumo humano, tornando-se definitivamente, na região, culturas complementares à pecuária.

A agroindústria do leite existente na região, que pode ser considerada moderna, foi capaz de transformar a economia rural em uma economia de uso de capital, e vem gerando seus próprios fatores de produção na medida em deles necessita. O mesmo não acontece com a pecuária de corte, nem com a suinocultura e a rizicultura, que são tradicionais dentro do complexo rural, pois mantêm uma economia onde os investimentos visam basicamente ao financiamento da produção e à aquisição de insumos, sendo o produto das safras muito vulneráveis às variações de mercado.

A suinocultura e a avicultura vêm crescendo bastante, inclusive, com a melhoria dos respectivos rebanhos. A primeira, destina-se ao mercado da própria região, porém, a avicultura abastece parte do mercado da Capital, particularmente através da produção de ovos para consumo e fertilizados para a produção de pintos. Já os criatórios de caprinos e ovinos constituem-se atividades de subsistência, utilizando-se técnicas e processos rudimentares.



Pecuária bovina, suína, ovina e caprina efetivamente cadastradas nos anos de 1985/90/94 na área do GERCO-PI.

No tocante a problemas ecológicos que necessitam de ação imediata do GERCO, observou-se expressiva criação de gado de forma extensiva na planície litorânea, causando problemas à fixação dos campos de dunas, nas ilhas do delta e nas praias de Luíz Correia e o desmatamento da vegetação nativa, inclusive às margens de lagoas e rios.

Aqüicultura

No Piauí sobressaem-se a piscicultura extensiva, criação de peixes em açudes e lagoas e a carcinocultura semi-intensiva. Segundo o IBAMA (1997), a produção total de crustáceos cultivados no mar foi de 360 toneladas, no ano de 1996 enquanto que a produção total de peixes cultivados na água doce de 883,5 toneladas no mesmo ano.

Estatística de pesca- ano 1996 produção estimada, segundo as regiões e unidades da federação, de peixes, crustáceos e moluscos do cultivo do mar

REGIÕES E UNIDADES DA FEDERAÇÃO	TOTAL t)	PEIXES	CRUSTÁCEOS	MOLUSCOS
BRASIL	8.490		3.364,5	5.125,0
NORDESTE	3.313,5		3.313,5	0
PIAUÍ	360		360	0.0

Estatística de pesca- ano 1996 produção estimada, segundo as regiões e unidades da federação, de peixes, crustáceos e moluscos do cultivo de água doce

REGIÕES E UNIDADES DA FEDERAÇÃO	TOTAL t)	PEIXES	CRUSTÁCEOS	ANFÍBIOS
BRASIL	52.231,5	51.331,0	485,5	415,0
NORDESTE	5.723	5.405,5	316,5	1,0
PIAUÍ	883,5	883,5	0.0	0.0

A piscicultura é uma atividade ainda sem grande expressão econômica na área do GERCO-PI, uma vez que só foi incrementada por programas de peixamento realizados pelo DNOCS- Departamento Nacional de Obras Contra a Seca, e SUDEPE- Superintendência do Desenvolvimento da Pesca até à década de 80. Entretanto, a piscicultura merece atenção o ponto de vista ecológicos, já que não existiram estudos de monitoramento sobre o comportamento da espécies exóticas introduzidas na bacia do rio Parnaíba.

A carcinocultura de espécies marinhas tem-se desenvolvido bastante no Piauí, ocupando áreas de salgados ou apicuns. Segundo dados da SEPLAN-PI/PDRI Vale do Parnaíba, estimou-se que a área de salgado localizada nos municípios de Luíz Correia e Cajueiro atingem 6 mil hectares. A produtividade no Piauí saltou de 700 para 2000 kg/ha/ano, para a espécie *Penaeus vannamei.*

O principal fator limitante para o desenvolvimento da carcinocultura no Piauí é a falta de energia elétrica, necessária e fundamental ao bombeamento d'água marinha aos viveiros. Porém o panorama da carcinocultura marinha no Piauí está evoluindo rapidamente, existindo reivindicação geral para a consolidação da atividade: energia elétrica, estradas, redução da carga tributária e revisão do Código Florestal, Lei 4.771/65, que considera a área de apicum como manguezal, portanto proibida à prática de atividades econômicas.

Caça Predatória na Zona Costeira

A região do GERCO-PI, apresenta uma fauna bastante expressiva no tocante à variedade de espécies. Por ser rica em recursos hídricos, a área mantém e/ou atrai, temporariamente, muitas espécies de animais, mas o costume de consumir, criar e se divertir abatendo animais silvestres está levando algumas espécies à extinção.

A situação dos pássaros que vivem em bando, que são capturados para serem domesticados e/ou consumidos, é considerado o maior problema relativo à caça predatória (CEPRO, 1996).

A Lei existente para este tipo de atividade seria a Lei 5.197/67, que trata da proteção à fauna, atribuindo uma multa administrativa, em que se procedem à apreensão das armadilhas utilizadas e à soltura dos animais apreendidos. A multa criminal, não é normalmente aplicada pelos técnicos do IBAMA, que não consideram a existência de caçadores profissionais na área.

Os principais animais caçados na área são: passarinhos, tatus e pebas, preás, macacos e veados.

Extrativismo mineral

Os estudos geológicos para identificação de recursos minerais e caracterização das ocorrências são ainda insuficientes para quantificar a totalidade do potencial de riquezas minerais existente nos municípios da zona costeira do Estado do Piauí (CEPRO, 1996). Porém, através de levantamento "in loco", realizado por técnicos da Fundação CEPRO, constatou-se a existência de algumas reservas minerais de classe II, destacando-se: argila vermelha, calcário, pedra rocha, sal-gema, areia e barro.

SALINAS

No município de Luís Correia, nas zonas estuarinas, e ainda no município de Cajueiro, constatou-se exploração de sal marinho, através do processo convencional das salinas, em áreas de exploração que variam de 10.000 m^2 a 60.000 m^2. A exploração de forma artesanal e clandestina, é feita à revelia da legislação vigente. A produção atinge uma média de, aproximadamente, 40.000 toneladas por ano, representando 1% da produção nacional (CEPRO, 1996).

4.9 - A ATIVIDADE PESQUEIRA

O setor pesqueiro piauiense pode ser considerado como 100% artesanal, em decorrência do grau tecnológico de suas pescarias, da estrutura organizacional, do produto comercializado- pescado fresco e, muitas vezes, de subsistência, da economia totalmente informal que movimenta e, sobretudo, da baixa qualidade de vida nas comunidades pesqueiras.

A produção de pescado marinho do Piauí é de 2,0 mil toneladas por ano, das quais 40% são provenientes da cata do caranguejo (IBAMA, 1997). A produção do litoral piauiense corresponde a 0,003% da nacional.

Segundo o IBAMA (1997), o total de pesca no ano de 1996 foi de 5.533,0 toneladas, incluindo cultivo de mar e água doce, o que representou 3% da pesca do Nordeste naquele ano, sendo a maior contribuição o pescado do mar.

A maior contribuição na pesca extrativista marinha foram os crustáceos, com 1367,5 toneladas, enquanto que na pesca de água doce os maiores contribuintes foram os peixes, com 2.017 toneladas no ano de 1996.

Estatística da pesca ano de 1996, IBAMA (1997).

REGIÕES E UNIDADES DE FEDERAÇÃO	TOTAL (t)	PESCA EXTRATIVISTA		CULTIVO	
		MAR	ÁGUA DOCE	MAR	ÁGUA DOCE
NORDESTE	184.047,0	121.439,5	53.571,0	3.313,5	5.723,0
PIAUÍ	5.533,0	2.223,0	2.066,5	360,0	883,5

Estatística da pesca- ano 1996, produção estimada, segundo as regiões e unidades da federação, de peixes, crustáceos e moluscos da pesca extrativista de mar

REGIÕES E UNIDADES DA FEDERAÇÃO	TOTAL t)	PEIXES	CRUSTÁCEOS	MOLUSCOS
BRASIL	422.173,5	362.047,0	55.770,0	4.356,5
NORDESTE	121.439,5	85.268,0	33.098,5	3.073,0
PIAUÍ	2.223,0	855,5	1.367,5	0.0

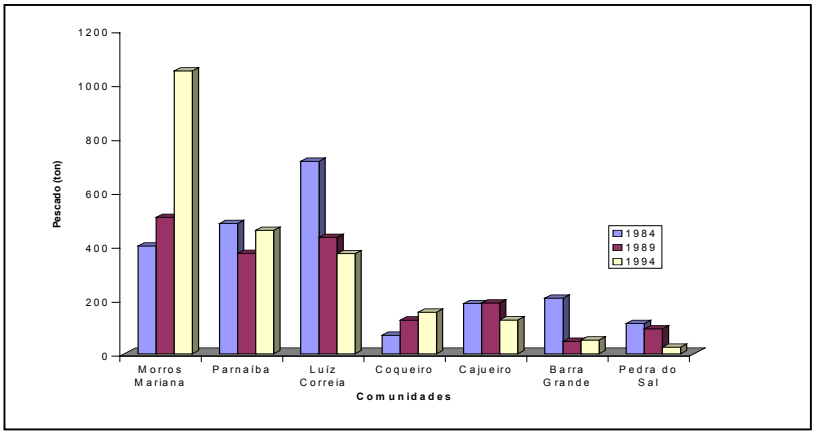
Estatística de pesca- ano 1996 produção estimada, segundo as regiões e unidades da federação, de peixes, crustáceos e moluscos da pesca extrativista de água doce.

REGIÕES E UNIDADES DA FEDERAÇÃO	TOTAL t)	PEIXES	CRUSTÁCEOS	MOLUSCOS
BRASIL	210.277,5	207.600,5	2.677,0	0.0
NORDESTE	53.571,0	51.231,5	2.339,5	0
PIAUÍ	2.066,5	2.017,0	49,5	0.0

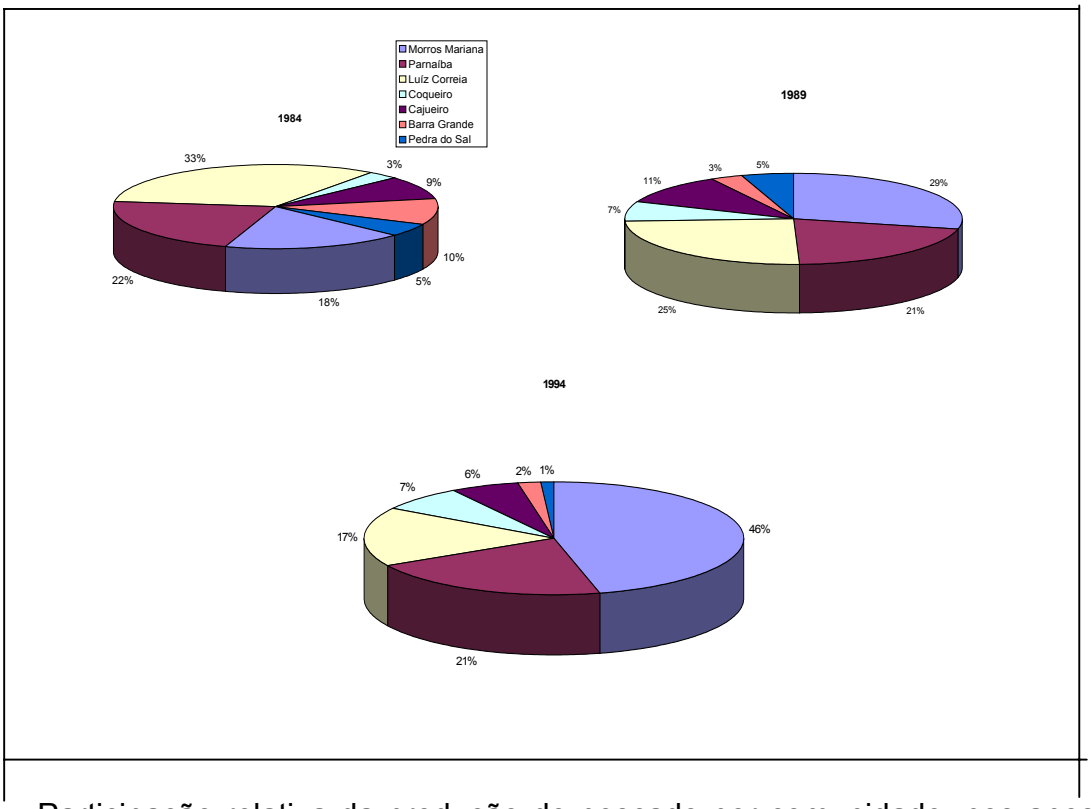
Apesar do Estado do Piauí ser a menor do Brasil, nela se encontra a foz dos rios Ubatuba e Timonha e o delta do Rio Parnaíba. O manguezal existente, além dos sedimentos provenientes de outros ecossistemas continentais trazidos pelas águas destes rios, fertilizam toda a plataforma continental, resultando numa zona de pesca de razoável potencial econômico e de grande importância social.

Considerando as características topográficas do fundo, estrutura oceanográfica, fauna e flora da zona costeira, os tipos de pesca variam de um ponto de desembarque a outro. Os sete maiores pontos de desembarque o litoral são as seguintes comunidades, no sentido leste/oeste: Cajueiro, Barra

Grande, Coqueiro, Luíz Correia, Parnaíba, Pedra do Sal e Morros da Mariana que reúne o porto de Tatus (CEPRO, 1996). O litoral piauiense apresentou durante os anos de 1984, 1989 e 1994 um total de produção de 6.149,2 toneladas, o que resulta numa média de 2.050 t/ano.



Produção (t) de pescado desembarcado por comunidade do litoral piauiense,nos anos de 1984/89/94



Participação relativa da produção de pescado por comunidade, nos anos de 1984, 1989 e 1994.

Destacam-se as comunidades de Morros da Mariana, principal ponto de desembarque de caranguejo através do porto de Tatus e Coqueiro.

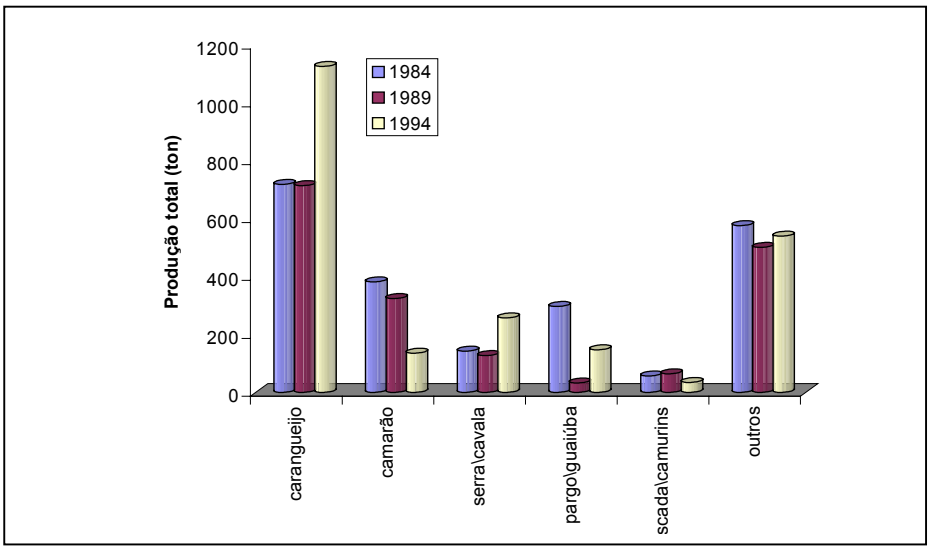
Morros de Mariana contribuiu com 18% em 1984, passou para 28% em 1989 e representou 46% da produção total do litoral piauiense em 1994, eqüivalendo a 1.050 toneladas. A comunidade também produz uma expressiva quantidade de pescado de água doce: os peixes, são de subsistência e o camarão, é um produto que ocupa a mão de obra feminina.

A produção da comunidade de Coqueiro cresceu 81.9% no período compreendido entre 1984 e 1989, e mais 23.4% entre 1989 e 1994.

As comunidades de Parnaíba e Cajueiro, apresentam o mesmo potencial de produção no período de 1984 a 1994, apesar dos índices apresentaram-se ligeiramente decrescentes. No caso destas comunidades, conclui-se que o potencial de pesca permanece praticamente o mesmo, Parnaíba representa 21% e Cajueiro 8%.

Os dados de estatísticas do IBAMA, mostram que as comunidades de Luíz Correia, Barra Grande e Pedra do Sal, vem apresentando resultados de pescarias cada vez mais reduzidos. No caso de Luíz Correia , onde desembarcam produtos nobres de elevado valor comercial, em 1984m produziu cerca de 741 t, e dez anos depois apresentou produção de 371 t. A explicação para tal fato, refere-se à falência da indústria de pesca no Piauí, que não suportou o período inflacionário vivido no Brasil na década de 80.A produção apresentada em 1994 é proveniente da pesca artesanal (CEPRO, 1996).

Em relação aos recursos pesqueiros no anos de 1984 o caranguejo-uça participou com 33% do total de pescado produzido no Piauí, cresceu para 40,5% em 1989 e atingiu os 50% em 1994, dobrando a produção (CEPRO, 1996). Estes números indicam que seu mercado está crescendo. Ressalta-se que o aumento de produção resulta do aumento no esforço de pesca, uma vez que a tecnologia de captura se mantém a mesma ao longo desses anos e, que, a espécie carece de informações sobre a sustentabilidade do estoque .



Produção das principais espécies capturadas (IBAMA, 1997)

A pesca do caranguejo no Estado do Piauí é desenvolvida há muitos anos em todos os manguezais, tendo sido inicialmente exercida pelos habitantes que margeiam aquelas áreas. A população da região sobrevive essencialmente da captura de caranguejos, pesca de camarão, de peixe e agricultura.

O caranguejo-uça, *Ucides cordatus,*, é a única espécie explorada comercialmente, ocorre na totalidade dos manguezais de todo o Estado. Sua exploração é realizada em todos os manguezais piauienses, porém, com maior intensidade na região do delta do Parnaíba.

Os camarões representava 17,6% do total da produção nos anos 80 e caiu para 6% em 1994. A explicação para isso resulta da redução da frota industrial camaroeira que evadiu-se após o arrendamento do entreposto de beneficiamento da empresa IPECEA, localizado na cidade de Luíz Correia. A produção hoje é proveniente da pesca artesanal e está voltada para a captura das espécies sete barbas e branco.

As espécies Serra e Cavala são muito visadas pela pesca artesanal e sua captura é realizada principalmente com redes de emalhar (caçoeiras), onde cada embarcação opera com uma média de 4 a 5 mil m^2 de rede por dia. A participação na produção total de serra/cavala dobrou entre 89 e 94, o que significa uma transferência sazonal de quem abandonou a pesca artesanal do camarão, pargo ou de camurupim (CEPRO, 1996).

O Pargo e Guaiúba são espécies capturadas com linha e anzol (pargueiras) com iscas de sardinha. O mercado do pargo visa a exportação de filés congelados e, como no Piauí os entrepostos de beneficiamento de pescado estão fechados, esta modalidade de pescaria demonstra um certo declínio. Analisando o ano de 1989 observa-se uma produção de apenas 2% do total geral, o que se explica como sendo uma concentração momentânea das embarcações de camarão. Já em 1984 a produção que correspondia a

13,6%, pode ser considerada elevada em relação a média atual, devido a frota industrial que ainda operava no Piauí, e em 1994 a estatística mostra a produção eqüivalente a 7% da produção total desembarcada no litoral piauiense.

As Pescadas e Camurins são espécies de pescado marinho mais apreciadas pelos piauienses sendo capturadas principalmente pelos currais de pesca. A produção dessas espécies é pequena, variando entre 1,5 e 2,6% do total produzido no litoral.

Espécies como cação, cururuca, bagre, bonito, beijupirá, mero, tainha entre outros, são considerados peixes de segunda e terceira categorias. As artes de pesca não são voltadas para a captura destes peixes e por isso, podem ser considerados como subprodutos das pescarias, e a medida em que os pescadores mais se equipam e se especializa, menos subprodutos são obtidos (CEPRO, 1996).

Relacionando problemas ecológicos com o Setor pesqueiro, foram identificados cinco pontos de grande impacto e/ou externalidades negativas com outras atividades.

Na pesca do camarão são utilizadas redes de arrasto que operam no fundo do mar, pois o camarão é um crustáceos bentônico. Devido as redes terem malhas pequenas, toda uma macrofauna é capturada: camarão, lagostas, peixes, siris, moluscos, tubarões, tartarugas bem como algas e cascalhos.

A atividade industrial na área do GERCO-PI pode ser considerada como incipiente, mas já mostra sinais de descuido com a parte ambiental. São os recursos hídricos os primeiros a mostrar indicadores de agressão à natureza. Os pescadores que trabalham as margens das lagoas e do leito do rio Igaraçú, mo município de Parnaíba, são testemunhas da mortalidade ocasional de peixes devido a efluentes industriais.

5 – Resultados e Recomendações

5.1 - Resultados

Características gerais das unidades físico-ambientais

- **Ambientes/Ecossistemas existentes**

Lagunas costeira, estuários e deltas

Áreas litorâneas transicionais, entre a terra emersa e o mar, submetidas a um conjunto complexo de fatores físicos. Cada um destes constitui um ambiente único, resultado de processos específicos de hidrodinâmica e de sedimentação. Constituem-se de áreas de acumulação ativa, devido às condições de baixa energia, cujos efeitos podem ser identificados pelas

propriedades geoquímicas, natureza dos sedimentos e alta produtividade biológica.

Manguezais

Sistemas geralmente associado às margens de baías, enseadas, barras, desembocaduras de rios, lagunas e reentrâncias costeiras, onde haja encontro das águas do mar com os rios. No litoral do Rio Grande do Norte, Ceará e Piauí, os manguezais estão presentes no litoral limoso das ilhas ou "ilhotes" e nas embocaduras dos principais rios.

Praias arenosa e lodosas

Sistema de baixa diversidade que incluem organismos especializados, não encontrados freqüentemente nos litorais rochosos. Diversas praias, tanto no litoral do Rio Grande do Norte e Piauí, estão sujeitas às influências das marés e de grandes rios.

Restingas e dunas

Nas planícies litorâneas, a maior expressão espacial é reservada ao campo de dunas móveis, que apresentam um comportamento migratório das areias.

As dunas móveis não têm qualquer cobertura vegetal. O trânsito de areia é livre e se processa de modo quase ininterrupto. Porém as dunas fixas, já submetidas às influências dos processos pedogenéticos foram colonizadas por espécies arbóreas e a alta densidade das plantas limita a manifestação da deflação eólica (CEPRO, 1996).

- **Importância ecológica da região**

O Delta do Parnaíba possui originalidade e importância no contexto litorâneo do Piauí e do Maranhão. Por estar localizada na sua integridade em ambiente litorâneo o Delta abriga um mosaico de ecossistemas de alta relevância ambiental, cuja diversidade é marcada pela transição de ambientes terrestres e marinhos, com interações energéticas que lhe conferem caráter de instabilidade e de fragilidade.

As dunas costeiras têm função de proteger terras continentais, são reservatórios naturais de água e recursos hídricos únicos, além de servirem como áreas de recreação. Além disso, as dunas possuem uma vegetação que tem função de bioestabilização do campo dunar, diminuindo o processo geomorfogênico de avanço das dunas pelo efeito eólico.

O manguezal, por ser um habitat de caráter anfíbio propicia vegetação, abrigo e subsistência para diferentes grupos faunísticos, como mamíferos, aves, répteis, peixes, crustáceos e moluscos. Contribui ainda para a manutenção do potencial biológico do litoral que é aproveitado através da captura de peixes e crustáceos. Grande número de espécies tem seu ciclo biológico vinculado ao manguezal e a seus componentes vegetacionais.

As lagoas costeiras e os estuários estão entre os mais férteis ecossistemas litorâneos, servindo de abrigo e criadouro a numerosas espécies de interesse comercial.

5.1.1 - Considerações gerais sobre os principais ecossistemas

Considerações sobre os diversos aspectos dos ecossistema estudados, abrangendo desde o Delta do Parnaíba no Piauí, até Tibau do Sul – Guaraíra no Rio Grande do Norte.

Para esta apresentação, foram adotados os mesmos conceitos utilizados pelo MMA (1998) para definir os diversos usos e níveis de comprometimentos dos ecossistemas costeiros. Os “ativos ambientais” citados nas tabelas, são o conjunto de recursos naturais economicamente utilizáveis, tais como : água para o abastecimento público, manutenção dos estoques, implantação de empreendimentos turísticos, indústrias, de mineração, etc. Já os “atributos ambientais” e “funções dos ecossistemas”, que caracterizam e definem a importância desses ecossistema, quando utilizados, passam a ser denominados de “ativos ambientais”. Como exemplo, podemos citar os áreas costeiras e estuarinas que por suas características se prestam à implantação de fazendas aquícolas, que somente após sua utilizam, passam a ser consideradas como “ativos ambientais”.

Como citado pelo MMA (1998), a potencialização desses “ativos ambientais”, implica diretamente na capacidade de manutenção desses ecossistemas, através de um ordenamento e gerenciamento de seus usos, que permitam aos mesmos manterem suas capacidades bio-ecológicas.

Serão abordados os seguintes aspectos :

- Usos dos ecossistemas
- Conflitos de usos
- Áreas de conservação
- Fragilidades, níveis de criticidade e comprometimento dos ecossistemas existentes
- Funções, produtos e atributos dos ecossistemas

5.1.2 - Principais Impactos ambientais na região costeira

Como já citado anteriormente, os principais impactos ambientais identificados na região costeira, estão principalmente relacionados as atividades econômicas desenvolvidas. Como exemplo, podemos citar a exploração petrolífera, a indústria do sal, a expansão do turismo, a extração de madeira e a degradação de lagoas costeiras, que ao longo dos últimos anos, tem degradado o meio ambiente de maneira bastante marcante.

Os efeitos mais imediatos no meio ambiente são :

- a destruição de grandes áreas de manguezais para implantação de áreas de salinas e cultivo, fechamento de áreas tradicionais de pesca em função da implantação de campos petrolíferos, provocando desequilibro dos ecossistemas terrestre e marinho em função de vazamentos provenientes de áreas petrolíferas;

- deslocamento de comunidades pesqueiras litorâneas para áreas mais interiores, em função do crescente aumento de atividades turísticas (construção de parques recreativos e residências de veraneio, restaurantes, etc) ;

- perda da biodiversidade, ocasionada pela destruição de grandes parcelas da mata Atlântica remanescente, para extração de madeira ;

- degradação das lagoas costeiras pelo uso intenso do setor turístico, como também pela construção desordenada e sem obediências as normas de saneamento de áreas de lazer e de residências de veraneio.

Os conflitos de uso

Em função principalmente dos usos das áreas costeiras, citados anteriormente, diversos conflitos podem ser identificados. Estes conflitos estão relacionados principalmente as atividades extrativistas, como : a agricultura, a pesca, a aquicultura, a extração de sal e de petróleo), e as atividades relacionadas ao turismo.

Desta forma, conflitos entre pescadores artesanais e as companhias de exploração petrolífera, entre pescadores e a indústria salineira, entre a especulação imobiliária ligadas ao turismo e as comunidades pesqueiras costeiras, os aquacultores e as comunidades pesqueiras, são uma constante nesta região.

Tabela 1 : Funções, produtos e atributos associados aos principais ambientes costeiros.

Funções										
	BAÍAS, ESTUÁRIOS E DELTAS	MANGUEZAIS	DUNAS E FALÉSIAS	RECIFES E CORAIS	LAGOAS COSTEIRAS	PLANÍCIES INTER-MARÉS	PRAIAS E COSTÕES	ILHAS E ARQUIPÉ-LAGOS	PLANÍCIES FLUVIAIS	VEGETAÇÃO E FLORESTAS
Águas abrigadas	P			P	P			P		
Águas subterrâneas	A	A	P		F	A		P	F	A
Exportação de biomassa	F	F	A	F	F	F	P		P	F
Fonte de nutrientes	P	F		F	F	F		A	F	F
Fonte de sedimentos	P	A	F	A		F	F	A	F	
Prevenção de erosão	P	F	P	P	P	P	P	P	F	F
Prevenção de inundação	P	F	A		P	F	A			P
Proteção de tempestades	P	F	P	P	P	A	F	P	A	
Retenção de nutrientes	P	F	A	A	A	A	P		F	F
Retenção e sedimentos	F	F	P	A	F	F	P	A	F	F
Via de transporte	P	P	A	A	F	P	A	F	F	
Produtos										
	BAÍAS, ESTUÁRIOS E DELTAS	MANGUESAIS	DUNAS E FALÉSIAS	RECIFES E CORAIS	LAGOAS COSTEIRAS	PLANÍCIES INTER-MARÉS	PRAIAS E COSTÕES	ILHAS E ARQUIPÉ-LAGOS	PLANÍCIES FLUVIAIS	VEGETAÇÃO E FLORESTAS
Aqüicultura	F	F	A	A	A	A	A	A	A	A

Campos e pastagens	P	P			P	F	A	A	P	P
Espécies silvestres	F	F	F		F	F	F	F	F	F
Recreação e turismo	F	P	P	F	F	P	F	F	P	P
Recursos pesqueiros	F	F		F		A	P	F	A	
Recursos agrícolas	A	F			P	F	A	P	P	P
Recursos minerais	P	A	P	P	P	P	P	P		A
Recursos florestais	A	F				P	A		A	F
Atributos										
	BAÍAS, ESTUÁRIOS E DELTAS	MANGUES	DUNAS E FALÉSIAS	RECIFES E CORAIS	LAGOAS COSTEIRAS	PLANÍCIES INTER-MARÉS	PRAIAS E COSTÕES	ILHAS E ARQUIPÉ-LAGOS	PLANÍCIES FLUVIAIS	VEGETAÇÃO E FLORESTAS
Diversidade biológica	F	P	P	F	F	F	P	F	P	F
Diversidade e patrimônio cultural	P	P	P	F	F	P	P	F	P	
Morfologia e paisagens	P	A	F	F	P	A	F	F	A	F

F = freqüente P = presente A = ausente ou raro

Fonte ; modificado do MMA (1998)

Tabela.2. – Principais ecossistemas e habitats nas áreas escolhidas.

ÁREAS	BAÍAS, ESTUÁRIOS E DELTAS	MANGUES	DUNAS & FALÉSIAS	RECIFES E CORAIS	LAGOAS COSTEIRAS	PLANÍCIES INTER-MARÉS	PRAIAS E COSTÕES	ILHAS E ARQUIPÉ-LAGOS	PLANÍCIES FLUVIAIS	VEGETAÇÃO E FLORESTAS
1. Delta do Parnaíba	AA	BB	EE	-	-	EE	CC	-	EE	EE
2. Litoral Leste do Ceará	EE	BB	AA	-	EE	EE	CC	-	-	-
3. Macau/Areia Branca	BB	BB	AA	CC	-	EE	BB		EE	-
4. Tibau do Sul-Guaraíra	AA	BB	BB	EE	EE	EE	EE	-	EE	-
Importância dos ecossistemas										
AA	8	4	2	-	5	1	4	1	1	1
BB	6	4	3	1	1	-	5	2	3	3
CC	3	7	3	-	1	-	6	-	3	-
EE	5	5	8	6	7	18	7	8	11	10

AA = ecossistema principal de maior importância em funções, produção e atributos; BB = ecossistema em segundo lugar; CC = ecossistema em terceiro lugar; EE = ecossistema existente, mas não significativo.
Águas abrigadas; 2. Águas subterrâneas; 3. Exportação de biomassa; 4. Fonte de nutrientes; 5. Fonte de sedimentos; 6. Prevenção de erosão; 7. Prevenção de inundação; 8. Proteção de tempestades; 9. Retenção de nutrientes; 10. Retenção de sedimentos; 11. Via de transporte.
Fonte : modificado do MMA (1998)

Tabela .3 - Funções dos ecossistemas principais.

ÁREAS	BAÍAS, ESTUÁRIOS E DELTAS	MANGUES	DUNAS E FALÉSIAS	RECIFES E CORAIS	LAGOAS COSTEIRAS	PLANÍCIES INTER-MARÉS	PRAIAS E COSTÕES	ILHAS E ARQUIPÉ-LAGOS	PLANÍCIES FLUVIAIS	VEGETAÇÃO E FLORESTAS
1. Delta do Parnaíba	1, 5, 10, 11	4, 6, 9	5, 6, 10			2			3	6
2. Litoral Leste do Ceará		4, 9, 7	6, 10, 8	4, 6, 8	1, 4, 9	8, 5		5, 6	8, 2, 9	3, 6
3. Macau/Areia Branca	1, 5, 11	9, 10, 4	8, 10, 6		1, 4, 9	8, 1	5, 6		1, 2, 9	3, 6
4. Tibau do Sul-Guaraíra	1, 5, 10, 11	9, 10, 6	6, 8	4, 6, 8	1, 9				9, 3	3, 6

Águas abrigadas; 2. Águas subterrâneas; 3. Exportação de biomassa; 4. Fonte de nutrientes; 5. Fonte de sedimentos; 6. Prevenção de erosão; 7. Prevenção de inundação; 8. Proteção de tempestades; 9. Retenção de nutrientes; 10. Retenção de sedimentos; 11. Via de transporte.
Fonte ; modificado do MMA (1998)

Tabela.4 - Produtos dos ecossistemas principais.

ÁREAS	BAÍAS, ESTUÁRIOS & DELTAS	MANGUES	DUNAS & FALÉSIAS	RECIFES & CORAIS	LAGOAS COSTEIRAS	PLANÍCIES INTER-MARÉS	PRAIAS & COSTÕES	ILHAS & ARQUIPÉ-LAGOS	PLANÍCIES FLUVIAIS	VEGETAÇÃO & FLORESTAS
1. Delta do Parnaíba	4, 5, 6, 7	5, 6, 8	2, 4			1, 5, 7	4, 5		2, 6, 7	3, 8
2. Litoral Leste do Ceará		1, 5	4	5						6
3. Macau/Areia Branca	5, 7	5	4		5		5, 4			6
4. Tibau do Sul-Guaraíra	5, 4	1, 6	4	5, 4			5		6	6, 8

Aqüicultura; 2. Campos e pastagens; 3. Espécies silvestres; 4. Recreação e turismo; 5. Recursos pesqueiros; 6. Recursos agrícolas; 7. Recursos minerais; 8. Recursos florestais/vegetais.

Fonte ; modificado do MMA (1998)

Tabela 5 - Atributos dos principais ecossistemas

ÁREAS	BAÍAS, ESTUÁRIOS E DELTAS	MANGUES	DUNAS E FALÉSIAS	RECIFES E CORAIS	LAGOAS COSTEIRAS	PLANÍCIES INTER-MARÉS	PRAIAS E COSTÕES	ILHAS E ARQUIPÉ-LAGOS	PLANÍCIES FLUVIAIS	VEGETAÇÃO E FLORESTAS
1. Delta do Parnaíba	1, 2, 3	1, 3			1		1, 3		1, 3	
2. Litoral Leste do Ceará	1, 2	1, 3	1	1, 2			2			
3. Macau/Areia Branca	1, 2, 3	1, 3	3	1						
4. Tibau do Sul-Guaraíra	1, 2	1, 3	3	1	1,2 3		2			3

Diversidade biológica; 2. Diversidade e patrimônio cultural; 3. Morfologia e paisagens.

Fonte ; modificado do MMA (1998)

Tabela.6 - Principais usos dos principais ecossistemas nas áreas estudadas.

ÁREAS	BAÍAS, ESTUÁRIOS E DELTAS	MANGUES	DUNAS E FALÉSIAS	RECIFES E CORAIS	LAGOAS COSTEIRAS	PLANÍCIES INTER-MARÉS	PRAIAS E COSTÕES	ILHAS E ARQUIPÉ-LAGOS	PLANÍCIES FLUVIAIS	VEGETAÇÃO E FLORESTAS
1. Delta do Parnaíba	2, 5, 6, 7, 9, 10, 12, 15	7, 10, 15	13, 14, 15			5, 9	10, 13, 14		3, 9, 10	9
2. Litoral Leste do Ceará		7, 10	13, 14		10		10, 13, 14		3, 9	7
3. Macau/Areia Branca	10, 12	1, 12	14, 13		10	5	10, 13		1, 3	7

4. Tibau do Sul-Guaraíra	10, 13	10	13	10	10		13, 10		3, 9	7, 9

Atividade petrolífera; 2. Atividade portuária; 3. Agricultura e agroindústria; 4. Aqüicultura; 5. Carcinocultura; 6. Extração mineral; 7. Extração vegetal; 8. Extrativismo; 9. Pecuária; 10. Pesca; 11. Reflorestamento; 12. Salinas; 13. Turismo e recreação; 14. Urbanização; 15. Zona de conservação.
Fonte ; modificado do MMA (1998)

Tabela.7 - Principais conflitos de uso.

ÁREAS	PESCA ARTESANAL X INDUSTRIAL	TURISMO X COMUNI-DADES LOCAIS	MONOCUL-TURA X PEQUENA PRODUÇÃO	GARIMPO X POPULA-ÇÃO LOCAL	SALINEIROS X PESCA-DORES	AQÜICUL-TURA X PESCADO-RES	PECUÁRIA X PEQUENA PRODUÇÃO	EMPRESA PETROLÍ-FERA X PESCADO-RES	U. C. X POPULA-ÇÃO TRADI-CIONAL	USOS DE ÁGUA
1. Delta do Parnaíba	P	P	A	A	P	A	A	A	A	A
2. Litoral Leste do Ceará	P	P	A	A	A	A	A	A	A	P
3. Macau/Areia Branca	P	P	A	A	P	P	A	P	A	P
4. Tibau do Sul-Guaraíra	P	P	P	A	A	P	A	A	A	A

P = presente ; A = ausente

Fonte ; modificado do MMA (1998)

Tabela .8 - Áreas de conservação

ÁREAS	PARQUE NACIONAL	ESTAÇÃO ECOLÓGICA	RESERVA ECOLÓGICA/ BIOLÓGICA	APA	PARQUE ESTADUAL	ÁREA DE INTERESSE ECOLÓGICO	RESERVA INDÍGENA/ EXTRATIVISTA	Σ
1. Delta do Parnaíba				do Delta do Parnaíba				1
2. Litoral Leste do Ceará				Balbino	Ecológico Rio Cocó			2
3. Macau/Areia Branca					Ecológico Cabugi			1
4. Tibau do Sul-Guaraíra						Área Tomb. Mata Estrela		1

Fonte ; modificado do MMA (1998)

Tabela .9 - Fragilidade dos ecossistemas e níveis de criticidade

MUNICÍPIOS	NÍVEIS	
	CRITICIDADE	COMPROMETIMENTO
Delta do Parnaíba		
Parnaíba	3	3
Luís Correia	3	2
Araioses	3	1
Tutóia	3	2
Litoral Leste do Ceará		
Icapui	1	2
Aracati	1	1

Fortim	2	2
Beberibe	1	1
Cascavel	2	2
Pindoretama	1	2
Macau – Areia Branca		
Macau	2	3
Galinhos	3	3
Areia Branca	2	3
Guamaré	2	3
Tibau do Sul – Guaraíra		
Tibau do Sul	3	2
Nísia Floresta	2	2
Baía Formosa	2	2
Canguaretama	2	2

CRITÉRIOS PARA DEFINIÇÃO DE NÍVEIS		**OCORRÊNCIA**
Níveis de criticidade dos ecossistemas:	1 = pouco frágil	11,4%
	2 = frágil	48,2%
	3 = muito frágil	40,4%
Níveis de comprometimento dos ecossistemas	1 = pouco comprometido	18,8%

	2 = medianamente comprometido	50,0%
	3 = muito comprometido	31,2%

(**Fonte:** Macrodiagnóstico da Zona Costeira do Brasil na escala da União, MMA, 1996) Fonte ; modificado do MMA (1998)

Tabela.10 : Síntese de algumas variáveis importantes para a gestão costeira.

ÁREAS	CRITÉRIOS BASEADOS EM ATIVOS AMBIENTAIS E SEUS USOS					CRITÉRIOS BASEADOS EM CAPACIDADE DE GESTÃO	
	DIVERSIDADE DOS ECOSSISTEMAS	NÍVEL DE CRITICIDADE	NÍVEL DE AMEAÇAS	NÍVEL DE PROTEÇÃO	NÍVEL DE CONFLITOS DE USO	CAPACIDADE DE GESTÃO ESTADUAL	CAPACIDADE DE GESTÃO MUNICIPAL
1. Delta do Parnaíba	alta	2-3	alto	baixo	Médio	médio	médio
2. Litoral Leste do Ceará	média	2	baixo	baixo	Médio	médio	médio
3. Macau/Areia Branca	alta	3	alto	baixo	Alto	médio	médio
4. Tibau do Sul-Guaraíra	alta	2-3	médio	baixo	Médio	médio	baixo

Critérios	
Diversidade dos ecossistemas:	1-3 ecossistemas = baixa.
	4-5 ecossistemas = média.
	6-9 ecossistemas = alta.
Níveis de criticidade de gestão:	1 = pouco comprometido

	2 = medianamente comprometido
	3 = muito comprometido
Níveis de ameaças:	alta, média ou baixa
Níveis de proteção:	baixa = até 1 unidade de conservação
	média = de 1 a 3 unidades de conservação
	alta = mais de 3 unidades de conservação
Níveis de conflitos de uso:	alto, médio ou baixo
Capacidade de gestão:	alta, média ou baixa

Fonte ; modificado do MMA (1998)

5.2 - Recomendações de ações

É fato sobejamente conhecido que a biodiversidade existente nos ecossistemas costeiros é extremamente frágil, e que os recursos naturais disponíveis nesses ambientes são limitados, devendo pois, serem cuidadosamente administrados.

Por outro lado, a correta administração dos recursos naturais de qualquer área, passa basicamente por três etapas:

- Inventário - quando é feito o levantamento de todos os recursos a serem explorados na área;
- Planejamento das atividades de uso - total disponível, taxa de exploração, técnicas a serem utilizadas, processamento e distribuição da produção, etc.
- Implementação de ações de preservação.

Normalmente, nos deparamos com situações em que as duas primeiras etapas foram omitidas e a ações de uso já representam esforços e investimentos consideráveis. Nesses casos, procura-se refazer o processo, lançando mão de técnicas de avaliação e previsão, desenvolvidas para ecossistemas já submetidos ao processo de uso. O propósito básico destes estudos, são fornecer recomendações para a utilização sustentável dos recursos disponíveis. Como sabemos, principalmente os recursos vivos são limitados mas, respeitadas certas condições, renováveis, e a avaliação dos impactos, pode ser descrita como a procura do conhecimento das ações antrópicas no ambiente, que subsidiem ações que permitam a manutenção da biodiversidade nesses complexos ambientes.

Como ficou claro nos estudos realizados, se faz necessário um maior envolvimentos dos órgãos estaduais e federais diretamente envolvidos com o meio ambiente, para que través de estudos integrados e multidisciplinares, possam-se desenvolver conhecimentos que venham a subsidiar uma política governamental de usos e preservação dos ecossistemas costeiros.

BIBLIOGRAFIA

MMA – Caracterização dos ativos ambientais em áreas selecionadas da zona costeira brasileira. Brasilia, 1998.

Comissão Nacional Independente sobre os Oceanos – Relatório aos tomadores de decisão do País. Rio de Janeiro: Comissão Nacional Independente sobre os Oceanos, 1998.

SEPLAN – Plano de desenvolvimento sustentável do RN. Natal, 1997.

IDEC – Anuário Estatístico do Rio Grande do Norte (1997). Natal, 1998.

RADAN BRASIL Projeto Radan Brasil, folhas SB 24/25. Jaguararibe/Natal. Ministério das Minas e Energia, Brasília/DF. 743 p, 1981.

IPLANCE – Atlas do Ceará. Fortaleza, 1997.

SEMACE – Diagnóstico sócio-ambiental da costa leste do Estado do Ceará. Fortaleza, 1997.

IBAMA – Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do Rio Grande do Norte (1997). Natal, 1998.

IBAMA – Estatística de pesca 1996 – Brasil – Grandes regiões da Federação. Brasilia, 1997.

MMA – Caracterização dos ativos ambientais em áreas selecionadas da zona costeira brasileira. Brasilia, 1998.

SEMACE – Diagnóstico sócio-ambiental da faixa costeira extremo oeste do Estado do Ceará. Fortaleza, 1998.

SEMACE – Diagnóstico sócio-ambiental, macrozoneamento costeiro e uso projetado do solo da costa leste do Estado do Ceará. Fortaleza, 1997.

IBGE - Censo Demográfico - Secretaria do Planejamento e Orçamento, 1997

PETROBRÁS – Caracterização ambiental do Meio Marinho do Estado do Rio Grande do Norte – Volume I – Natal,RN, 1997.