

APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta o sumário final do Projeto-Piloto Zoneamento Ecológico-Econômico do Baixo Rio Parnaíba. Após uma série de reuniões e consultas públicas, esse documento sintetiza as principais conclusões técnicas sobre a área de estudo e as proposições para efetiva implantação do ZEE.

O projeto-piloto, na sua fase de execução, contou com a participação de mais de trinta instituições federais, estaduais e locais, e envolveu aproximadamente noventa profissionais das mais diversas áreas do conhecimento. Também foram debatidos resultados parciais, ao longo do projeto, com organizações civis, associações profissionais, sindicatos e lideranças locais.

Além dos resultados técnicos, esse documento apresenta proposições para organizar o uso do território e fornece alguns subprodutos de aproveitamento imediato pelos gestores locais e regionais e demais interessados.

Evidentemente, o ZEE é um processo que precisa ser permanentemente realimentado e integrado à rotina dos administradores públicos e particulares. Articulações institucionais iniciadas nesta fase dos trabalhos precisam ser aprofundadas e novas parcerias efetivadas.

Um dos objetivos, não menos importante desse projeto-piloto, além de fornecer subsídios à proteção e desenvolvimento da área de estudo, foi testar a parceria entre instituições diversas, que estão constituindo um consórcio público para realizar planejamento integrado dentro do Programa ZEE. Esse Programa é coordenado, em nível nacional, pelo Ministério do Meio Ambiente e o Consórcio ZEE Brasil foi formalmente instituído por Decreto Presidencial em 28 de dezembro de 2001.

Algumas instituições, tais como a CPRM, o IBGE, o INPE, a EMBRAPA e o IBAMA, têm amplitude nacional e foram pioneiras na constituição do consórcio. Recentemente, foram incorporados o Ministério da Integração Nacional, o IPEA e a ANA. Entretanto, outras instituições regionais e locais se dispuseram a compor e ampliar o consórcio, aportando suas experiências com temas específicos e seus conhecimentos sobre o local. Bastam, para constatar o espectro de instituições envolvidas, os créditos contidos no início deste documento.

Desta forma, o presente projeto-piloto materializa os esforços de todas essas instituições, na perspectiva de corroborar a viabilidade das parcerias e de maximizar os recursos públicos.

1. INTRODUÇÃO

A área do Baixo Rio Parnaíba, incluindo o seu delta, é alvo de diferentes interesses que visam a alterar suas condições de uso e ocupação. O avanço da ocupação sobre a área e a intensificação de alguns usos têm aumentado as ameaças quanto à degradação ambiental e à dilapidação do patrimônio natural. Para garantir a sustentabilidade do desenvolvimento, foi elaborado esse ZEE como um passo importante para orientar planos de gestão.

Diversos projetos regionais, tais como os de desenvolvimento turístico, de irrigação nos tabuleiros e nos lagos de várzea marginais dos rios Parnaíba e Longá, de novas alternativas de exploração dos recursos pesqueiros, devem ser integrados aos contextos local e regional como focos de interesse para valorização e aproveitamento em uma perspectiva de desenvolvimento social e econômico. Embora menos promissoras, outras áreas que constituem projetos pertencentes aos três estados requerem atenção em função dos potenciais em recursos naturais, da existência de ecossistemas frágeis e deficiência das condições de vida, sobretudo aquelas áreas mantidas pela agricultura e pecuária tradicionais, de cata de caranguejo e de pesca artesanal marítima e lacustre.

Este mosaico de áreas com potencialidades e limitações diferenciadas, forma um sistema sub-regional, indissociável do planejamento e da conservação ambiental. Como tal, ele requer ações harmonizadas para agregar todo o conjunto de comunidades direta ou indiretamente envolvidas nesses projetos de desenvolvimento. O ZEE pode ser essa ferramenta catalisadora, otimizando os objetivos envolvidos com vistas ao desenvolvimento sustentável.

A área de estudo totaliza aproximadamente, na sua porção terrestre, 10.520 km² da qual cerca de 47,5% localiza-se no Estado do Piauí, 46% localizada no Estado do Maranhão e 6,5% no Estado do Ceará. Incorporando a área marinha, considerada entre a faixa de arrebentação de praia e a linha batimétrica de 20 metros, a área total do projeto-piloto é de 16.744,25 km² (Veja a Figura a seguir).



A tabela a seguir apresenta o tamanho da área correspondente aos municípios e seus estados, com a totalidade da superfície:

**ÁREA E POPULAÇÃO DOS MUNICÍPIOS, ESTADOS
E TOTAL DO PROJETO**

LOCAL	TAMANHO DA ÁREA (KM ²)	POPULAÇÃO 2000
MARANHÃO	4.907,49	106.884
Água Doce do Maranhão	432,88	9.703
Araíóses (L)	1.588,99	34.906
Magalhães de Almeida	572,11	13.021
Paulino Neves (L)	1.045,78	11.526
Tutóia (L)	1.267,73	37.728
PIAUI	4.999,78	217.368
Bom Princípio do Piauí	860,37	4.625
Buriti dos Lopes (L)	524,23	18.598
Cajueiro da Praia (L)	281,75	6.122
Caxingó	496,25	4.147
Ilha Grande (L)	121,97	7.890
Joaquim Pires	749,38	13.076
Luis Correia (L)	1.072,21	24.253
Murici dos Portelas	463,03	6.375
Parnaíba (L)	430,59	132.282
CEARÁ	613,08	26.084
Chaval (L)	246,81	12.163
Barroquinha (L)	366,27	13.921
ÁREA MARINHA	6.224,00	
TOTAL DA ÁREA	16.744,35	350.336

Obs. (L) Litoral

Parte da área de estudo é constituída pelo delta do Rio Parnaíba, entre as cidades de Luis Correia (PI) e a extremidade ocidental da Ilha das Canárias (MA). O Delta caracteriza-se por apresentar extensas planícies flúvio-marinhas cortadas por uma rede de canais, formadores das ilhas do delta. Estes podem se apresentar meandantes, anastomosados e mesmo sob forma de canais abandonados. Resultado de processos de acumulação flúvio-marinha, e sob influência das características destes ambientes, desenvolvem-se extensas áreas de mangues, com uma vegetação altamente especializada, dominada por um clima quente e úmido.

O delta do Parnaíba comporta ainda em seu interior amplos campos de dunas móveis, resultantes da sedimentação eólica, com orientação predominantemente NE-SW. Alguns desses campos encontram-se fixados por vegetação rastejante e arbustiva. Por sua complexidade, estão sujeitos a uma dinâmica extremamente forte, resultado das atividades construtivas e

destrutivas das marés, ventos e rios, ao que se somam os movimentos recentes do piso crustal, cujas interações o caracterizam como um ambiente fortemente instável. O complexo deltáico da foz do Rio Parnaíba é um importante ecossistema, por sua dinâmica flúvio-marinha e por abrigar importantes comunidades vegetais e animais. Pela estrutura arquitetônica de seus componentes vegetais, as raízes escoras e pneumatóforos constituem anteparos eficazes para a retenção de sedimentos e proteção das margens onde estão instalados, ou mesmo como proteção às áreas agricultáveis adjacentes.

A região é formada pela tensão ecológica entre as formações de caatinga a Leste, cerrados a Sul-Oeste e sistemas marinhos a Norte, apresentando situação impar no litoral brasileiro. Essa configuração complexa de ecossistemas imprime à área uma importância global para sua conservação. A alta biodiversidade, raridade e endemismos e a existência de ameaças relacionadas à perda de habitats para conversão de áreas para a agropecuária e aqüicultura, além do avanço da fragmentação e da extração desordenada de recursos naturais, justificam ações enérgicas de planejamento, ordenamento e controle territorial, para que este patrimônio não seja perdido.

Além do sistema deltáico, são encontrados outros 4 estuários, que somados às várzeas e sistemas lagunares, correspondem a aproximadamente 12% da área de estudo, conferindo-lhe uma importância única do ponto de vista de produtividade e riqueza biológica. Esses sistemas alagáveis (estuarinos e de água doce) constituem os sistemas ecológicos mais produtivos do planeta, e, nesta região, estão concentrados em um espaço relativamente reduzido.

2. METODOLOGIA

As diretrizes gerais sobre os procedimentos metodológicos para a execução desse projeto-piloto foram baseadas em alguns conceitos referenciais e tecnologia disponível. Tais diretrizes foram consolidadas e apresentadas no documento MMA (2001), lançado no *Encontro de Consolidação da Metodologia de ZEE*, nos dias 11, 12 e 13 de dezembro de 2001 em Brasília – DF. A produção desse documento foi precedida de amplo debate realizado em seminários regionais envolvendo participantes de todos os estados do país.

Evidentemente, adaptações operacionais foram feitas em função da escala e da disponibilidade dos dados necessários, em nada comprometendo o produto final. Tendo em vista que esse projeto-piloto foi executado, durante parte do tempo, paralelamente à elaboração do documento sobre diretrizes gerais para o Brasil (MMA, 2001), houve concomitância entre as absorções e contribuições metodológicas entre esses dois processos de trabalho.

Dessa forma, os procedimentos desenvolvidos procuraram deixar espaço para testes e discussões em função do caráter piloto do projeto. Nesse sentido, não houve a preocupação de formatar uma metodologia prévia e rigidamente detalhada, a ponto de comprometer a liberdade dos técnicos, pesquisadores e profissionais envolvidos. As controvérsias, muito comuns em projetos de ZEE, foram solucionadas com a experimentação e a exequibilidade das propostas, buscando-se referências em trabalhos de zoneamento já amplamente executados no país.

As estratégias de ação pactuadas antes da execução e formalizadas no projeto básico foram perseguidas à risca. São elas:

- as articulações institucionais, que permitiram integrar órgãos técnicos que executaram o projeto ou acompanharam de perto seus passos;
- O envolvimento e a participação das instituições regionais e locais, que darão continuidade à implantação do ZEE;
- As reuniões periódicas e de prestação de contas, inclusive aos interessados.

2.1 Noções Básicas

A sustentabilidade ecológico-econômica apóia-se na compatibilidade entre os potenciais e os serviços ambientais com as formas e intensidades de apropriação e ocupação dos territórios, respeitando os limites que garantem os benefícios sociais e econômicos e a manutenção das funções ambientais para as gerações presentes e futuras.

O conhecimento dos limites da sustentabilidade provém das análises e da avaliação das propriedades dos fatores físicos, biológicos e sócio-econômicos, que condicionam as potencialidades e limitações, possibilitando a percepção das fragilidades potenciais e das tendências de mudanças ambientais. Esse conhecimento envolve fatores de natureza diversa que põem em risco a capacidade de sustentação dos ecossistemas dependente da estabilidade (equilíbrio dinâmico) adquirida no decurso da formação e evolução dos ambientes.

O ZEE, além dos instrumentos de regulação do uso, considera a dinâmica social e econômica que move o processo de ocupação e de desenvolvimento. O ZEE, desta forma, apresenta

subsídios técnicos para regulamentar e promover os usos mais adequados dos recursos naturais, com vistas a superar os desequilíbrios econômicos e sociais através da proposição de políticas territoriais, legislação específica, projetos de intervenção imediata e instrumentos de caráter econômico-financeiro.

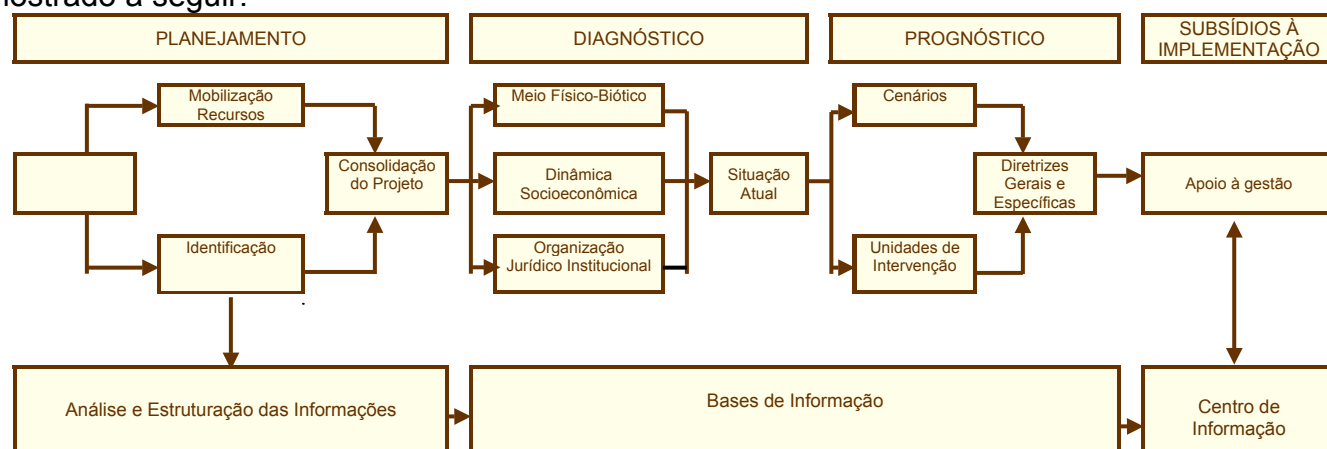
Preconizado, inicialmente, na Agenda 21, o Desenvolvimento Sustentável demanda um novo processo de exploração dos recursos naturais e apropriação do território orientado pela premissa fundamental da valorização humana, levando em conta a sustentabilidade ecológica, social e econômica. Conceitualmente, o desenvolvimento sustentável depende de maior competitividade e eficiência econômica, da melhoria das condições de vida da população e do respeito ao meio ambiente para que as diferentes regiões cresçam de maneira integrada. (SILVA, 2000)

Dessa forma, o ZEE contém subsídios técnicos para regulamentar e promover os usos mais adequados dos recursos naturais. Requer, para tanto, conhecimentos multidisciplinares que indiquem as potencialidades e limitações naturais, sócio-econômicas e institucionais, a fim de administrar incompatibilidades, conflitos e problemas.

O produto fundamental do ZEE consiste na formulação de diretrizes de preservação, recuperação e conservação/desenvolvimento para orientar a ocupação. As diretrizes gerais e específicas originadas do ZEE devem vincular-se aos objetivos e metas definidos no início do processo e são de três ordens (MMA, 1995):

- ações corretivas e preventivas: para proteger e conservar os ambientes naturais e valorizar a cultura da população envolvida;
- programas de incentivo: para incrementar as atividades econômicas compatíveis com a fragilidade dos ambientes e a capacidade de suporte dos recursos;
- meios institucionais: para definir um quadro de articulação político-institucional de gestão integrada.

As principais fases e ações do projeto-piloto foram desenvolvidas com base no fluxograma mostrado a seguir:



Adaptado de MMA (2001)

2.2 Critérios e Procedimentos

A multiplicidade e a complexidade dos indicadores envolvidos nas análises e as interpretações das variáveis estruturais e dinâmicas exigem uma abordagem multidisciplinar para a percepção da realidade.

O processo de análise e interpretação das variáveis leva em conta as dimensões técnico-científica e político-institucional, sob a perspectiva integradora dos fatores e agentes condicionantes, apoiadas em levantamentos, mapeamentos, análises, correlações dos dados georeferenciados e de informações derivadas, compatíveis com as escalas selecionadas.

A metodologia enfrenta o desafio de integrar duas lógicas distintas, traduzindo-se, em termos de interseção de matrizes ou camadas de conhecimento georeferenciado, no estabelecimento de condições de contorno dos objetos assim criados, compreensíveis e identificáveis no campo. Esses dois níveis de integração são formados pelos sistemas naturais e pela organização social.

O detalhamento dos passos realizados está descrito nos itens a seguir:

a) Levantamento de Dados Secundários

Os estudos basearam-se em dados e informações contidos em trabalhos desenvolvidos por instituições tais como EMBRAPA, IBGE, INPE, CPRM, DNOCS, SUDENE, CODEVASF, IBAMA. Foram utilizados, ainda, os produtos multitemáticos do *Macrozoneamento Costeiro do Estado do Piauí: Relatório Geoambiental e Sócio-Econômico (GERCO)* e do *Plano de Gestão e Diagnóstico Geo-Ambiental e Sócioeconômico da APA do Delta do Parnaíba (IBAMA/UECE-IEPS)* e do *Diagnóstico da Gestão Ambiental no Brasil*, elaborado pelo Ministério do Meio Ambiente.

Além desses foram utilizados dados estatísticos sócio-econômicos produzidos pelo IBGE e outras instituições integrantes das referências bibliográficas. Também colaboraram com informações as Prefeituras locais. E ainda foram realizados levantamentos de informações de projetos do Governo Federal na região, principalmente, da Embratur e da Comunidade Solidária.

Os dados de educação dos municípios do Delta foram conseguidos a partir de pesquisas no Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais – INEP, vinculado ao MEC. Já as informações referentes à saúde da população e à rede hospitalar da região foram recolhidas no Ministério da Saúde.

b) Verificação de Campo e Levantamento de Dados Primários

Os trabalhos de campo tiveram por objetivo proceder à revisão e correção dos dados multitemáticos que incluíram os atributos geoambientais relativos a litoestrutura, relevo, solo, água, vegetação, fauna e uso da terra e às variáveis sócio-econômicas. Para tanto, foram utilizadas imagens de satélites obtidas em diversas datas no período de 1985 a 2001, das seguintes órbitas/pontos: 218/62 e 219/62, do satélite LandSat, nas bandas 1, 2, 3, 4, 5 e pancromática; e do satélite CBERS, das seguintes órbitas/pontos 154/103, 155/103 e 154/104.

Os trabalhos de campo foram realizados em duas etapas: a primeira foi realizada em junho de 2001 e contou com quatro equipes multidisciplinares que incluíam profissionais da área de geologia, hidrogeologia, oceanografia, engenharia de pesca, geomorfologia, pedologia, geografia

e ciências sociais. A segunda etapa foi realizada em agosto de 2001, contando com quatro equipes contendo profissionais da área de cartografia, biologia (biodiversidade), legislação ambiental, uso da terra, economia e ciências sociais.

Para dar suporte às atividades de campo, foi montado um laboratório de geoprocessamento, constituído de uma rede de três microcomputadores, um *scanner* de mesa e impressora, dois *notebooks*, aparelhos receptores GPS e equipamentos para levantamento pedológico. Todos os dados coletados, tais como pontos de amostragem, fotos e anotações de caderneta de campo eram georeferenciados e inseridos imediatamente no banco de dados.

Também foi realizado, a título de complementação das atividades de campo e por elas orientado, um sobrevôo de reconhecimento por toda a região.

Em geral, cada equipe contava com a participação de profissionais de áreas distintas e de diferentes instituições a fim de possibilitar a troca de informações, experiências e de pontos de vista, buscando uma visão integrada do ambiente. Tais campanhas foram precedidas de reuniões com membros de instituições locais, públicas e privadas, com amplo conhecimento da região, que serviram para orientar a atuação em relação aos principais problemas regionais.

Além disso, foram realizadas reuniões após o retorno das equipes de campo, cujo objetivo consistia em descrever as áreas visitadas, relatar os problemas detectados e sugerir procedimentos a serem seguidos posteriormente pelas demais equipes. Nesse sentido, o planejamento inicial dos trabalhos de campo era adaptado e reorganizado diuturnamente segundo as necessidades detectadas.

Cada equipe de campo gerou um relatório parcial de atividades, descrevendo as eventuais correções das informações secundárias, os problemas encontrados e encaminhando possíveis soluções a serem debatidas posteriormente.

c) Estruturação do Banco de Dados

Para a criação do Banco de Dados, foi utilizado o Sistema de Informações Geográficas – SIG desenvolvido pelo INPE, denominado SPRING (Sistema para Processamento de Informações Georeferenciadas), para ambiente *Windows*. Corresponde a um sistema para gerenciamento de informações que permite a entrada, armazenamento, transformação e saída de informações geográficas.

A construção do banco de dados teve início durante a fase de planejamento do Projeto e incluiu parcialmente as informações secundárias citadas. Foi concebido um modelo lógico preliminar para o banco de dados que possibilitou dar suporte às atividades desenvolvidas em campo.

Na criação do modelo de dados, resumido na tabela anterior, foram observados os seguintes aspectos: as bases cartográficas estão originalmente na escala de 1:100.000 e possibilitaram atender aos diferentes propósitos e níveis de detalhamento do Projeto. A inserção da base cartográfica garante uma pré-caracterização da área e suporte ao registro das imagens orbitais utilizadas, bem como da inserção de dados pré-existentes.

A base cartográfica utilizada no projeto, constituída de cartas produzidas pela DSG, consta da lista abaixo, podendo-se observar o formato original de dados:

MI	ÍNDICE DE NOMENCLATURA	NOME	FORMATO
0552	SA.23-ZB-V	Barreirinhas	TIF
0553	SA.23-ZB-VI	Tutóia	TIF
0554	SA.24-YA-IV	Parnaíba	DGN e TIF
0555	SA.24-YA-V	Bitupitá	DGN e TIF
0613	SA.23-ZD-II	Rio Gengibre	TIF
0614	SA.23-ZD-III	Magalhães de Almeida	DGN e TIF
0615	SA.24-YC-I	Cocal	DGN e TIF
0616	SA.24-YC-II	Chaval	DGN e TIF
0677	SA.23-ZD-VI	Esperantina	DGN e TIF
0678	SA.24-YC-IV	Piracuruca	DGN e TIF

d) Tratamento dos Dados Físico-Bióticos

Após a criação do banco de dados e da inserção dos dados, tornou-se possível a execução de procedimentos de análise geográfica que levaram aos diagnósticos temáticos e às sínteses parciais.

Os procedimentos de interpretação de imagens e digitalização de áreas homogêneas foram realizados para identificar e delimitar as unidades territoriais básicas e os Sistemas Ambientais.

Após registro, as imagens TM-Landsat foram interpretadas visualmente com base nos padrões fotográficos identificados pelas variações dos matizes de cores e pelos elementos de textura de drenagem e relevo, conforme sugerem CREPANI et alii (2001). Como a interpretação foi realizada diretamente na tela do computador, puderam ser utilizadas diferentes composições coloridas, criadas a partir da combinação das bandas 3, 4 e 5 originais do TM-Landsat, ou de outras tais como as imagens pancromáticas de alta resolução do Landsat 7 ou, ainda, resultante de operações de processamento de imagens sobre as bandas originais. Eventualmente, para delimitar os Sistemas Ambientais, optou-se por utilizar uma imagem monocromática (ETM-pan), como no caso da identificação e delimitação das áreas de salgado e carcinicultura.

A interpretação de imagens de satélite e dos dados temáticos, complementados com informações de campo, permitiu a correção e ajuste dos temas abordados, bem como a delimitação das Unidades e Sistemas Ambientais. Essas unidades sintetizam os fatores estruturais e dinâmicos refletidos em vulnerabilidades aos usos/modos de ocupação e exploração dos recursos ambientais.

Com base nesses produtos, foram analisadas as questões relativas às estruturas sociais e ambientais e seu relacionamento com os Sistemas Ambientais, para definir suas potencialidades, limitações, problemas resultantes e alternativas de usos sustentados.

Cumpramos ressaltar que, comparativamente aos procedimentos tradicionais de interpretação visual para a geração de produtos de análise e de síntese voltados para o ZEE, a partir de imagens em papel fotográfico, pode-se afirmar que a interpretação visual diretamente na tela do computador, apesar de ser mais demorada que a manual – desenho de *overlay* com a imagem sobre a mesa de luz possui algumas vantagens tais como:

- possibilidade de utilizar inúmeras ampliações da imagem até o limite de resolução do *pixel*, permitindo identificar e desenhar melhor os limites dos polígonos;
- possibilidade de criar várias composições coloridas ou de novas imagens obtidas a partir da aplicação de funções diversas de processamento de imagens sobre as bandas originais;
- as informações auxiliares, desde que estejam contidas em diferentes planos de informação no banco de dados sob forma de mapas em diferentes escalas, podem ser facilmente ajustadas e sobrepostas às imagens para ajudar na discriminação e adequada delimitação dos polígonos de cada tema;
- os alvos são digitalizados diretamente sobre um geo-campo ou mapa de geo-objetos, não existindo o *overlay*, tampouco os problemas de distorções, erros e ajustes, tão comuns nas atividades manuais, desde a interpretação da imagem até o desenho do mapa final.

Não obstante, a redução da visão sinótica é a maior desvantagem da interpretação visual diretamente na tela do computador, devido à pequena dimensão do monitor que em geral é de 3 a 4 vezes menor que uma imagem padrão em papel fotográfico. Daí, ao reduzir a escala para obter uma visão global e identificar a área de interesse com seus respectivos alvos, reduz-se à capacidade de discriminação dos mesmos. Ao ampliar para proceder a delimitação e digitalização dos alvos, perde-se a visão total da área de interesse (MEDEIROS, 1999). Para minimizar estes problemas, a alternativa adotada consistiu na geração de cartas-imagem, impressas em papel, utilizando-as quando necessário para obter a visão sinótica.

Os sistemas ambientais foram tratados da seguinte forma:

A identificação e a delimitação das diversidades ambientais basearam-se nas análises dos fatores físicos e bióticos e dos processos que condicionaram a organização e a dinâmica de sistemas naturais constituídos de unidades homólogas.

Os resultados das análises setoriais convergiram para a integração dos fatores geológicos, geomorfológicos, hidroclimáticos, pedológicos e biológicos, através de sínteses e de correlações de dados georeferenciados, definindo os potenciais e as limitações das ofertas de bens naturais.

Alguns critérios e procedimentos analíticos e sintéticos foram utilizados para possibilitar integrações dos fatores determinantes da estrutura e a dinâmica das paisagens atuais em três ordens de grandeza.

A integração dos fatores naturais permitiu identificar unidades hierarquizadas por ordem de homogeneidade em compartimentos morfoestruturais, geossistemas e paisagens, visualizados em imagens de satélite, para delimitação dos padrões homólogos com o apoio dos planos de informações setoriais georeferenciados, que integram o Banco de Dados.

Os recursos naturais e a qualidade ambiental são considerados importantes fatores de produção. São esses fatores que podem condicionar a distribuição espacial das atividades ligadas ao setor primário da economia, representando o substrato físico dessas atividades. Além disso, proposições técnicas vinculadas à conservação ou ao uso dos recursos naturais requerem uma

avaliação precisa das condições ambientais em face da dependência funcional entre os componentes da natureza.

Os sistemas físico-bióticos são integrados por componentes variados que mantêm relações mútuas entre si e se submetem, de modo contínuo e permanente, aos fluxos de matéria e de energia. Cada sistema representa uma unidade de organização do ambiente natural e é reflexo de um relacionamento harmônico dos seus elementos. Por consequência, cada sistema tem a sua própria capacidade de suporte ao uso e ocupação da terra, individualizando-se sob o ponto de vista de potencialidades e restrições de uso dos recursos naturais.

Considerando esses pressupostos, os objetivos principais desse item são os seguintes:

- Identificar e caracterizar os sistemas físico-bióticos, com base em proposta metodológica geossistêmica e considerando as principais variáveis ambientais relativas ao suporte físico (condições geológicas e geomorfológicas), ao envoltório (condições hidroclimáticas) e à cobertura (solos e recobrimento vegetal);
- Identificar e apresentar limites dos sistemas naturais em precisão compatível com a escala de mapeamento;
- Avaliar as condições ecodinâmicas com base no balanço entre os processos morfogenéticos e pedogenéticos, tendo em vista o grau e estabilidade do ambiente e sua vulnerabilidade aos impactos da antropização (TRICART, 1977);
- Considerar a compartimentação e subcompartimentação geomorfológica como reflexo fundamental da herança de evolução integrada da natureza, refletindo condições de estabilidade/instabilidade conforme uma escala temporo-espacial.

e) Tratamento dos Dados Sócio-econômicos

O levantamento dos dados sociais e econômicos foi norteado pelo reconhecimento de novas atividades e novos interesses atuando na área de estudo. No processo de tomada de decisão, para estabelecer novos usos econômicos na área do delta, a participação tanto de agentes públicos e privados torna-se evidente. Assim, a partir desta certificação, o novo quadro, resultante de novas ações, precisa ser delineado.

Foram adotados quatro eixos de análise:

- As ações públicas, no nível local, foram analisadas em primeiro lugar no eixo de investigação sobre o potencial institucional das prefeituras, que contemplou uma visão geral sobre o papel na articulação com outros municípios. Entre as variáveis analisadas, destacam-se a existência de consórcios municipais; estrutura administrativa; estrutura fiscal; a articulação com a sociedade civil, e neste caso particularmente o exercício da cidadania; a presença de conselhos e outras entidades e o diálogo com as organizações não-governamentais. Nesta avaliação, a liderança regional da cidade de Parnaíba foi, também, levantada de modo particular.

- O segundo eixo de investigação sobre políticas públicas avaliou os incentivos, projetos e ações federais e estaduais existentes no território municipal.
- O terceiro eixo analisou os fluxos terrestres, hidroviários e aéreos intra e inter regionais, determinando o grau de interdependência econômica e social existente entre os municípios contíguos. Também analisou o limite das áreas de influência dos centros urbanos nacionais e regionais sobre o espaço local e os fluxos migratórios (êxodo rural), de mercadorias e de informação existentes.
- O último eixo de investigação contextualizou os problemas ambientais, identificados a partir da análise da dinâmica da ocupação territorial ao longo do tempo e suas implicações nos problemas ambientais previamente identificados; bem como a identificação de velhas e novas atividades colocando novas questões e problemas ambientais.

f) Diagnósticos, Sínteses e Prognósticos

As sínteses e correlações interdisciplinares possibilitaram um balanço entre as condições favoráveis e restritivas dos pontos de vista ambiental, social e econômico. Elas permitiram delinear a situação atual da área estudada, fornecendo elementos para elaborar o prognóstico, identificar as tendências e propor as soluções mais adequadas.

Os problemas diagnosticados confirmaram os questionamentos anteriormente apresentados pelos representantes de vários segmentos da sociedade local, indicando as necessidades e as demandas, bem como as perspectivas de solução.

Esses resultados convergiram para identificar as unidades de intervenção que encerram características ambientais, sociais e econômicas favoráveis e restritivas.

O conjunto dessas unidades espaciais configurou as áreas sobre as quais foram projetadas as ações de planejamento e gestão. Os limites entre as áreas foram arbitrados a partir dos sistemas ambientais contendo os padrões de uso e cobertura dos solos, envolvendo, total ou parcialmente, um ou vários municípios.

Os produtos de síntese foram os seguintes: unidades dos sistemas ambientais; uso da terra e sistemas de produção, vulnerabilidade ambiental, articulação regional, incompatibilidade legais.

3. CARACTERIZAÇÃO HISTÓRICA DA ÁREA

3.1 Contextualização Macro-Regional

A região da bacia do rio Parnaíba ao se distinguir, em nível regional, como o espaço de convergência de duas grandes divisões do quadro natural brasileiro, o litoral e o sertão e, em escala mais ampla, a Amazônia e o semi-árido nordestino, teve, simultaneamente, sua ocupação marcada pela convergência de processos econômicos e culturais de uso do espaço também distintos.

Em escala macrorregional, a área situava-se entre as frentes pastoris do sertão nordestino e a economia extrativista da Amazônia. Colocava-se entre dois “projetos” distintos de ocupação, representados, do lado nordestino, pelo deslocamento dos “caminhos do gado” e, do lado amazônico, pelo projeto missionário baseado em pequenos aldeamentos ribeirinhos isolados, em meio à rarefação da economia natural do extrativismo.

Em termos administrativos, o território hoje ocupado pelo Piauí reproduziu, de certa forma, a característica de espaço de transição ficando sob a jurisdição de Pernambuco até 1701, ano em que foi anexado ao Maranhão, deste último se desmembrando somente em 1814¹. Na opinião de BONFIM (1996), o Piauí, “mal aparece, some na sombra das capitanias vizinhas”, enquanto para VIANNA (1922), o Piauí se configurava, na primeira década do século XIX, uma “nebulosa política que, ainda hoje, passado mais de um século, não se definiu devidamente”.

Essa indefinição se reproduz, também, na oscilação ocorrida no enquadramento regional dos Estados do Maranhão e Piauí que, em 1946, foram agrupados na Região Nordeste² Ocidental ou Meio Norte, embora, anteriormente, já tivessem sido enquadrados na Região Norte-Oriental, junto com os demais estados nordestinos e, até mesmo, na Região Norte, ao lado dos estados localizados na Amazônia.

Segundo ARAÚJO (2000), foi Celso Furtado, nos anos 50, que “trouxe” o Maranhão para o Nordeste enquanto parte integrante da “região plano” da SUDENE, inserindo, desde então, a análise e o planejamento do Meio Norte na questão nordestina. Na atualidade, o processo de ocupação destes estados, de acordo com esta autora, os tem aproximado, em grande parte, do contexto macro-regional de expansão do Centro-Oeste.

3.2 Baixo Parnaíba no Processo de Ocupação do Interior Nordestino

Além das condições locais favoráveis à navegação, a posição estratégica do Porto das Barcas (mais tarde, Vila de São João da Parnaíba) foi fundamental para estimular, no passado, o crescimento da região do Delta, atuando como pólo centralizador do comércio de carne seca

¹ Cabe observar que no início do século XVIII o território do Maranhão abrangia desde as capitanias do Ceará até a região do vale do Amazonas, constituindo, na ocasião, uma unidade política autônoma em relação ao Estado do Brasil, ao sul, e diretamente articulado à metrópole portuguesa.

² Com efeito, dado o forte caráter de contato ou de transição entre paisagens geográficas distintas, dificilmente se poderia inserir todo território piauiense no conjunto Nordeste nem tampouco integrá-lo no Planalto Central enquanto o Maranhão, da mesma forma, também apresenta características amazônicas e do Centro-Oeste.

proveniente da zona criadora no vale do rio Parnaíba e seus afluentes e de onde se exportava para o Pará, Bahia e o Rio de Janeiro³.

Embora a pecuária nordestina se desenvolvesse como atividade complementar à monocultura canavieira (FURTADO, 1971), a região do Parnaíba detinha uma posição central na economia sertaneja, estruturada naquela época em torno das fazendas de gado, suplantando todos os seus concorrentes, notadamente o Ceará, no domínio do mercado colonial de carne seca, em meados do século XVIII.

Essa importância adquirida na economia regional é explicada, em grande parte, pela posição estratégica que o território piauiense ocupava nos “caminhos” naturais de comercialização do gado, articulando as regiões mais distantes do interior nordestino, onde sobressaía a posição central de Oeiras, primeira capital do Estado.

A partir desta cidade eram feitas ligações em várias direções penetrando, a oeste, tanto em território maranhense, pelo vale do Itapecuru, como, em litoral piauiense, pelo Parnaíba. Em sentido oposto, partiam três grandes linhas de comunicação que se dirigiam para leste (Ceará), sudeste (vale do rio São Francisco) e Sul antes de se bifurcarem, em ramais secundários, alargando a área alcançada pelos caminhos terrestres, então existentes, no interior do Piauí.

Em uma economia cuja expansão estava intrinsecamente assentada na disponibilidade de terras (FURTADO, 1971), dada a baixíssima capacidade natural de suporte prevalentes no sertão, a possibilidade de avanço da fronteira, facilitada no interior piauiense pelos caminhos naturais existentes, tornou possível a enorme velocidade com que os rebanhos penetraram naquela remota extensão setentrional do interior nordestino. Isso permitiu traçar as linhas gerais de definição desse território através da criação de novas vilas e fronteiras administrativas.

Se a cidade de Oeiras centralizava as articulações leste-oeste que, ligavam o Piauí ao interior nordestino, mantendo sua posição hegemônica no período de expansão da pecuária bovina e do comércio de carne seca a ela associada, a Vila de Parnaíba consolidava, também, seu crescimento a partir dessa atividade, desempenhando papel de produtor de charque e de entreposto de exportação.

A presença de inúmeras charqueadas em áreas próximas a essa vila resultou, inclusive, na determinação oficial do afastamento de alguns estabelecimentos para áreas mais distantes, dados os impactos negativos que causavam ao ambiente e população locais.

Nesse sentido, de meados do século XVIII até as três primeiras décadas do século seguinte, Parnaíba conheceu um período de enorme expansão revelada, não só pelo adensamento da ocupação na área do Delta, mas também pela capacidade de gerar e movimentar grandes

³ O Piauí contava, segundo Caio Prado (1945), com os maiores e melhores rebanhos bovinos do norte a partir de meados do século XVIII, quando dominou o mercado colonial de carne seca até ser suplantado, no final deste século, pelo charque riograndense. Nesse período, o porto de Parnaíba tornara-se o principal fornecedor de carne seca no Norte, com a área do Delta chegando a concentrar, no princípio do século XIX, cerca de 15.000 habitantes. Segundo Furtado (1945), partiam do sul, anualmente, cerca de 17 embarcações para buscar carne em Parnaíba.

fortunas⁴. Isso resultou na criação da alfândega, em 1817, visando à agilização das atividades de exportação para outros portos do país e do exterior.

Ao contrário do interior onde se situava Oeiras, a faixa litorânea, na qual estava localizada a Vila de Parnaíba, constituía, uma via de circulação marginal na economia colonial nordestina, apesar de o trecho entre o Maranhão e Pernambuco ser, de acordo com PRADO Jr. (1945), o único segmento de certa extensão do litoral brasileiro por onde se transitava, por via terrestre, com alguma frequência.

O crescimento e a afirmação inicial daquela vila devem-se, preponderantemente, à sua condição/função de porta de entrada e, principalmente, de saída, do grande eixo de penetração do interior constituído pelo rio Parnaíba.

A decadência da pecuária sertaneja do Nordeste⁵ irá representar, para a configuração territorial do Piauí, a afirmação do eixo norte-sul - naturalmente imposto pelo traçado do rio Parnaíba e da serra de Ibiapaba que moldam nessa direção o território piauiense. Isso ocorrerá em detrimento do eixo leste-oeste através do qual esse território foi incorporado, a partir de sua porção meridional, na circulação regional comandada pela atividade pastoril dominante.

Dado o caráter dominante da pecuária no interior, o refluxo da economia sertaneja, promove o deslocamento definitivo do eixo econômico e político do Piauí para o vale do Parnaíba que, embora atingido por essa retração, apresentaria maior capacidade de superá-la. Para tanto, contou, posteriormente, com significativa influência do desenvolvimento inovador da navegação de cabotagem, inserindo-se em outras frentes de expansão comercial.

Em termos geopolíticos, a escolha de uma nova capital, em 1852, numa região central daquela remota província do Império, significou, também, a tentativa de consolidar uma unidade político-administrativa cuja integração territorial estava, ainda, em grande parte, a ser construída. Nesse contexto, de Oeiras foi transplantada a burocracia pública, aí incluídos os segmentos militares e religiosos⁶, além da mão-de-obra escrava para trabalhar na construção da nova capital, confirmando, pelo esvaziamento político, o declínio da pecuária sertaneja.

A implantação da nova capital vem legitimar, desse modo, a mudança verificada no processo geral de articulação do território piauiense, introduzindo e/ou intensificando novas formas de uso dos recursos naturais aí existentes, como é o caso da babaçu e da carnaúba. Tal exploração passa a constituir a principal atividade econômica do vale do rio Parnaíba e da área próxima a sua foz, a partir do início do século XX.

⁴ Domingos Dias da Silva, migrante do sul do país e fundador da povoação de Porto das Barcas chegou a possuir cinco charqueadas, cinco navios e 1.800 escravos, o que revelava uma enorme capacidade de gerar riqueza na economia colonial.

⁵ Em princípios do século XIX a zona criatória dos “sertões do Norte” começa a ceder, para o distante Rio Grande do Sul, sua função hegemônica de abastecedora dos núcleos agrícolas do litoral nordestino, já tendo perdido, anteriormente, para a produção de Minas Gerais, o mercado de carne dos populosos centros mineradores.

⁶ Até o final do Império, bispos e sacerdotes eram funcionários da Coroa e a Igreja achava-se numa situação razoavelmente similar à de outras corporações do Estado, como o Exército (MARTINS,1994). Nesse sentido, a Igreja supria diversas funções da administração pública, como a expedição do registro civil (controlando nascimentos, casamentos e óbitos) e de propriedade, atuando, enfim, como ponta avançada do Estado, principalmente nas regiões mais remotas do Império, onde a burocracia pública não possuía meios de chegar e/ou não parecia se interessar pela sorte de seus habitantes.

O ritmo e as tendências gerais de ocupação do território piauiense serão dados, doravante, pela expansão da infra-estrutura viária estabelecida a partir de Teresina e da rede de cidades que irá conduzir e influenciar o sentido dos fluxos intra e inter-regionais de mercadorias, pessoas e informações.

3.3 A Afirmação do Eixo Fluvial

A estrutura territorial do “Meio-Norte” reproduzia, em meados da década de 50, formas tradicionais de povoamento e uso do espaço geográfico. Nesse sentido, a rede urbana regional revelava, *grosso modo*, uma distribuição “dendrítica” das cidades pautada no seu alinhamento ao curso dos rios que constituíam, até então, a via natural e preferencial de articulação daquele espaço regional.

A cidade de Parnaíba drenava a maioria das funções econômicas e políticas de sua hinterlândia, transformando-se, ao longo do tempo, um núcleo de grande tamanho em relação aos demais centros subordinados.

Em termos regionais, a economia era baseada em atividades agroextrativistas, que se adensavam ao longo dos vales fluviais, aí se destacando a lavoura comercial de arroz voltada, preferentemente, para o mercado nordestino. Já no sertão, o segmento gado-algodão-lavouras alimentares caracterizava o uso da terra, formando, de acordo com SILVA (1977), a típica combinação agrária sertaneja que traçou, no binômio latifúndio-minifúndio, seu padrão fundiário característico.

Nesse contexto, a inserção da região do baixo Parnaíba e de sua cidade principal em um segundo ciclo de expansão econômica, apesar de se pautar em atividades como o extrativismo da carnaúba, componentes da economia regional mais ampla, realiza-se em um momento diferenciado daquele liderado pela produção e comercialização do charque.

Ao contrário do ciclo anterior, a expansão de Parnaíba sobre seu entorno teve de conviver, no novo ciclo, com o processo de afirmação de uma capital mais próxima, Teresina, que precisava se afirmar não apenas como centro urbano com funções administrativas sobre o território estadual, mas como centro regional de influência econômica sobre o norte do Piauí e, mesmo, sobre áreas contíguas, no Maranhão.

Até a década de 70, no entanto, a cidade de Parnaíba possuía uma importância econômica similar à capital do Estado. O peso relativo de Parnaíba na economia estadual pode ser medido, entre outros, pela relevância do comércio atacadista que, em meados da década, concentrava cerca de 65% das transações de mercadorias no Estado, representando um montante cinco vezes superior àquele verificado na capital⁷.

Em grande parte, essa posição de destaque estava relacionada à função portuária de Parnaíba, servindo de ponto de concentração e de escoamento natural da produção do interior e das zonas próximas (Cocal, Piracuruca e Piripiri). Também, encontrava-se em gestação um processo de articulação entre essas duas áreas através da Estrada de Ferro Central do Piauí. Parnaíba teve,

⁷ Embora o movimento varejista fosse menor que o de Teresina, no conjunto das vendas realizadas pelo comércio, Parnaíba superava em 2,5 vezes o da capital (IBGE, 1957).

assim, sua expressão funcional e capacidade de articulação diretamente derivadas da importância de seu comércio atacadista.

Segundo SILVA (1977), nos anos 70, essa cidade ainda centralizava todo o comércio do norte do Piauí, concentrando filiais ou representantes da maioria das firmas de exportação e importação deste Estado que operavam no vale, naquele momento.

A ruptura desse equilíbrio econômico entre a capital do Estado e a cidade de Parnaíba será conduzida pela expansão do sistema de transporte rodoviário que altera, radicalmente, a velocidade e o sentido da circulação intra e inter-regional a partir da segunda metade do século XX.

A hegemonia da navegação fluvial nas ligações entre o interior e o litoral piauiense vai sendo superada causando o redirecionamento dos fluxos e das comunicações, cada vez mais, a favor da capital e da afirmação de sua centralidade sobre o espaço e as relações econômicas estabelecidas no estado e na região.

A opção adotada pelo Governo Federal pelo transporte rodoviário inviabilizou, assim, o corredor fluvial do Parnaíba cujo assoreamento progressivo provocava, inclusive, o encarecimento do frete ao tornar vários trechos do rio de difícil navegabilidade.

A maior articulação longitudinal e transversal pelos eixos rodoviários irá comprometer a posição de destaque anteriormente ocupada pelos centros com função portuária (e atacadista) no espaço regional nordestino notadamente, como no caso de Parnaíba, se este centro não desempenhava, simultaneamente, a função de capital político-administrativa.

Embora o traçado e a morosidade na interligação das redes ferroviárias pudesse, reforçar, inicialmente, a fragmentação espacial, a interiorização das ferrovias e a ampliação da rede rodoviária inviabilizaram a antiga coexistência de sistemas autônomos estruturados a partir do predomínio da navegação fluvial.

A idéia indutora da construção da Estrada de Ferro São Luís-Teresina teve, inclusive, como premissa a necessidade de ligar a navegação do Itapecuru à do Parnaíba, formando um grande arco que parte de São Luís e corre paralelo ao rio Itapecuru até Caxias, orientando-se desse ponto para Teresina, onde se encontra com o traçado da Estrada de Ferro Central do Piauí cujo objetivo era a ligação Luís Correia-Teresina.

Iniciada em 1922, em Luís Correia, os trilhos dessa ferrovia só alcançaram Piri-piri dezessete anos mais tarde e, em 1968, chegaram a Altos. Finalmente, em 1971, essa ferrovia atingia Teresina, coincidindo com a abertura de rodovias e da expansão da rede de eletricidade na área próxima à capital.

3.4 Circulação Urbano-Regional

Com recursos provenientes do Plano de Integração Nacional – PIN, a SUDENE promoveria, a partir dos anos 70, a expansão da infra-estrutura de transporte e energia do Nordeste dotando esta região de redes conectadas inter e intra regionalmente. Tais redes mudariam, daí por diante, não somente o sentido dos fluxos e comunicações internas e externas, como alterariam,

simultaneamente, o relacionamento hierárquico entre suas cidades e seu poder de influenciar a área imediata e de inserção no mercado regional e nacional mais amplo.

O Nordeste Ocidental tinha, até 1969, seu sistema elétrico dependente de velhas usinas termelétricas⁸. A entrada em operação da Usina Presidente Castelo Branco, gerando energia a partir da Barragem de Boa Esperança, no Rio Parnaíba, representou, para a economia regional, a superação de um enorme obstáculo à sua inserção no mercado nacional.

Suas linhas de transmissão foram inicialmente estendidas a São Luís e Teresina, cidades que mais se ressentiam da falta de eletricidade, e, posteriormente, elas se estenderam para alcançar Parnaíba e Fortaleza através das subestações de Piri-piri e Sobral, fazendo a interligação do Sistema CHESF E COHEBE.

Quanto à nova estrutura de circulação rodoviária, implantada no Nordeste pela SUDENE com o objetivo de articular esse espaço regional à macroregião Sudeste, ela acabaria por efetivar a integração dos Estados do Maranhão e Piauí à região de influência de Fortaleza após um longo processo de consolidação da hegemonia dessa cidade sobre aquela vasta hinterlândia esparsamente povoada e espacialmente desintegrada⁹.

Mediando, cada vez mais, as ligações entre Fortaleza e São Luís e, a partir de meados da década de 70, os fluxos destinados ao Sudeste do País, a polarização do espaço piauiense através de sua capital alteraria o sentido da circulação no interior nordestino, valorizando centros regionais como Picos, ao mesmo tempo em que outras áreas, como o norte do Estado e seu centro urbano principal, passariam, agora, a uma posição marginal em relação às áreas cortadas por uma rede de circulação mais densa.

Por volta de 1973, Teresina não somente polarizaria, através das BR's 316, 343 e 226, a circulação interna de passageiros provenientes dos centros urbanos do sul, norte e leste do estado, como constituiria um dos principais nós de ligação transversal¹⁰ do interior nordestino, assim como na articulação entre o Nordeste Oriental, o Maranhão e a Amazônia.

A cidade de Parnaíba e a área de influência imediata passariam a integrar, indiretamente, um eixo transversal de importância econômica secundária na economia regional nordestina, que liga Fortaleza-Açailândia-Marabá (BR-222), atravessando o norte dos Estados do Ceará, Piauí e Maranhão, no sentido leste-oeste, até Santa Inês (MA), inflectia, a partir daí, para sudoeste e conectava-se, em Açailândia (MA), com a Belém-Brasília e, em Marabá (PA), com a Transamazônica. Somente em Piri-piri, esse eixo da BR-222 se conecta com a BR-343, alcançando Teresina ao sul e, para o norte, chegando à Parnaíba.

⁸ Essas usinas muitas vezes ficavam sem operar pela falta de combustível devido à enorme dependência que ficavam da chegada irregular de navios aos portos da região. O potencial instalado de 43 MW até o final dos anos sessenta revela a precariedade no fornecimento de energia ao Maranhão e Piauí.

⁹ Desde a segunda metade do século XIX, com a implantação de ferrovias atreladas ao surto algodoeiro, a capital cearense passa a capturar os fluxos provenientes da sua hinterlândia estruturando o seu sistema de cidades sobre o Meio Norte.

¹⁰ Os eixos transversais partem das principais cidades nordestinas localizadas no litoral oriental, passam pelo interior e atingem o extremo oeste da região em direção ao Norte ou ao Centro-Oeste. A posição geográfica ocupada pelo Estado do Piauí e sua capital reafirma sua função como local de passagem no contexto urbano-regional mais abrangente.

A atividade extrativista da carnaúba e babaçu, dominante em grandes extensões do Piauí e Maranhão, foi o fator responsável pelo desenvolvimento de alguma atividade industrial em cidades como Caxias (MA) e Parnaíba, além de São Luís e Teresina. Cabe observar que a produção regional de babaçu, proveniente dos vales do Mearim e Pindaré, no Maranhão, e do vale do Parnaíba, que se destinava ao porto de Fortaleza, onde se concentravam as fábricas de óleo e as firmas exportadoras, era transportada, através da BR-316, até Teresina, daí seguindo pelas BR-343 e 222 até aquele porto.

A produção do arroz tomava o mesmo rumo, isto é, a BR-316, até a capital piauiense, e as BR-343 e 222 até o mercado cearense, no qual se destacam as cidades de Sobral e Fortaleza ou, continuando pela BR-316, até o nó rodoviário de Picos, para onde convergem outros fluxos provenientes de Presidente Dutra e Pastos Bons (MA), seguindo de Picos para o norte ou para o sul em direção à Região Sudeste.

Assim, a cidade de Parnaíba ficaria em uma posição secundária em relação aos principais fluxos provenientes da produção agrícola regional ao mesmo tempo em que o desenvolvimento da rede rodoviária, promovido pela SUDENE, não seria acompanhado de melhorias generalizadas na navegação de cabotagem do Nordeste, acabando por acarretar um certo desvio do tráfego marítimo para o rodoviário.

Assim, até o final da década de 60, Parnaíba teve papel de destaque na vida econômica do Estado em função, basicamente, das atividades de exportação e importação desenvolvidas em torno de seu porto. Mas, a partir da implantação da malha ferroviária e, principalmente, da expansão dos eixos rodoviários, ela ficou esvaziada em sua função original. Para esse esvaziamento concorreu a afirmação da primazia do porto de Fortaleza na exportação de cabotagem e de longo curso de produtos tradicionais da região, como o sal e o algodão¹¹.

De modo semelhante, as modificações operadas nos fluxos aéreos refletiram, mudanças ocorridas no próprio posicionamento relativo dos centros urbanos regionais, fazendo com que a cidade de Parnaíba, desde 1950 servida por linhas regulares das principais companhias aéreas¹², chegasse, hoje, com seu aeroporto sendo precariamente utilizado por apenas duas empresas regionais¹³.

Contando com capitais locais provenientes do setor comercial, a maior parte dos estabelecimentos industriais existentes em Parnaíba, na década de 70, ocupava menos de 20 empregados, embora contasse, também, com firmas de importância nos segmentos da química, perfumaria, sabão e vela¹⁴.

¹¹ Na década de 70, o sal ainda figurava como importante produto na exportação de cabotagem nos portos de Fortaleza e de Natal.

¹² Tais como: Panair do Brasil, Serviços Aéreos Cruzeiro do Sul e Consórcio Real-Aerovias-Aeronorte, além do Correio Aéreo Nacional.

¹³ Cabe observar que enquanto uma empresa utiliza a rota São Luís-Fortaleza, fazendo escalas diárias em Parnaíba, a outra mantém vôos somente aos domingos, entre essa cidade e Teresina.

¹⁴ Das empresas sediadas nessa cidade destacavam-se, pelo volume de produção e modernização do processo produtivo, a Moraes e Silva (produtora de óleo bruto, sabão e vela) e a Produtos Vegetais do Piauí S.A. (produtora da cera de carnaúba, amido de mandioca, ração balanceada) e beneficiamento do jaborandi para extração da pilocarpina empregada na indústria farmacêutica sediado no Sudeste do País.

A preponderância de um extrativismo decadente e de uma agricultura de subsistência, aliada ao baixo poder aquisitivo de grande parte da população, não permitiu, na área do Delta¹⁵ e do vale do Parnaíba, a consolidação de uma demanda expressiva de atividades comerciais e de serviços, nem tampouco de centros urbanos com equipamentos e funções significativas.

Nesse contexto, um número significativo de pequenos centros regionais e sub-regionais ficou sob a influência dos dois principais focos de polarização - os centros sub-metropolitanos de Teresina e São Luís - integrados à rede urbana da metrópole de Fortaleza¹⁶.

O papel desempenhado por essas cidades no processo de ocupação e estruturação econômica dos estados do Maranhão e Piauí, assim como as funções administrativas inerentes à condição de capital e de núcleos das mais importantes atividades econômicas regionais, respondem pela força de comando sobre o uso de seus territórios estaduais.

¹⁵ Nessa área, a convergência de atividades de baixíssimo rendimento (extrativismo da carnaúba e babaçu, extração do sal, pesca artesanal e rizicultura do pequeno posseiro ou arrendatário) possibilitava apenas a reprodução predominantemente informal da economia e da sociedade locais.

¹⁶ Segundo COELHO (1990), a rede urbana de Fortaleza foi, no nordeste, estruturada por último devido à inexistência, em todo o período colonial, de atividade agroexportadora forte em sua hinterlândia (Ceará, Piauí e Maranhão), como aconteceu, em Recife e Salvador com a economia canavieira da década de 70. Esse processo se aprofunda nas décadas seguintes, quando crescem as grandes metrópoles nordestinas – Salvador, Fortaleza e Recife – ao mesmo tempo que, com poucas exceções, ocorre fraco crescimento das cidades médias, indicando a frágil integração interna da economia e da rede urbana regional.

4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

4.1 Sistemas Ambientais

Os sistemas ambientais da área de estudo estão apresentados no quadro a seguir:

QUADRO DOS SISTEMAS AMBIENTAIS	
NÍVEL I	NÍVEL II
Marinho	Marinho
	Faixa Praial
Flúvio-Marinho	Terraços Marinheiros
	Mangues
	Salgados
	Lagoas Costeiras
Dunas	Dunas Fixas
	Dunas Móveis
Tabuleiros	Tabuleiros Costeiros Orientais
	Tabuleiros Costeiros Ocidentais
	Tabuleiros Interioranos
Planaltos	Planaltos Dissecados da Bacia Sedimentar do Maranhão
Planície Fluvial	Planície Fluvial
Áreas Dissecadas	Vales em Superfícies Exumadas
	Relevos Dissecados em Planaltos e Tabuleiros

A região do Delta do Parnaíba é integrada por um conjunto de ecossistemas embutidos em tabuleiros pré-litorâneos da Formação Barreira (SOUZA,1988). Trata-se de um tipo de desembocadura múltipla ramificada em arquipélago com cerca de setenta ilhas de variadas dimensões, separadas por canais fluviais labirínticos em drenagem de padrão anastomótico. O rio Parnaíba chega ao Atlântico através de cinco barras, quatro das quais situadas no Maranhão (Tutóia, Melancieira, Caju e Canárias) e uma no Piauí (Igaraçu). Trata-se da única feição deltáica das Américas localizada em mar aberto.

Conforme MARTIN *et al* (1993), para que um delta seja formado, é necessário que o rio carregado de sedimentos flua rumo a um corpo permanente de água em relativo repouso. A energia do meio receptor não atinge o nível suficiente para retrabalhar os sedimentos ao longo da costa. Desse modo, na construção deltáica há sempre um “déficit” de energia do meio receptor em relação ao aporte sedimentar. A energia fluvial, expressa pela velocidade de suas águas, deverá ser suficiente para manter os canais escavados através dos próprios sedimentos e o delta progredirá para dentro do corpo aquoso.

De acordo com AB'SÁBER (1960), o Parnaíba forma a mais perfeita região deltáica do país. Considerou-a como um antigo golfo com rios de origem eustática, provavelmente formado após a última fase de afogamento marinho.

Sob o ponto de vista climático, a área dos Lençóis e do Delta têm a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) como principal sistema sinóptico responsável pela estabilização da quadra chuvosa. A ZCIT deriva da convergência de ventos alísios do hemisfério norte e do hemisfério sul verificada ao longo do equador térmico da terra. Ela atinge o seu posicionamento máximo no hemisfério Sul desde o verão e ao longo do período correspondente ao outono. Sua influência se traduz na ocorrência de chuvas mais regulares, principalmente no trimestre março-abril-maio, quando os totais pluviométricos atingem os picos mais expressivos.

As condições térmicas dessa porção do litoral nordestino, conforme dados da EMBRAPA (1990), se apresentam estáveis e com pequena variabilidade média mensal ao longo do ano. Considerando-se dados referentes ao município de Parnaíba, os valores médios mensais de temperatura do ar oscilam entre 26,6^oC a 27,6^oC. Se ao longo dos meses as temperaturas são praticamente estáveis, durante os dias a amplitude térmica se acentua. Isso implica aumento da velocidade dos ventos que são predominantemente de NE e E.

As precipitações médias anuais são superiores a 1.200 mm, havendo significativo afastamento interanual das chuvas. Elas se concentram de janeiro a maio, que representam cerca de 80% da média anual. É nesse período que as lagoas interdunares atingem o máximo em acúmulo de águas. De agosto a outubro os índices pluviométricos atingem valores inexpressivos.

Sob o ponto de vista hidrológico de superfície, a drenagem tem um escoamento perene com variações de vazões dependentes do regime de chuvas. A principal bacia hidrográfica do território focalizado é a do rio Parnaíba, cuja área envolve cerca de 320.000 km², nos Estados do Piauí, Maranhão e Ceará.

O potencial hídrico do baixo Parnaíba, avaliado de acordo com o Projeto RADAMBRASIL (1981) para a Folha Fortaleza, atinge um volume médio superficial de 370.000 m³/km²/ano. De acordo com critérios estabelecidos, avaliou-se o potencial de superfície variando de bom a muito bom. A julgar pelas características das bacias que drenam exclusivamente o território maranhense, chega-se a resultados similares aos indicados para o baixo Parnaíba.

As características hidrogeológicas são igualmente muito boas, em função das acentuadas permoporosidades dos terrenos que compõem a planície litorânea, os campos de dunas móveis ou fixas, as planícies fluviais e os tabuleiros.

As dunas constituem aquíferos livres, cuja espessura total varia em torno de 20 a 35 m. e a camada saturada fica situada entre 3 e 10 m.

A vegetação típica da planície litorânea é composta pela vegetação pioneira psamófila, vegetação de dunas fixas e de paleodunas e pelos manguezais. A vegetação pioneira psamófila fica localizada nos setores de alta praia e terraços marinhos, em dunas semifixas que expõem superfícies arenosas nos corredores interdunares.

A região é composta, de modo genérico, por terrenos da bacia sedimentar do Parnaíba, com litotipos pertencentes às Formações Paleozóicas Serra Grande, Pimenteiras e Cabeças. Na

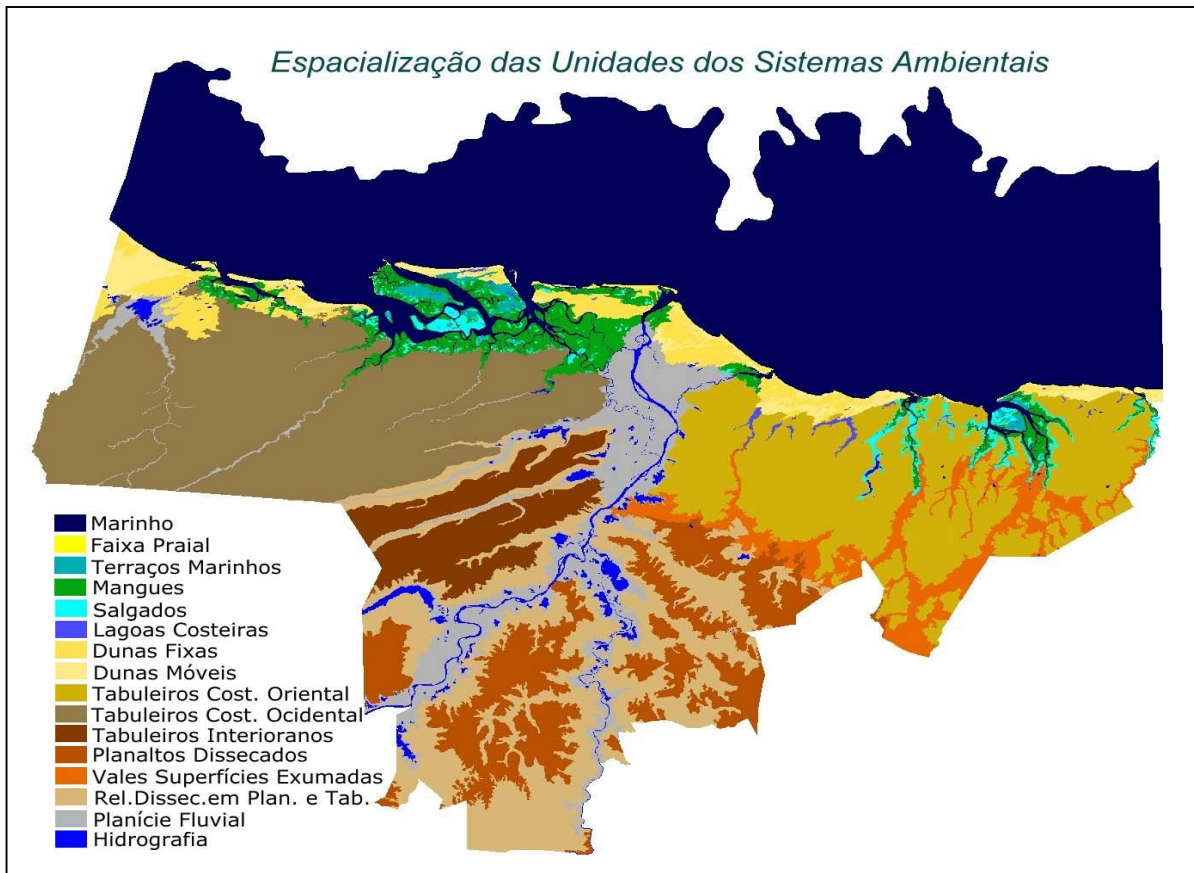
Formação Serra Grande (Siluro-Devoniano Inferior) há maior ocorrência de arenitos grosseiros e conglomerados, com eventuais ocorrências de ortoquartzitos e intercalações de arenitos finos, genericamente com estratificação cruzada. Na Formação Pimenteiras (Devoniano), os materiais rochosos exibem estratificação cruzada e paralela, havendo maior ocorrência de arenitos finos, siltitos e placas ferruginosas fortemente latinizadas e que mantêm diversos níveis residuais de feições tabulares. A Formação Cabeças, sobreposta à Formação Pimenteiras. Tem, também, estratificação cruzada com arenitos finos e médios e intercalações de argilitos.

Excluindo altos estruturais, testemunhos de antigas superfícies de erosão, a região interiorana em análise apresenta uma superfície pediplanada que trunca, indistintamente, os litotipos anteriormente referidos evidenciando influência de paleoclimas mais secos do que as atuais condições de clima tropical com duas estações. A rede de drenagem que verte para os rios Longá e Pirangi, para confluir com o Parnaíba a oeste, exibe evidências de controle estrutural e o escoamento é intermitente sazonal.

Os solos litólicos e concrecionários têm maior ocorrência, sendo revestidos por cerrados e cerradões, além de áreas que evidenciam condições de tensão ecológicas.

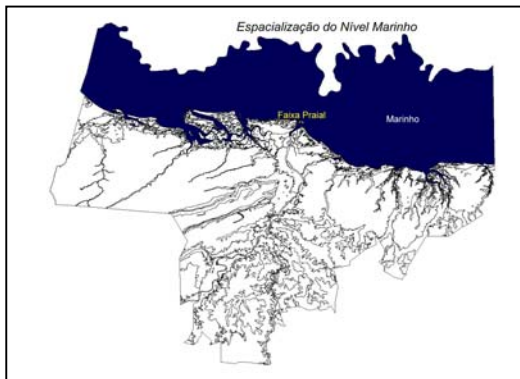
A área caracteriza-se por compartimentos morfoestruturais, perpendiculares ao vale do rio Parnaíba, refletindo o controle estrutural das formações sedimentares do Grupo Parnaíba, localmente, cortado por diabásios e basaltos. Os altos estruturais truncados por uma superfície aplainada recoberta por latossolos, conservam elevações e saliências rochosas nos interflúvios e nas vertentes das bacias, onde predominam solos litólicos e concrecionários.

A ilustração, a seguir, espacializa as unidades dos sistemas ambientais:



Apresentam-se, a seguir, os sistemas ambientais identificados na área do projeto-piloto e sua respectiva caracterização.

- Marinho

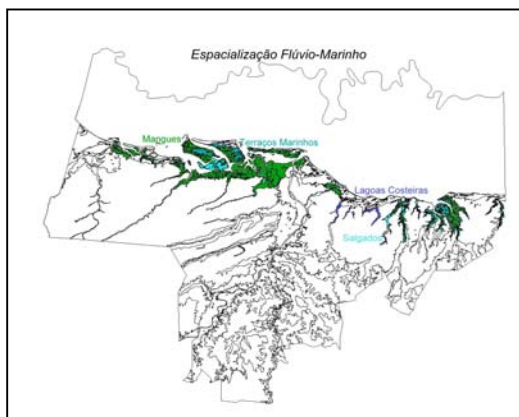


Foram classificados nesse sistema dois ambientes: o marinho e a faixa praial.

O sistema marinho é a área compreendida entre a zona interdital e a linha batimétrica de 20 metros com uma extensão de aproximadamente 177 km de comprimento paralela à costa. De uma maneira geral, a plataforma marinha possui gradiente batimétrico muito suave, apesar do fundo irregular, e abrange uma faixa com largura média de 12 milhas náuticas (mais ou menos 20 km), apresentando uma profundidade média de 10 metros. Na região deltáica, a profundidade média é menor, em torno de 2 metros.

Observa-se a presença de bancos de areia, saliências rochosas e colaríneas e depressões correspondentes às desembocaduras dos rios Parnaíba e Ubatuba, além de um conjunto de baías, enseadas e estuários, estando todo o conjunto submetido à influência da corrente equatorial que desloca as águas no sentido leste-oeste, apresenta amplitude de marés médias de 2,7 metros e forte ação dos ventos alíseos, que são praticamente constantes provenientes de E- NE.

- Flúvio-Marinho



Foram classificados nesse sistema os seguintes ambientes: terraços marinhos, mangues, salgados e lagoas costeiras.

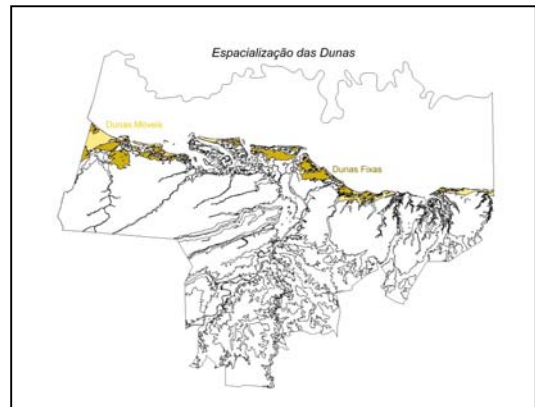
Nas planícies flúvio-marinhas do delta do Parnaíba e nos estuários dos rios Cardoso/Camurupim e Timonha dominam os manguezais. Trata-se de meio lodoso, com cores escuras e parcialmente submersas. O húmus concentrado nos mangues contribui para ativar fermentações. As espécies arbóreas têm grande e médio portes e emitem raízes adventícias.

Trata-se do ecossistema dotado da mais rica diversidade, dentre aqueles que compõem a região litorânea.

As lagoas costeiras recebem contribuição pluviométrica direta no próprio espelho d'água e principalmente o influxo das águas subterrâneas, das quais elas constituem os mais importantes exutórios. Têm dimensões e profundidades variadas, formando-se onde a superfície topográfica tangencia o nível freático, nas superfícies de deflação eólica, muitas vezes localizadas entre as dunas.

O sistema lacustre, tanto dos pré-Lençóis como da região deltáica, é bastante rico, incluindo as lagoas interdunares de origem freática e lagoas de alimentação fluvial.

- Dunas



Foram classificadas nesse sistema as dunas móveis e fixas.

Os campos de dunas desenvolveram-se no Holoceno, simultaneamente com o início da colmatagem de sedimentos do delta do Parnaíba. Variadas condições morfogenéticas propiciaram a sua formação, destacando-se como principais:

- A existência prévia de um elevado estoque de areias móveis em função da exposição ou emersão da plataforma continental durante a regressão eustática pré-flandriana;
- Ausência quase total de cobertura vegetal de modo a viabilizar o livre trânsito da areias na direção do continente;
- Climas mais secos ou semi-áridos onde as diferenças dos gradientes de pressão, sendo maiores, imprimiriam maior capacidade energética às correntes aéreas;
- Ocorrência de obstáculos que serviram de meio para reter a areia transportada, intensificando o efeito da acumulação;
- Retrabalhamento ou possível remobilização das areias de antigas dunas fixas ou de paleodunas ou ainda das seqüências sedimentares superficiais da Formação Barreira.

A morfodinâmica do campo de dunas é influenciada pela ação dos processos eólicos, com ventos predominantes de quadrantes orientais. Tratando-se, contudo, de área dotada de

espesso pacote de sedimentos arenosos postos a descoberto, o fortalecimento das ações eólicas passa a ser decisivo para comandar o modelamento da superfície.

Nas dunas fixas as espécies vegetais têm maior porte e padrão arbóreo, sobretudo a sotavento. Voltadas para barlavento, as encostas de dunas têm plantas de menor porte.

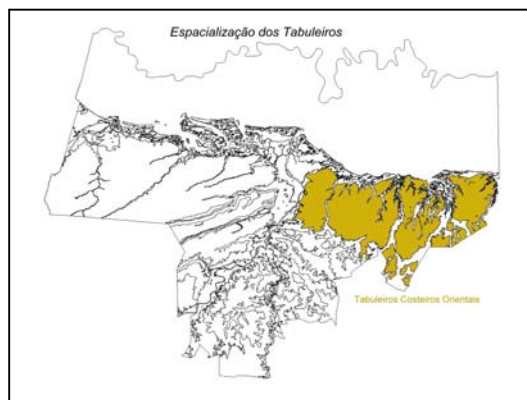
- Tabuleiros

Dividem-se em Tabuleiros Costeiros Orientais, Costeiros Ocidentais e Interioranos.

Os Tabuleiros Costeiros Orientais compreendem uma ampla faixa que vai do vale do Parnaíba em direção ao Ceará, margeando a região Litorânea, caracterizada por extensos topos planos, capeados por sedimentos Barreira e separados por vales largos, com vertentes suaves e leitos sinuosos que integram as bacias costeiras, alguns dos quais são afogados por campos de dunas, formando grandes lagoas, cujas principais são a de Sobradinho e do Portinho. Inclui também a faixa de transição pré-litorânea. Engloba parcialmente ou totalmente os municípios de Parnaíba, Luís Correia, Bom Princípio do Piauí e Cajueiro da Praia, no Piauí e Barroquinha e Chaval, no Ceará.

O sistema deposicional da Formação Barreira é variado e inclui desde leques aluviais coalescentes até planícies de marés. As fácies sedimentares superficiais têm, igualmente, variações que dependem de condições diversas tais como: da área fonte dos sedimentos, dos mecanismos de mobilização e das condições de deposição.

Sob o aspecto litológico há predominância de sedimentos areno-argilosos de cores esbranquiçadas, vermelho-amareladas e cremes. O material é mal selecionado e tem variação textural de fina a média e estratificação indistinta.



Os sedimentos da Formação Barreira compõem o “glacis” de acumulação que é entalhado pela rede de drenagem que demanda o oceano. As áreas interfluviais constituem os tabuleiros costeiros. Trata-se de terrenos firmes, estáveis, com topografias planas e solos espessos. As sedes municipais dos municípios litorâneos, com raras exceções, ficam situadas nos tabuleiros da Formação Barreira. Trata-se de áreas muito propícias à expansão urbana e onde as condições de estabilidade ambiental não oferecem maiores empecilhos ao uso e ocupação.

As condições hidroclimáticas são similares àquelas apresentadas para a planície litorânea.

Sob o ponto de vista dos solos, verificam-se diferenças de acordo com as características do material de origem. Nos tabuleiros arenosos, a superfície plana do relevo é composta por areias quartzosas distróficas. Os pequenos vales que entalham as superfícies tabuliformes agregam solonetz solodizados e planossolos solódicos. Em alguns setores de relevos abaciados, ocorrem solos podzólicos plínticos, conforme EMBRAPA (1993).

Os Tabuleiros Costeiros Ocidentais abrangem as áreas localizadas a oeste do rio Parnaíba, no Estado do Maranhão, identificadas como chapadinhas, tabuleiros litorâneos e tabuleiros de São Bernardo.

A região, sob o ponto de vista geológico, é composta por terrenos mais recentes de bacia sedimentar do Parnaíba, referidos como de datação cretácea. Incluem-se arenitos vermelhos finos e argilitos, provavelmente pertencentes à Formação Itapecuru. Sotoposto a esse material, conforme registros do mapeamento do *Projeto RADAMBRASIL* para a Folha Fortaleza – SA. (1981), evidenciam-se ocorrências de diabásios da Formação Orozimbo (Jurássico), justificando tanto a leste como a oeste do rio Parnaíba, manchas de podzólicos vermelho-amarelos dotados de melhor fertilidade e recobertos por matas subperenifólias.



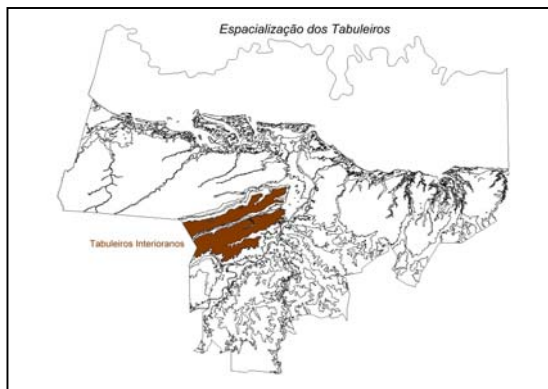
Ao norte da região prevalecem sedimentos detríticos da Formação Barreira e rampas arenosas que convergem para os fundos de vales.

A região apresenta-se em parte pediplanada, eventualmente dissecada, e exibe a ocorrência freqüente de baixas chapadas mantidas por materiais de maior resistência, constituindo altos estruturais.

A hidrologia de superfície apresenta rios perenes que se orientam de sudoeste para nordeste, para confluir com o rio Parnaíba. A padronagem paralela exibe controle estrutural e os vales são intercalados por vastos interflúvios tabulares.

Os solos, em primazia, têm associações com latossolos vermelho-amarelos com características distróficas, solos concrecionários indiscriminados e areias quartzosas distróficas, todos revestidos por cerrados e cerradões. Os solos com maior fertilidade, conforme referência precedente, compreendem podzólicos derivados de rochas básicas.

Os Tabuleiros Interioranos são encontrados nas áreas denominadas Chapadinhas, com níveis de baixos planaltos sedimentares mantidos por materiais resistentes intercalados por glaciais arenosos em áreas de domínio dos cerrados.

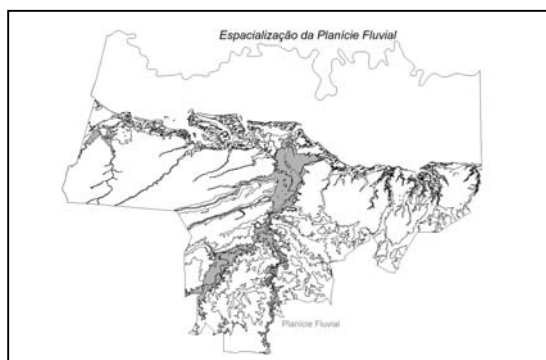


Os poucos afloramentos localizados e estudados sugerem que a formação Barreira ocorre na área, na forma de arenitos médios a grosseiros, de cor creme com níveis de conglomerados e brechas. Morfologicamente reconhecem-se níveis de baixos planaltos sedimentares mantidos por materiais resistentes intercalados por glaciais arenosos. A principal associação de solos é constituída por latossolos, solos concrecionários e areias quartzosas.

A cobertura vegetal constitui-se num complexo florístico que contém espécies de matas, caatingas, cerrados e cerradões, no qual o estrato arbustivo arbóreo imprime a fisionomia. A vegetação de várzea ocupa as áreas de planícies fluviais e planícies lacustres, bem como áreas de acumulação inundáveis. A espécie de maior ocorrência e que tem maior utilização é a Carnaúba (*Copernia cerifera*). A vegetação ciliar ocorre ao longo das margens dos cursos d'água, protegendo os brejos, riachos e rios e apresentando uma fisionomia caracterizada por uma vegetação úmida, consorciada a buritizais e outras palmáceas.

Nos Tabuleiros de São Bernardo, há níveis de baixos planaltos sedimentares revestidos por cerrados e cerradões.

- Planície Fluvial

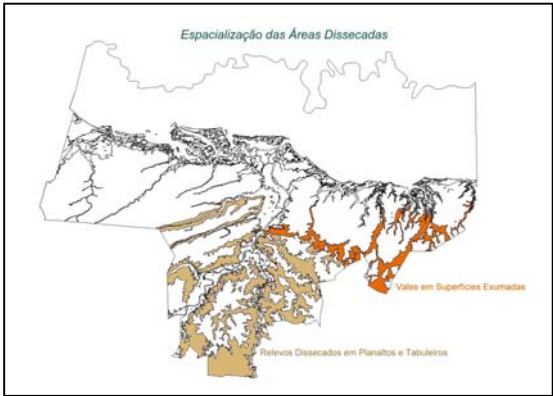


Ocorrem indistintamente, como feições sazonais em todos os setores da região do baixo vale do Parnaíba.

Constituem faixas de acumulação aluvial das planícies dos baixos rios Parnaíba, Longa, Pirangi, Magu e outras com menores dimensões. Elas ocupam faixas com larguras variadas nos diferentes setores da região, estando embutidas entre os níveis dos tabuleiros pré-litorâneos. As aluviões são compostas de areias finas e médias, com inclusões de cascalhos inconsolidados, siltes, argilas e eventuais ocorrências de matéria orgânica em decomposição. Sob o ponto de vista climático, as características são aquelas descritas para a planície litorânea.

Contando com a permanência anual do escoamento fluvial, é bom o potencial dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos. A associação de solos predominante é composta por solos aluviais e planossolos solódicos e eventuais ocorrências de vertissolos. Os solos aluviais são profundos, mal drenados e têm textura indiscriminada e fertilidade natural média a alta. A drenagem imperfeita, ao lado do encharcamento e excesso de água durante a estação chuvosa, constitui os principais fatores limitantes ao uso. Os planossolos solódicos são solos rasos a medianamente profundos, têm drenagem imperfeita e são susceptíveis a encharcamentos sazonais e à erosão. Têm baixa a média condição de fertilidade natural e problemas de salinização.

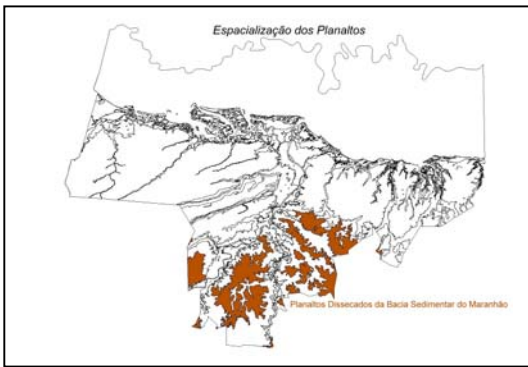
- Áreas Dissecadas



Dividem-se em Vales em Superfícies Exumadas e Relevos Dissecados em Planaltos e Tabuleiros. Localizadas na porção sul-sudeste da área de estudo,

Nos Vales, afloram as rochas pré-cambrianas do embasamento da bacia sedimentar do Maranhão e nos Relevos Dissecados em Planaltos e Tabuleiros afloram as rochas sedimentares da bacia do Maranhão.

- Planaltos Dissecados

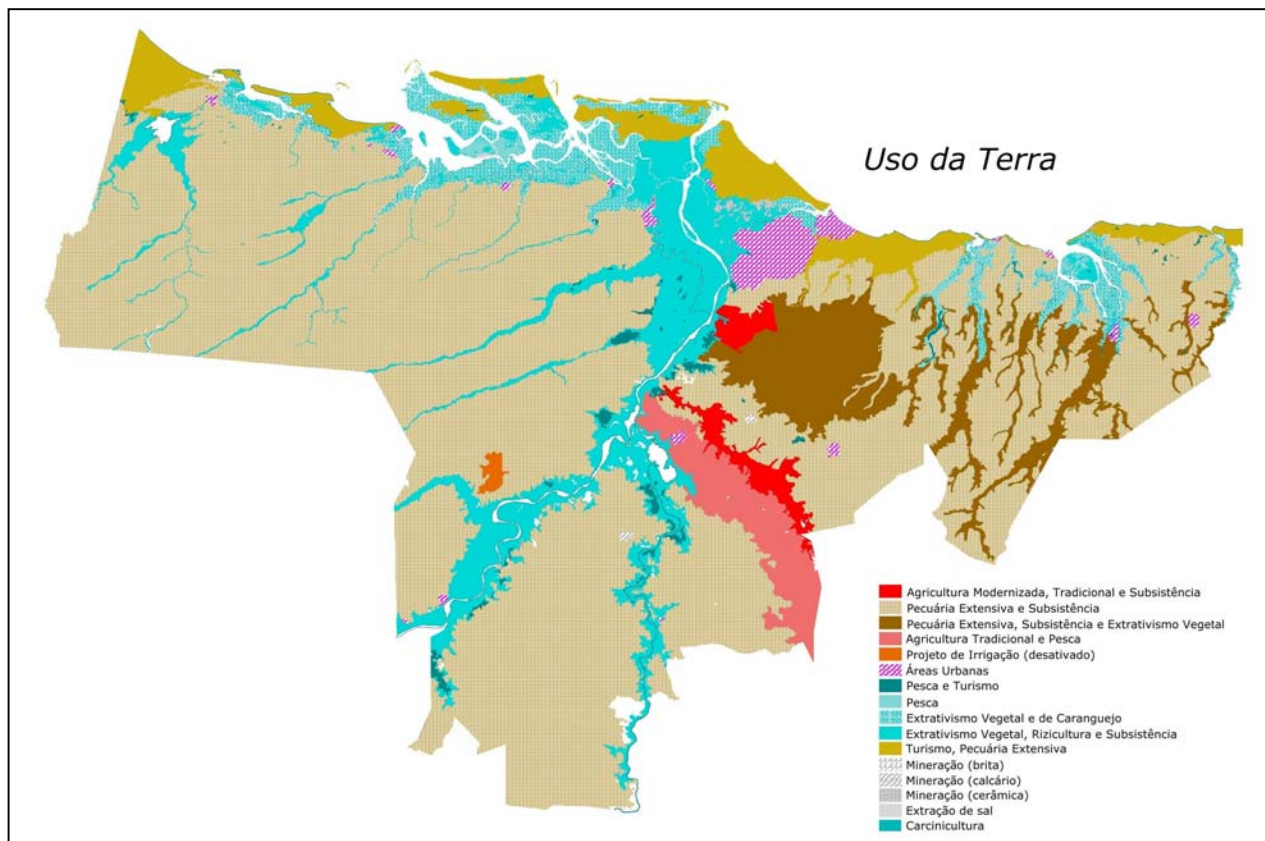


Superfície parcialmente dissecada, com ocorrência de altos estruturais, com predomínio de solos pedregosos e concrecionários, revestidos por cerrados e cerradões. Ver ilustração a seguir.

Encontram-se nas áreas dissecadas da bacia sedimentar do Maranhão, uma bacia paleozóica com depósitos mesozóicos pouco espessos.

4.2 Uso da Terra e Sistema de Produção

As formas de ocupação e uso do território refletem modos de organização social, produzidos e articulados por relações sociais de produção e processos culturais. Tais relações sociais constituem sistemas de produção, organizados para explorar os recursos naturais e humanos de acordo com as necessidades de reprodução das comunidades locais e da sociedade afluyente.



A itemização, a seguir, indica os principais recursos explorados na área de estudo, sua diversidade de formas e técnicas, suas relações com o mercado local, nacional e internacional.

- Recursos Marinhos

A exploração dos recursos marinhos ocorre nas seguintes formas: transporte marítimo de cargas, pessoas e turistas na região deltáica; pesca extrativa, notadamente industrial e sobre os estoques de camarão, valendo-se de barcos motorizados equipados para o arrasto; pesca artesanal, com currais e canoas equipadas com redes e/ou anzóis.

A atividade pesqueira foi determinante para a ocupação dos municípios costeiros, sendo que boa parte da população local ainda tem sua rotina diária vinculada aos horários das marés.

O curral de pesca foi a primeira armadilha de captura em massa de pescado e os pescadores pioneiros aproveitaram a pouca profundidade da plataforma continental para introduzir esta arte, ainda hoje muito utilizada, notadamente nos municípios de Barroquinha, Chaval e Cajueiro da Praia e Tutóia. Tanto a operação de construção dos currais, quanto a captura do pescado com redes é feita pelos próprios pescadores, em mergulho livre, com o apoio de embarcações à vela.

Nos municípios cearenses, constatou-se a existência de 101 currais destinados à pesca de cavala, bonito, xaréu, sardinha, bagres, coró, ariacó e golosa, dentre outros. A diminuição da produção pesqueira na região é atribuída pelos pescadores à pesca industrial do camarão, que destrói cerca de 8 kg de peixe para cada kg de camarão produzido.

Na área de Cajueiro da Praia/Barra Grande, a pesca artesanal está atingindo uma produção média em torno de 124 ton/ano, valendo-se de currais e de canoas (cerca de 150 canoas equipadas com redes de emalhar e espinhéis).

No município de Luís Correia, a pesca artesanal convive com a pesca industrial. Existem cerca de 63 barcos motorizados e 60 à vela. As espécies mais capturadas são o camarão rosa, camarão branco e sete barbas, bonito, serra, cavala, guaiúba e pargo. A produção anual chega a 530 ton/ano. Em Ilha Grande, a produção da pesca artesanal chega a 500 ton/ano, com o predomínio do desembarque de caranguejo-uçá. As comunidades maranhenses de Araisos, Água Doce, Tutóia e Paulino Neves também dependem da pesca para sobrevivência.

A diminuição dos estoques pesqueiros na área carece de pesquisa para balizar um programa de gestão específico, destacando-se estudos relativos à localização e movimentação dos cardumes, reprodução, alimentação de espécies ameaçadas, além de levantamento de dados limnológicos e ceanográficos.

- Recursos do Mangue: extração de Caranguejo

A captura de caranguejos ocorre em áreas de mangue e utiliza a mão-de-obra de centenas de pessoas que ali permanecem durante toda a semana, só retornando para suas casas ao final de semana. A produção diária está em torno de 20 cordas (de 4 caranguejos) e é transportada em barcos ou canoas para o porto dos Tatus, no município de Ilha Grande. Ali, é embarcada em caminhões para Fortaleza, mercado quase exclusivo para as dezoito toneladas produzidas semanalmente. O ganho de um catador de caranguejo varia de 1,5 a 3,5 salários mínimos, a depender da demanda pelo crustáceo. Durante o transporte até Fortaleza, estima-se em 40% a mortalidade devido às condições inadequadas. A queda da produção homem/dia e do tamanho dos caranguejos capturados justifica-se pelo desmatamento do mangue e pela sobre captura.

A importância social e econômica da exploração do caranguejo para um significativo número de famílias requer que a atividade seja controlada e monitorada para melhoria das condições de vida dos pescadores, manutenção do estoque e mediação dos conflitos de uso.

- Carcinicultura

A carcinicultura é praticada em faixas marginais aos manguezais, consistindo de grandes extensões planas, de coloração clara e praticamente desprovidas de vegetação, conhecidas regionalmente como Apiacás, Apicuns ou Salgados. Áreas atingidas pelas marés altas, tornaram-se atraentes para a instalação de projetos destinados à carcinicultura. Esta atividade foi iniciada na década de 80 e absorveu todo o ciclo reprodutivo e de desenvolvimento do camarão, atraindo empresários interessados em investir na atividade, provocando valorização das áreas de salgado.

Enquanto próximo à Chaval, o mangue passa diretamente para o salgado de uma forma brusca, no Piauí, em vários locais, esta passagem é transicional, aparecendo manchas de Mangue-

bolota (*Conocarpus erectus*) e Carnaúba (*Copernicia prunifera*) atrofiada. As cercas instaladas na maioria das áreas de salgados sinalizam a destinação para futuros empreendimentos. As imagens de satélites e o sobrevôo demonstraram o significado territorial dessa atividade, caracterizada pela construção de tanques com aproximadamente 1 ha de área, que juntos chegam a dezenas de hectares em alguns locais.

Depois de muitas experiências, a espécie utilizada atualmente na região é *Penaeus vannamei*, cuja produtividade chega a 2.000kg/ha/ano. A criação exige um eficiente manejo em todas as fases de produção com controle constante dos índices físico-químicos da água e uso de ração balanceada, servida em comedouros nos tanques, várias vezes ao dia. A limitação atual aos empreendimentos resulta do insuficiente suprimento de energia, indispensável ao funcionamento do sistema de bombeamento.

A crise decorrente da infestação de criatórios de camarão na América Central por doenças que atacam o sistema imunológico abriu a possibilidade para o mercado brasileiro. O incremento da carcinicultura, pela capacidade de geração de empregos, dinamização econômica e difusão tecnológica é extremamente positivo em uma economia estagnada como a predominante na região. Entretanto, para não repetir experiências de alternativas econômicas abortadas uso dos recursos naturais acima da capacidade de suporte, é preciso estabelecer normas e regulamentações claras para a exploração racional. Deve-se executar monitoramento das descargas nos canais de maré ou no mar através de parceria entre empresários e Poder Público.

- Recursos Turísticos

O turismo é uma atividade com potencial de desenvolvimento, embora ainda esteja em fase incipiente. A grande variedade de atrativos naturais dá à região potencial para o ecoturismo, desde o Delta do Parnaíba até os Lençóis Maranhenses.

A histórica cidade de Parnaíba constitui o principal portal para o turismo no Delta e nos Lençóis, por deter a mais completa rede de serviços da região, inclusive agências de turismo com vínculos com operadoras nacionais.

Os períodos de maior movimento de turistas correspondem à época de fim de ano e ao mês de julho, podendo preencher a capacidade instalada de hospedagem, que chega a cinco mil leitos. Entretanto, segundo o PRODETUR (2000), em épocas de baixa estação, a ocupação situa-se entre 2 e 60%, dificultando a sobrevivência dos empreendimentos hoteleiros.

Um diagnóstico do PRODETUR (2000) mostra a origem dos turistas nos meses de janeiro e maio de 1999, revelando um predomínio de provenientes do Piauí, Ceará, Maranhão e Distrito Federal. Esta mesma pesquisa demonstrou que o fator motivacional das viagens à Parnaíba, em todos os períodos ou estações, foram os atrativos naturais e que as viagens foram, na sua maioria, organizadas pelos próprios turistas (mais de 95%).

A lagoa do Portinho, situada entre os municípios de Parnaíba e Luís Correia, com oito quilômetros de extensão, constitui um cenário que mistura ambientes aquáticos e eólicos, com dunas e carnaúbas. Bares e restaurantes procuram aproveitar o fluxo turístico, embora alguns estabelecimentos já tenham sido soterrados pelas dunas. O uso do solo às margens da lagoa do Portinho está mudando rapidamente, de pequenas propriedades rurais para chácaras turísticas, tendo como conseqüência a abertura de grandes clareiras na vegetação natural, principalmente

os carnaubais, para edificação, ficando o mangue de Botão (*connocarpus sp.*) como divisor natural entre o ecossistema aquático e terrestre. Estas áreas desmatadas passam a ser exploradas por empreendimentos de carcinicultura.

Ainda no município de Luís Correia situa-se a lagoa de Sobradinho, constituída por dois braços, com uma extensão de dezesseis quilômetros e que foi cortado por uma rodovia. Este lago também constitui potencial turístico em virtude de beleza cênica. A alimentação desta lagoa depende de alguns olhos d'água e das descargas fluviais. Assim, este reservatório não dispõe do necessário nível de reposição que compense maior demanda de empreendimentos de carcinicultura e piscicultura, apesar de os terrenos marginais apresentarem excelentes condições para implantação de viveiros.

Mais no interior, as praias do rio Longá são atrativos naturais capazes de atender às necessidades de lazer da população local e de regiões próximas. Entretanto, o maior potencial turístico reside no patrimônio arqueológico.

No município de Buriti dos Lopes, a Carta Cepro (2001) relata a existência de dois sítios arqueológicos na área central da cidade. Tratam-se dos sítios Pedra do Letreiro e Pirangi. Este último situa-se sob a ponte do rio homônimo na BR-343 e consiste de um sítio de gravuras realizadas pela técnica de picoteamento. A Pedra do Letreiro apresenta uma profusão de pinturas geométricas, com numerosas superposições nas cores vermelha, preta e amarela.

Ainda segundo a Carta Cepro (2001), Caxingó possui um importante acervo arqueológico na forma de sítios de arte rupestre, a maior parte deles localizada na fazenda Lagoa de Barro. Os painéis pictóricos da serra do Morcego apresentam pinturas típicas de uma tradição (estilo) pouco estudada, com características ainda não observadas em outras áreas. O sítio do Covão é considerado e num dos mais belos do Norte do Piauí, encontrando-se mais de 1000 figuras pré-históricas pintadas nas cores vermelho, amarelo e branco. As pinturas deste sítio comportam manifestações atribuídas a duas tradições de pintura: Agreste e Caxingó, esta última descrita recentemente no município de Caxingó.

Os sítios arqueológicos de Bom Princípio, representados por painéis contendo inscrições rupestres bem conservadas, merecem estudos arqueológicos que permitam avaliar seu potencial para integrar o roteiro turístico regional.

Este patrimônio arqueológico constitui potencial científico e turístico, com possibilidades de ser explorado de forma integrada aos demais recursos existentes em outras regiões do Piauí.

- Agricultura Tradicional

A agricultura da área de estudo é, em geral, feita para subsistência, com nenhuma ou pouca tecnologia, podendo-se encontrar, pontualmente, algumas áreas diferenciadas.

As atividades produtivas são fortemente influenciadas pela proximidade do rio Parnaíba. As populações residentes nas suas proximidades tendem a depender da pesca ou da rizicultura para seu sustento. A própria cidade de Joaquim Pires depende grandemente da lagoa do Cajueiro para sua sobrevivência.

O Parnaíba é o único rio que apresenta condições de barramento em vários trechos e vazões contrastantes a jusante, com repiquetes, sobretudo após a construção da Barragem da Boa Esperança. Em época de cheias, a água inunda as margens, enche inúmeras lagoas e provoca, por vezes, desbarrancamentos.

As variações periódicas de vazões que controlam os níveis de ocupação influenciam sensivelmente as propriedades, aptidões dos solos e aproveitamento agrícola variando no decurso do ano. As cotas médias do nível das águas variam entre 10m e 12m e inviabilizam a proteção dos aluviões. O assoreamento do leito torna-se cada vez mais ameaçador para a navegabilidade, segundo medidas batimétricas efetuadas nos anos 2000/2001, pela SEMARH do Piauí, nos trechos à montante da cidade de Luzilândia.

As culturas de vazante na superfície de inundação contribuem para o alargamento do canal e a diminuição da profundidade, além do fornecer a areia que vai se depositar nas coroas cada vez mais frequentes ao longo do rio.

O Censo Agropecuário de 1996 revelou que 70% dos estabelecimentos agropecuários de Magalhães de Almeida possuíam uma área menor que 10 ha, o que comprova a predominância de pequenos produtores na região. No mesmo ano, o principal produto agrícola foi a mandioca com 2783 ton. colhidas.

Entre os divisores das bacias dos rios Longá e Parnaíba, no extremo sul da área estudada, englobando parte do município de Murici dos Portelas e a quase totalidade de Joaquim Pires, também são praticadas atividades tradicionais. Trata-se de uma superfície parcialmente dissecada, com ocorrência de altos estruturais, formando relevos colinosos. Predominam solos pedregosos e concrecionários, revestidos por cerrados e cerradões, que nas áreas conservadas apresentam núcleos vegetais exuberantes.

- Rizicultura e Pesca

As lagoas interiores localizam-se principalmente às margens do rio Parnaíba e entre este e o Longá. A rizicultura desponta como a única cultura tradicional de ciclo curto de significado na região. Basicamente, é feita em lagoas marginais ao rio Parnaíba e em áreas tomadas ao mangue. A grande quantidade de lagoas margeando o rio Parnaíba entre os municípios de Buriti dos Lopes, Magalhães de Almeida e Joaquim Pires cria o ambiente propício para a cultura de arroz irrigado por inundação no período de seca do rio, de julho a dezembro.

A bacia do rio Longá é uma faixa de terra abrangida pelos municípios de Buriti dos Lopes e Caxingó. O rio Longá é o afluente mais importante da margem direita do rio Parnaíba no seu baixo curso. Exerce papel importante na reprodução de diversas espécies de peixes, principalmente por ser o rio mais profundo da região, de águas calmas e com as margens ainda relativamente preservadas.

Diversas lagoas marginais destacam-se por sua importância ecológica (berçário de diversas espécies de peixes) e econômicas (rizicultura). Dentre elas, a lagoa Grande de Buriti dos Lopes é a de maior significado. Esta lagoa de grandes dimensões é o sustentáculo econômico do município de Buriti dos Lopes, pela produção de arroz cultivado na época de baixa precipitação, quando atinge cotas de vazantes. Parte das margens da lagoa pertence ao Estado e parte a particulares. A floresta que existia nessas margens foi totalmente dizimada, restando um solo

laterizado. A exploração da lagoa é realizada por 600 famílias ligadas à associação de produtores e por dois médios produtores. A produção média alcança quatro toneladas por hectare, chegando a oito no centro da lagoa, embora esta área só seja passível de exploração na época de grandes secas.

A pesca na lagoa de Buriti é secundária. O sistema de produção é a irrigação por inundação, sendo as sementes submetidas a um processo de eclosão para posterior transplante. A mão-de-obra é familiar. Produtores locais relatam a brusca queda na produção decorrente da falta de barramentos em locais estratégicos para rebaixamento do nível de água na época de plantio que corresponde à época seca (julho a dezembro). A época áurea da grande produção, quando o movimento de carretas em Buriti dos Lopes era intenso no escoamento do arroz produzido, continua registrado na mente de todos.

Duas barragens são fundamentais para estabilizar o nível d'água nessa lagoa: a barragem do Bolão, que impede a entrada das águas do rio Longá na lagoa, encontra-se parcialmente construída, estando há quinze anos sem funcionar; a barragem do Abreu está construída, tendo 22 comportas com sistema de pranchões de madeira. Entretanto, os pranchões, cuja função seria impedir a entrada, na lagoa, do rio Parnaíba, em períodos de cheias, foram roubados.

A observação demonstra a necessidade de retificar o sistema de comportas por ser impraticável o manejo manual do atual sistema. Uma barragem provisória, utilizada durante o início das obras, contribuiu para o assoreamento da área frontal às comportas, tornando-se necessária à desobstrução do local para que a água possa fluir livremente. Além disso, seria necessária a dragagem do canal de desvio do rio Longá para evitar a invasão da lagoa.

A produção do ano passado foi muito baixa em decorrência do alto nível de água da lagoa. Os produtores usam uréia como adubo, enquanto o Folidol é o defensivo agrícola preferido. A construção de uma barragem de terra na barra do Longá com o Parnaíba, na época de seca, para a travessia de veículos, é outro fator de degradação significativo, podendo-se ver o acúmulo de sedimentos a jusante da mesma, impedindo a piracema.

Entretanto, cabe registrar a opinião de alguns técnicos que questionam o controle do nível da lagoa com base na importância dessas lagoas marginais que representam autênticos berçários naturais para muitas espécies que aí se reproduzem. Fora do período da produção do arroz, a população ribeirinha e de Buriti dos Lopes fica sem alternativa de trabalho.

Os rizicultores acreditam ser possível conciliar arroz e pesca, por ocorrerem em períodos diferentes. A procriação dos peixes ocorre justamente na época de enchentes quando não existe cultura do arroz. Existem também pretensões de alguns em desenvolver a apicultura, como forma de ocupar a mão-de-obra e garantir uma atividade econômica durante todo o ano.

A importância social e econômica das lagoas requer uma discussão entre os órgãos ambientais e as comunidades locais para dirimir os conflitos de uso existentes, o uso de defensivos agrícolas e as construções das barragens.

Além da rizicultura, a cultura de subsistência, complementada pela pecuária bovina extensiva, são as principais ocupações da mão-de-obra na área. O extrativismo vegetal, principalmente de Carnaúba e Buriti, exerce papel complementar. A atividade da apicultura começa a ser desenvolvida pelos pescadores como complementação da renda familiar. Toda a produção

pesqueira da lagoa é comprada no próprio município por atravessadores que a escoam para Teresina e para o Ceará.

A fragilidade ambiental exige cuidados especiais no uso e manejo dos recursos naturais. Dois exemplos de como os recursos naturais podem ser explorados em consonância com a preservação ambiental foram reconhecidos durante os trabalhos de campo.

O primeiro é a fazenda Bionativa, localizada no perímetro urbano de Buriti dos Lopes. A mesma é recoberta por uma vegetação de caatinga, em bom estado de conservação, sendo dotado ainda de uma área de brejo com buritis. Apesar da localização numa área de fisionomia de Tensão Ecológica, é possível encontrar-se espécies típicas da Caatinga e do Cerrado.

A fazenda Mangabeira, conhecida também como Alto dos Borges, localiza-se no município de Caxingó, à margem do rio Longá. As inúmeras lagoas com elevado potencial piscícola, os extensos carnaubais, as matas bem preservadas e a rica fauna que vive na fazenda onde se incluem: jacarés, capivaras, veados, onças, serpentes, pássaros etc., representam um inestimável testemunho da rica biodiversidade que existia na região. O estado de conservação dessa área pode servir para conscientizar as atuais gerações das limitações aos usos e da necessidade de manejar os sistemas de produção. Desta forma, esta fazenda transforma-se numa área com potencialidade para o desenvolvimento de pesquisas universitárias e para a prática do ecoturismo e da educação ambiental.

Mais para o interior, localiza-se a lagoa do Cajueiro, dividida entre os municípios de Luzilândia (fora da área) e Joaquim Pires. A lagoa é o sustentáculo da economia de Joaquim Pires pelo seu potencial de pesca de camarão e peixe. A Colônia de Pesca tem 300 associados, porém com alto índice de inadimplência.

As margens das lagoas estão desmatadas, sendo alvo da plantação de capim e arroz, com interferência negativa sobre a atividade da pesca. Esta atividade também é prejudicada pela instalação de cercas adentrando a lagoa, como acontece nos fundos da própria Colônia de Pesca. A pesca é artesanal, cabendo registrar a transformação recente na sistemática de captura do camarão, através de uma armadilha denominada "cove" que permite a produção diária, na época de cheia, de até setenta quilos por pescador.

À margem esquerda do Parnaíba, encontra-se a lagoa do Bacuri, situada no município de Magalhães de Almeida. Com mais de 20 Km de comprimento, serve de sustentáculo para a sobrevivência da população que vive às suas margens e que retira do pescado e do camarão seu meio de sobrevivência. Entretanto, a lagoa tem potencial turístico decorrente de beleza natural, valorizado pelo estado de conservação e limpeza das margens. A localidade de Boa Vista, onde existe um bar rústico, é freqüentada por turistas de Parnaíba, porém a dificuldade de acesso é o principal entrave ao desenvolvimento. No entorno da lagoa reside um número considerável de famílias sobrevivendo da pesca e da agricultura familiar.

- Pecuária Extensiva, Agricultura de Subsistência e Extrativismo Vegetal

Afastando-se do rio Parnaíba, a agricultura de subsistência complementada pela pecuária extensiva, constitui a atividade dominante.

Na porção cearense, inúmeras lagoas de pequeno porte, como a lagoa do Mato, da Arara, do Isidoro e dos Remédios, funcionam como áreas atrativas para a instalação de aglomerados rurais, onde se desenvolve agricultura de subsistência. As atividades restringem-se a culturas de subsistência e pecuária extensiva, além da cultura do caju em Barroquinha.

A cultura do caju desempenha papel relevante em alguns municípios costeiros, a exemplo de Barroquinha. A adaptação do cajueiro à região recomenda o incentivo ao plantio, principalmente nas áreas de dunas como forma de auxiliar na fixação das mesmas. Da mesma forma a instalação de pequenas estruturas comunitárias para a produção de castanha e a disseminação entre os agricultores das técnicas de produção e acondicionamento de doces, conservas, cajuína etc.

Embora distribuída de maneira difusa pela região, a pecuária extensiva predomina na faixa de terras situada entre os Tabuleiros Costeiros Orientais e os Tabuleiros Interioranos, dispondo-se em arco e ocupando territórios dos municípios de Bom Princípio (PI) e Chaval (CE) e parte dela está contida na APA da Serra da Ibiapaba. A pecuária apresenta boas perspectivas de desenvolvimento nesta faixa, exigindo melhoria dos plantéis e manejo mais tecnificado, tendo em vista um aumento da produção de leite.

Mais ao sul, ainda no Piauí, a principal atividade econômica é a agricultura de subsistência, normalmente complementada pela pecuária bovina extensiva, com reduzidos plantéis. Isso ocorre também nas áreas de planície, pois excluindo-se a rizicultura irrigada, a agricultura de subsistência e uma incipiente pecuária tornam-se a alternativa. O extrativismo vegetal, principalmente, da Carnaúba (*Copernicia cerifera*), atua como fator complementar à diminuta renda auferida pela população.

As atividades de subsistência na Bacia do rio Pirangi utilizam uma faixa longitudinal contendo o vale do rio Pirangi e os divisores das bacias costeiras e da bacia do Longá. Abrange os municípios de Buriti dos Lopes e Bom Princípio do Piauí. O rio Pirangi, apesar de intermitente, exerce um papel fundamental de aglutinador da população por permitir o desenvolvimento da agricultura de subsistência. A perenização do mesmo com a entrada em funcionamento da barragem dos Algodões tende a melhorar as condições de vida da população local. A produção agrícola incluindo a extrativista é escoada, principalmente para Buriti dos Lopes, utilizando rodovias de pavimentação primária bem conservadas.

A pecuária extensiva e as culturas de subsistência predominam também em uma ampla faixa territorial localizada no Maranhão e drenada por afluentes da margem esquerda do Parnaíba, cujas características ambientais e sócio-econômicas reproduzem-se além dos limites da área estudada. Abrange parcialmente os municípios de Paulino Neves, Tutóia, Água Doce do Maranhão, Araiões, Magalhães de Almeida e São Bernardo, Santana, Santa Quitéria e Barreirinhas, fora da área do Projeto.

Devido à limitação dos recursos hídricos nos tabuleiros, a população concentra-se ao longo dos vales dos rios da Fome, Formiga, Preguiça, Barro Duro, Bom Gosto, Magu e Baixão do Capim na proximidade de lagoas.

As atividades produtivas estão vinculadas à agricultura de subsistência, tendo como principal produto a mandioca, associada à pecuária bovina extensiva. A cultura é itinerante, condicionada pela baixa fertilidade do solo arenoso que mal sustenta uma safra. As pequenas dimensões das

roças parecem ser compatíveis com a capacidade de suporte da área. As condições precárias, incluindo desde as dificuldades de acesso criadas pelo grande volume de areia e a carência de eletrificação tornam esta área a mais carente do Baixo Parnaíba.

Entretanto, grupos empresariais, normalmente forasteiros, vêm promovendo o desmatamento de áreas importantes para captação de água (áreas de recarga de aquífero e de mananciais), com vistas à implantação de culturas exóticas e de produção de carvão inclusive para o parque siderúrgico de São Luis. A intensa ocupação e exploração das nascentes (fora da área delimitada inicialmente para estudo) foram reveladas por imagens de satélite e confirmada no campo.

No vale do rio Magu, há pequenas propriedades agrícolas estendendo-se das margens do rio até os interflúvios. Tendo em vista o caráter estratégico da preservação dos cursos d'água, foram realizadas pesquisas ambientais nas nascentes dos rios Magu, Capim, Barro Duro, Bom Gosto, da Fome, Formiga e Preguiça, resultando na recomendação de áreas para conservação (Relatório de Viagem de Reconhecimento, 2001). A manutenção da cobertura vegetal destas nascentes é fundamental os cursos d'água continuem perenes.

O extrativismo vegetal atualmente tem muito pouco significado declarado dentro da economia formal. A palha da carnaúba utilizada para produção da cera e o tronco para construção de casas e quiosques são os principais usos. A lenha para consumo próprio ou utilização em fornos de cerâmicas, padarias e fornos de mandioca é outra forma de extrativismo. A coleta de espécies fitoterápicas é de grande importância social para a população da região, tendo em vista a falta de condições econômicas para aquisição dos produtos alopatas.

- Projetos de Irrigação e Perímetro Irrigado

Dois grandes projetos de irrigação existem na área e há anos não conseguem entrar em pleno funcionamento. O Projeto Distrito de Irrigação dos Tabuleiros Litorâneos do Piauí e o Projeto Distrito de Irrigação Tabuleiros de São Bernardo, de responsabilidade do Governo Federal, vêm passando por diversos órgãos e, atualmente, encontram-se sob a responsabilidade do DNOCS.

Os distritos irrigados são, em curto prazo, a alternativa de indução do desenvolvimento na região do Baixo Parnaíba, criando empregos diretos e indiretos, gerando tecnologia, produzindo excedentes que beneficiarão outros setores econômicos.

O Distrito de Irrigação do Piauí localiza-se ao sul do município de Parnaíba, distando apenas 14 quilômetros da sede, com acesso pela BR-343. A situação em relação a potenciais mercados consumidores ou exportadores também é vantajosa, distando 500 km de São Luís (MA) e Fortaleza (CE) e 330 km de Teresina (PI). Esse projeto apresenta condições privilegiadas para a produção de frutas em qualquer época do ano, com clima tropical de janeiro a junho e semi-árido de julho a dezembro. Os solos são típicos dos Tabuleiros Costeiros, com predominância de Latossolos Amarelos e Areias Quartzosas, com excelente drenagem, boa profundidade e topografia plana a levemente ondulada. A água é captada no rio Parnaíba por um canal de aproximação de 1340 m de extensão e 40 de largura.

O Projeto tem uma área total de 10000 ha, sendo 7943 ha destinados à irrigação. A concepção original prevê a emancipação do projeto com a gestão sendo exercida por intermédio dos associados. O Projeto foi dividido em duas partes: a primeira, com 2443 ha, está com 98%

concluída; a segunda, com 5500 há, destina-se a implantação futura. A concepção básica do projeto prevê a divisão da área em lotes para colonos, profissionais de Ciências Agrícolas e empresários. Unicamente um lote empresarial se encontra em operação com 2 ha de melão e um tanque de 1 ha destinado à criação experimental de camarão. Apesar de o sistema de irrigação estar em pleno funcionamento, poucos lotes particulares estão em fase de produção. Uma das causas é atribuída ao fato do sistema de escolha dos irrigantes não selecionar pessoas capacitadas para utilizar uma tecnologia complexa de produção e administração.

O Distrito de Irrigação Tabuleiros São Bernardo localiza-se à margem esquerda do rio Parnaíba, Estado do Maranhão, nos municípios de Araiões e Magalhães de Almeida. A distância para São Luis é de 380 km, de 400 km para Teresina e 580 km para Fortaleza. A área total do projeto é de 25.000ha irrigáveis, estando a primeira etapa concluída com 5.351ha e que beneficiará diretamente 359 famílias de colonos e técnicos proprietários, além de 37 empresários. A iniciativa privada funcionará como propulsora do processo, ficando a seu cargo a gestão do projeto. A exploração agrícola estará centrada em culturas de alta densidade de venda, especialmente as frutículas.

Embora as obras civis da primeira etapa estejam praticamente concluídas, nenhum lote foi irrigado até o momento, estando os colonos a praticar cultura de sequeiro em lotes prontos para a irrigação, sofrendo privações com freqüentes perdas de safra e baixa produtividade. As dificuldades de financiamento junto ao Banco do Nordeste são alegadas pela associação de irrigantes como um forte obstáculo à decolagem do projeto.

A implantação do Projeto tende a mudar completamente as relações de produção na área, permitindo o aproveitamento das manchas de podzólicos, latossolos e areias latossólicas, com relevo plano ou suavemente inclinado que favorece a mecanização e a distribuição da água de rega, ao longo do sistema de distribuição.

A absorção do Projeto pela CODEVASF abre novas perspectivas para que se criem as condições da plena implementação. Entretanto, é necessário que a experiência acumulada com a operação de outros perímetros irrigados seja utilizada para maximizar o aproveitamento deste recurso, principalmente considerando seu caráter estratégico para induzir o desenvolvimento regional, inclusive de outros setores mais frágeis.

Entretanto, com a entrada em funcionamento do Projeto de Irrigação torna-se necessário o monitoramento da qualidade das águas da lagoa do Bacuri, para detectar a contaminação por defensivos agrícolas.

4.3 Áreas Institucionais e Aspectos Legais

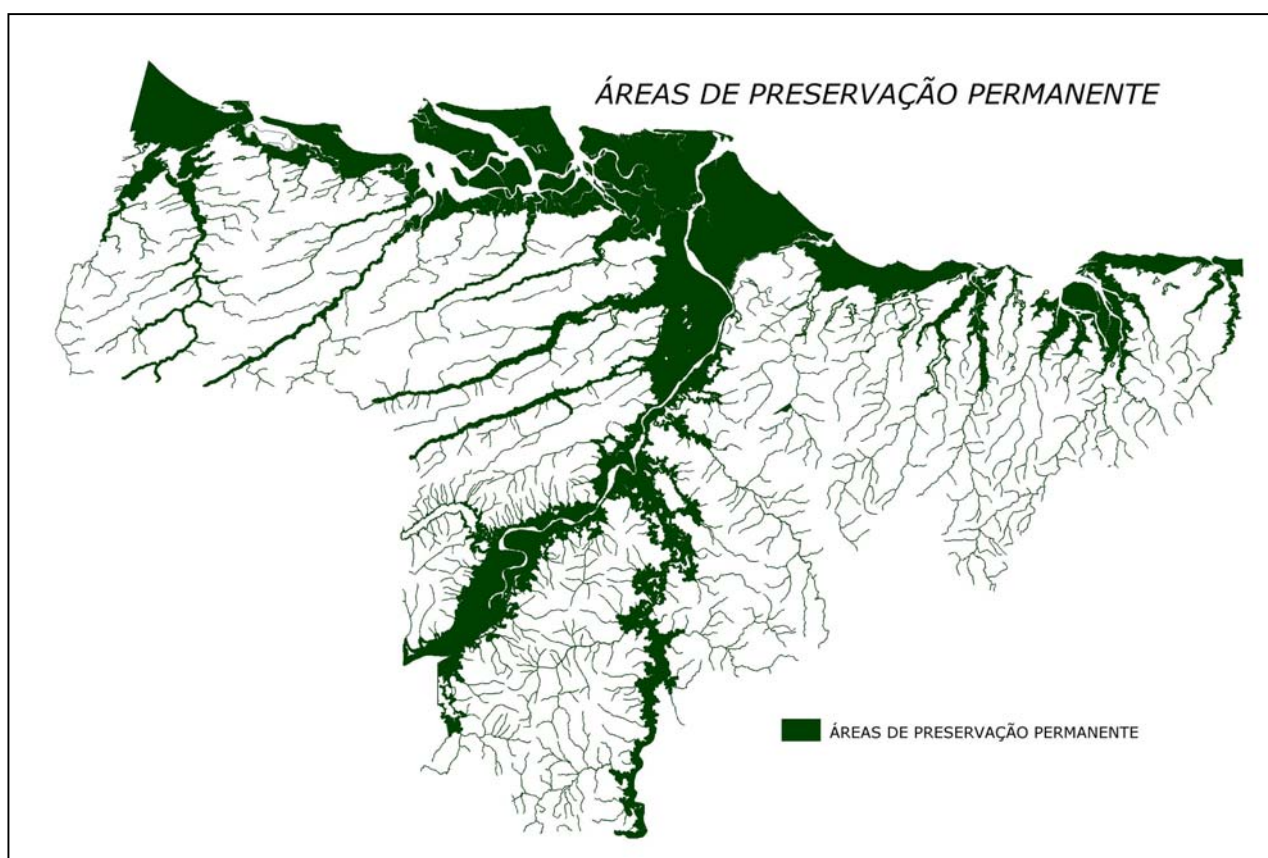
Dentre as áreas formalmente protegidas, encontram-se as Áreas de Preservação Permanentes – APP's. Estas áreas estão definidas em várias leis, cuja base principal é o Código Florestal. São de preservação permanente as florestas e demais formas de vegetação natural situadas ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima é definida de acordo com a largura dos corpos d'água, ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais, nas nascentes, ainda que intermitentes e nos olhos d'água, qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de cinquenta metros de largura, no topo de morros, montes, montanhas e serras, nas encostas ou partes destas, com declividade superior a 45°, nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de

mangues; nas bordas dos tabuleiros ou chapadas, a partir da linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 metros em projeções horizontais; em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação.

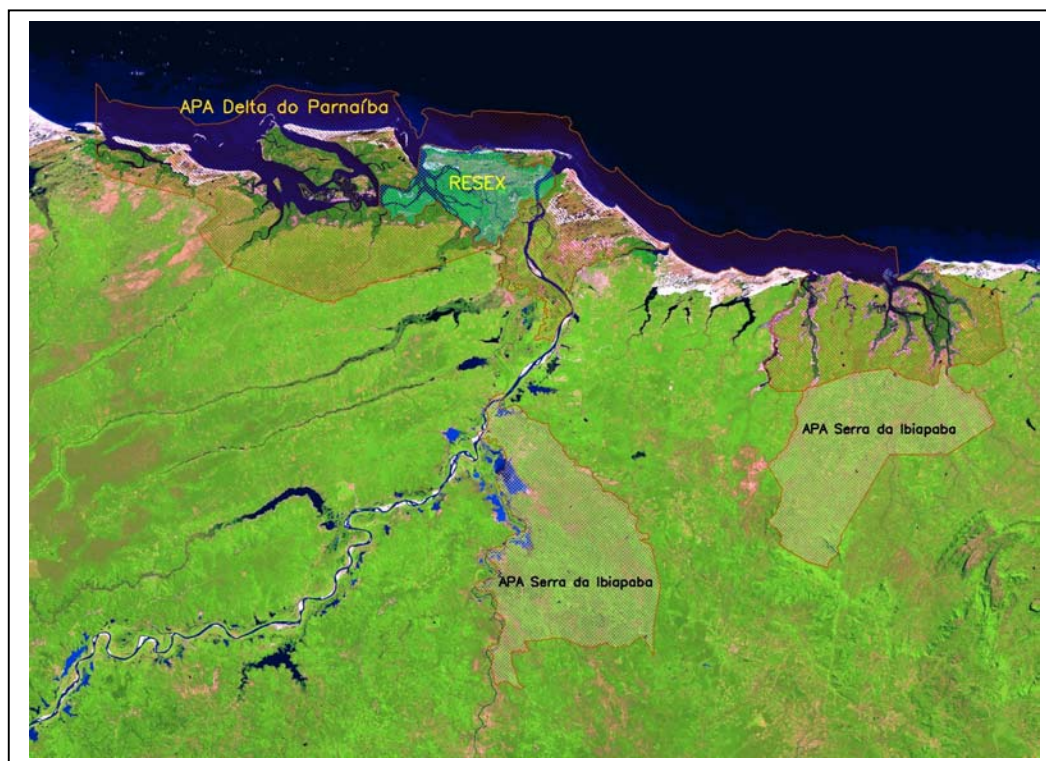
São, ainda, de preservação permanente, quando assim declaradas por ato do Poder Público, as florestas e demais formas de vegetação natural destinadas a atenuar a erosão das terras, a fixar dunas, a formar faixas de proteção ao longo de rodovias e ferrovias, a auxiliar a defesa do território nacional a critério das autoridades militares, a proteger sítios de excepcional beleza ou de valor científico ou histórico, a asilar exemplares da fauna ou flora ameaçados de extinção, a manter o ambiente necessário à vida das populações silvícolas, a assegurar condições de bem-estar público.

A supressão total ou parcial da cobertura vegetal em Áreas de Preservação Permanente somente é admitida com prévia autorização do Poder Executivo Federal, quando for necessária à execução de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social.

As APP's da área de estudo podem ser observadas na ilustração a seguir:



Apresentam-se, a seguir, as Unidades de Conservação inseridas na área de estudo.:



- Área de Proteção Ambiental do Delta do Parnaíba

Na área de estudo, encontra-se a APA Delta do Parnaíba, unidade de conservação administrada pelo IBAMA, criada pelo decreto S/n.º de 28.08.1996 por solicitação de ambientalistas, visando proteger o ecossistema costeiro formado por mangues e dunas localizados nos Estados do Maranhão, Piauí e Ceará. Esta APA possui aproximadamente 3.031 km² e seu acesso é feito pela BR-343 até Parnaíba, a partir de onde se torna possível visitar o Delta por meio de embarcações.

É uma importante área da zona costeira brasileira por formar o único delta em mar aberto das Américas, com mais de 75 ilhas, sendo um santuário de reprodução de diversas espécies de peixes, caranguejos, lagostas e camarões. A unidade protege também estuários onde se reproduz o peixe-boi marinho.

O IBAMA já elaborou um primeiro diagnóstico da APA, constituindo-se na Fase 1 do Plano de Gestão, abrangendo a área protegida e seu entorno, totalizando aproximadamente 7.190 km². Segundo o documento elaborado pelo IBAMA, ele “não substitui o Zoneamento Ecológico-Econômico a ser posteriormente elaborado e regulamentado por instrução normativa”, (...) mas propõe “um diagnóstico básico a respeito das condições geoambientais e sócio-econômicas da área geográfica da APA para orientar a elaboração do Plano de Gestão”. (IBAMA, 1998, p. 22).

- Área de Proteção Ambiental da Serra da Ibiapaba

A unidade foi criada pelo Decreto S/Nº de 26.11.1996 visando garantir a conservação dos remanescentes de Cerrado e Caatinga arbórea no entorno do Parque Nacional de Sete Cidades e, ainda, da Floresta Estacional Ombrófila Aberta e de Transição, nas serras da região.

O processo de ocupação da Serra da Ibiapaba comporta três vertentes simultâneas que quase entrecruzam: os Caminhos do Gado; as Missões Jesuíticas e a as Expedições Militares.

A APA possui uma área de 15.925,50 km², dos quais aproximadamente 1.419,79 km² ou 9% estão incluídos dentro da área de estudo separada em duas grandes porções localizadas a Leste e Sudeste. A APA está localizada na biorregião do complexo da Serra Grande, que compreende 10 municípios do Estado do Piauí e 5 municípios do estado do Ceará. O acesso à APA é realizado pela BR-343 até a cidade de Piriipiri, seguindo então pela BR-222 até a cidade de Tianguá e daí pela CE-187 até a cidade de Ubajara. A distância da unidade até Fortaleza é de 340 Km e até Teresina de 300 Km. Todas as estradas acima mencionadas encontram-se atualmente em razoável estado de conservação, havendo alguns trechos danificados pelas chuvas. Diariamente há várias opções de ônibus para Ubajara, saindo de Fortaleza e de Teresina.

As queimadas e desmatamentos indiscriminados, a caça predatória, o comércio ilegal de animais silvestres, o mau gerenciamento dos recursos hídricos, a aplicação indiscriminada de agrotóxicos e o uso inadequado do solo afetam a unidade e seu entorno.

- Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Centro

As Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs) representam um dos primeiros passos para envolver a sociedade civil na conservação da diversidade biológica. Por intermédio desse mecanismo, a propriedade privada dá sua contribuição à proteção do meio ambiente e aumenta significativamente a possibilidade de se obter um cenário onde haverá muito mais áreas protegidas, tanto em termos de qualidade quanto de quantidade.

A RPPN Fazenda Centro está localizada no município de Buriti dos Lopes e possui uma área de 1,39 km². A reserva foi criada pela portaria número 068/99-N, sendo de propriedade de Sebastião Raimundo de Souza.

- Reserva Particular do Patrimônio Natural Ilha do Caju

A Ilha do Caju está localizada a noroeste do Delta do Rio Parnaíba, no município de Araióses (Maranhão), cerca de 50 km da cidade de Parnaíba (Piauí), entre as 80 ilhas e ilhotas que formam o maior e único delta das Américas, em mar aberto. A Ilha do Caju tem uma extensão de 101,39 km², dos quais 35% de mangues, 12% de dunas, 23% de matas, 20% de campos e 10% de salgados. A ilha está situada a 245' de latitude, abaixo da linha do equador e 42°05' de longitude oeste. A RPPN Ilha do Caju possui uma área de aproximadamente 2 km².

- Reserva Extrativista Marinha do Delta do Parnaíba

Criada pelo Decreto s/n de 16/11/00 na área da APA, a Reserva Extrativista denominada RESEX Marinha do Delta do Parnaíba abrange os Estados do Piauí e Maranhão (município de Ilha Grande – PI e Araióses – MA), em uma área de 275,6 km² e solicitada por 3.600 famílias. Esta área está incluída dentro da APA do Delta.

5. SITUAÇÃO ATUAL

5.1. Potencial Econômico e Social

A situação atual da área revela, no conjunto, falta de dinamismo de uma economia ainda fortemente dependente da exploração de recursos naturais em um ambiente vulnerável. Entretanto, algumas atividades econômicas, desde que realizadas sustentadamente, podem tornar-se um diferencial e contribuir como fator de melhoria da região.

Dentre as atividades com pouco ou nenhum dinamismo, salientam-se a agricultura, a pecuária e a pesca tradicionais; o comércio e os serviços; a indústria e o extrativismo vegetal.

A agricultura e a pecuária são atividades complementares, desenvolvidas na quase totalidade por micro-produtores utilizando mão-de-obra familiar. Em realidade, são culturas de subsistência, cultivadas em pequenas áreas (média de um hectare), com solos pobres e forma primitiva de manejo, que permitem no máximo duas safras, obrigando o agricultor a abrir nova roça em área de vegetação nativa (sistema corte e queima).

A análise da estrutura fundiária revela que 90,24% dos estabelecimentos agropecuários na região possuem uma área menor que 10 hectares. Este valor aumenta quando se analisa o conjunto dos municípios maranhenses, com 97% dos estabelecimentos situando-se nessa faixa, revelando uma forte desconcentração no uso e posse da terra, não obstante a propriedade da terra estar concentrada nas mãos de poucos proprietários. Também existem, em número significativamente menor, fazendas de médio e grande porte, destinadas ao desenvolvimento da agricultura e da agropecuária.

Em geral, o sistema fundiário caracteriza-se pelo predomínio de ocupantes sobre o de proprietários, inclusive na faixa litorânea constituída por Terrenos de Marinha. Esta constatação mostra a extrema importância das ações dos órgãos públicos estaduais e federais voltados à solução dos problemas fundiários locais.

A pesca é uma atividade de grande importância social para a região, porém a produção pesqueira vem decrescendo por falta de uma política de apoio à atividade, de proteção contra a pesca predatória (sobrepesca e pesca em áreas de procriação) e de incentivo à comercialização.

A contribuição da indústria para a economia da região não é relevante. Excetuando-se dois curtumes e duas usinas processadoras de leite, não existem empreendimentos de maior porte no contexto econômico. A indústria de cera de carnaúba de Parnaíba, que outrora era o carro-chefe da economia local, hoje está reduzida a 10% da capacidade instalada.

O diagnóstico concluiu que as atividades produtivas tradicionais ali praticadas, embora permitam a sobrevivência da população, são incapazes de quebrar o elo de atraso e abrir caminhos em direção a um aumento da renda regional, sem que ações modernizadoras revertam este quadro.

A cidade de Parnaíba é a provedora regional dos serviços mais especializados. Dentre estes, o atendimento médico-odontológico realizado em hospitais, maternidades, clínicas e consultórios e que tem um amplo raio de cobertura regional. Parnaíba também é o principal pólo educacional da região, oferecendo cursos nas áreas de ensino fundamental, médio e superior. Em relação a

este último existem dois *campi* em Parnaíba: o *campus* Ministro Reis Veloso da Universidade Federal do Piauí e o *campus* Avançado de Parnaíba da Universidade Estadual do Piauí.

A economia modernizada reúne atividades ainda incipientes do ponto de vista de geração do produto econômico, mas com potencial para contribuir para a superar o estado letárgico em que se encontra o sistema econômico, influenciando indiretamente os setores da economia tradicional. Incluem-se neste rol: o turismo, a aquicultura, em especial a carcinicultura; a agricultura irrigada e a agroindústria.

A denominação de economia modernizada aqui utilizada reúne atividades caracterizadas pelo uso de técnicas gerenciais, empresariais e mercadológicas modernas, tecnologia e capital intensivos. Exige para sua consolidação competência e capacidade de decisão do Poder Público em todas as instâncias, no sentido de prover a infra-estrutura necessária, exercer a articulação política e regular as relações entre os diversos atores sociais e econômicos. Como integrantes deste esforço modernizador da economia regional participam o turismo; a cultura irrigada (fruticultura) nos dois perímetros projetados, associada à agroindústria; e a aquicultura (carcinicultura).

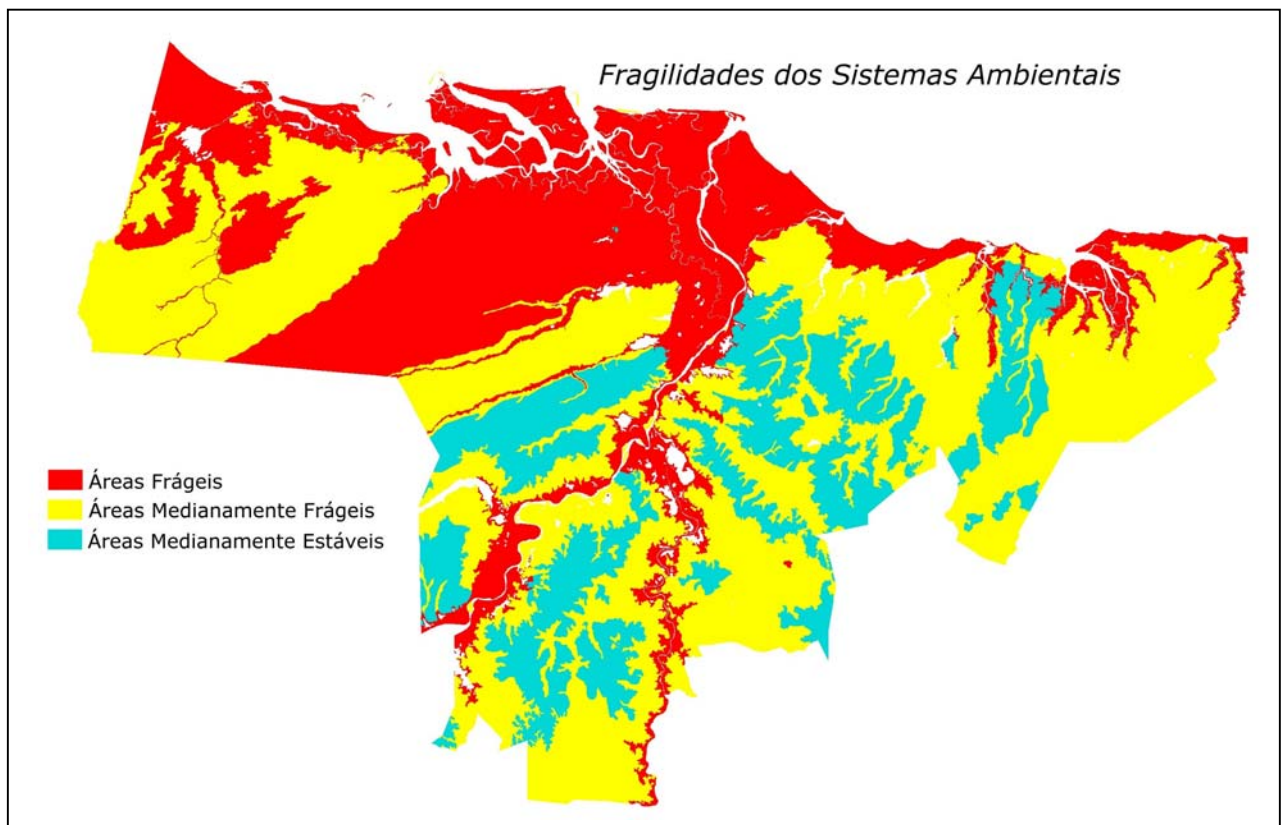
Do ponto de vista social, a área apresenta índices muito baixos de qualidade de vida. Em geral, os melhores indicadores concentram-se em Parnaíba, muito embora ali também viva a maior parte da população e, portanto, os problemas são potencializados. À título de exemplo, o município de Parnaíba apresenta cerca de 55% de domicílios ligados à rede geral de água. Na área de estudo, pouco mais de 50% dos domicílios possuem banheiro.

5.2. Fragilidades dos Sistemas Ambientais

De maneira geral, a área de estudo é ambientalmente frágil, com sistemas ambientais variando de medianamente estável a frágil. O quadro a seguir apresenta a proporção dos níveis diferenciados de fragilidade dos sistemas ambientais em relação à área total do zoneamento.

PROPORÇÃO DO NÍVEL DE FRAGILIDADE ÁREA TERRESTRE	
NÍVEL DE FRAGILIDADE	PORCENTAGEM
Estável	0.0
Medianamente Estável	17.5
Medianamente Frágil	48.5
Frágil	34.0
Total	100.0

Não existem *áreas estáveis* na região. Predominam as *áreas frágeis* na ordem de $\frac{1}{3}$ do total da área de estudo, chegando a 80% do total ao adicionar-se as *áreas medianamente frágeis*. Isso significa que há a necessidade de esforços do Poder Público e da sociedade local para viabilizar um desenvolvimento sustentável adequado às fragilidades do ambiente. As áreas menos frágeis (*medianamente estáveis*), mais propícias ao uso com controle moderado, totalizam cerca de 17% do total. (ver ilustração a seguir)



As áreas *frágeis* são aquelas localizadas mais próximas ao litoral e algumas mais interioranas. Dentre as primeiras, estão as planícies fluviomarinhas (mangues, salgados, lagoas costeiras e terraços marinhos) e as dunas (fixas e móveis). Dentre as segundas, estão as planícies fluviais e as áreas de concentração de paleodunas, sobretudo aquelas associadas aos Tabuleiros Costeiros Ocidentais. São as áreas nas quais prevalecem os processos morfogenéticos, de alta dinâmica natural, com mudanças rápidas do ambiente, como a formação de dunas, a erosão costeira, a alternância de formações vegetais (mangues *versus* salgados).

As áreas *medianamente frágeis* são aquelas mais interioranas, localizadas em vários ambientes, nas porções de Áreas Dissecadas em que predominam os plintossolos (solos concrecionários distróficos) e argissolos, de Tabuleiros Costeiros Ocidentais, em que predominam as paleodunas, de Tabuleiros Costeiros Orientais com neossolos quartzarênicos, e de Tabuleiros Interioranos com neossolos quartzarênicos.

As áreas *medianamente estáveis* localizam-se predominantemente em porções dos Planaltos Dissecados, dos Tabuleiros Costeiros Orientais com latossolos e dos Tabuleiros Interioranos com latossolos. Nos Tabuleiros Costeiros Orientais, estas áreas associam pediplanos retocados inumados, neossolos r_{q1} (areias quartzosas) e argissolos, sobre a Formação Barreira.

5.3. Incompatibilidades Legais

As incompatibilidades legais resultam da sobreposição entre áreas legalmente protegidas e usos ali praticados. Como as Unidades de Conservação existentes na área de estudo ainda não possuem planos de manejo, foram utilizadas como referência para esse diagnóstico as APP's.

Evidentemente, há usos mais ou menos inadequados, mais ou menos consolidados, com maior ou menor impacto nas áreas legalmente protegidas. Isso pode ser observado na ilustração, a seguir, e detalhado através do Banco de Dados. Cabe, ao gestor ambiental, esforços no sentido de priorizar as ações pertinentes à proteção, recuperação ou consolidação de cada área.

Cerca de $\frac{1}{4}$ da área de estudo é constituída de APPs, totalizando 2516 km². A ocupação das áreas legalmente protegidas ocorre predominantemente (cerca de 80%) em função da agricultura de subsistência, da pecuária extensiva, da rizicultura, do extrativismo vegetal e animal. Embora com impacto menor, o turismo ocorre nessas áreas, sobretudo no delta, precisando de regularização, controle e monitoramento. As áreas urbanas ocupam cerca de 1% das áreas protegidas

A carcinicultura ocupa cerca de 0,2%, embora ocupe na sua totalidade essas áreas, precisando ser monitorada e controlada. Se for computado apenas o salgado, essa proporção passa a 7% aproximadamente.

Os ecossistemas ambientais, como as áreas alagáveis fluvio-marinhas e fluviais, as de recarga de aquífero existentes sob sistemas de cerrado e de transição cerrado-caatinga, ainda estão pouco protegidos, a despeito da fragilidade e da alta produtividade. Apesar de as Unidades de Conservação somarem 4.454 km² significando cerca de 25% da área de estudo, todas são constituídas de Unidades de Uso Sustentável, com menor importância para a conservação da biodiversidade e dos processos e serviços dos ecossistemas. Neste sentido, cabe destacar a

necessidade de implantar Unidades de Proteção Integral visando assegurar a integridade de áreas estratégicas para a manutenção da estrutura ecológica, bem como processos naturais responsáveis pela economia e serviços ambientais da região.

6. UNIDADES DE INTERVENÇÃO

6.1. Áreas Propostas

Com base no diagnóstico da situação atual da área de estudo, foram propostas dezesseis unidades de intervenção e gestão, divididas em três tipos de área: frágeis, medianamente frágeis e medianamente estáveis. O quadro, a seguir, apresenta essa divisão:

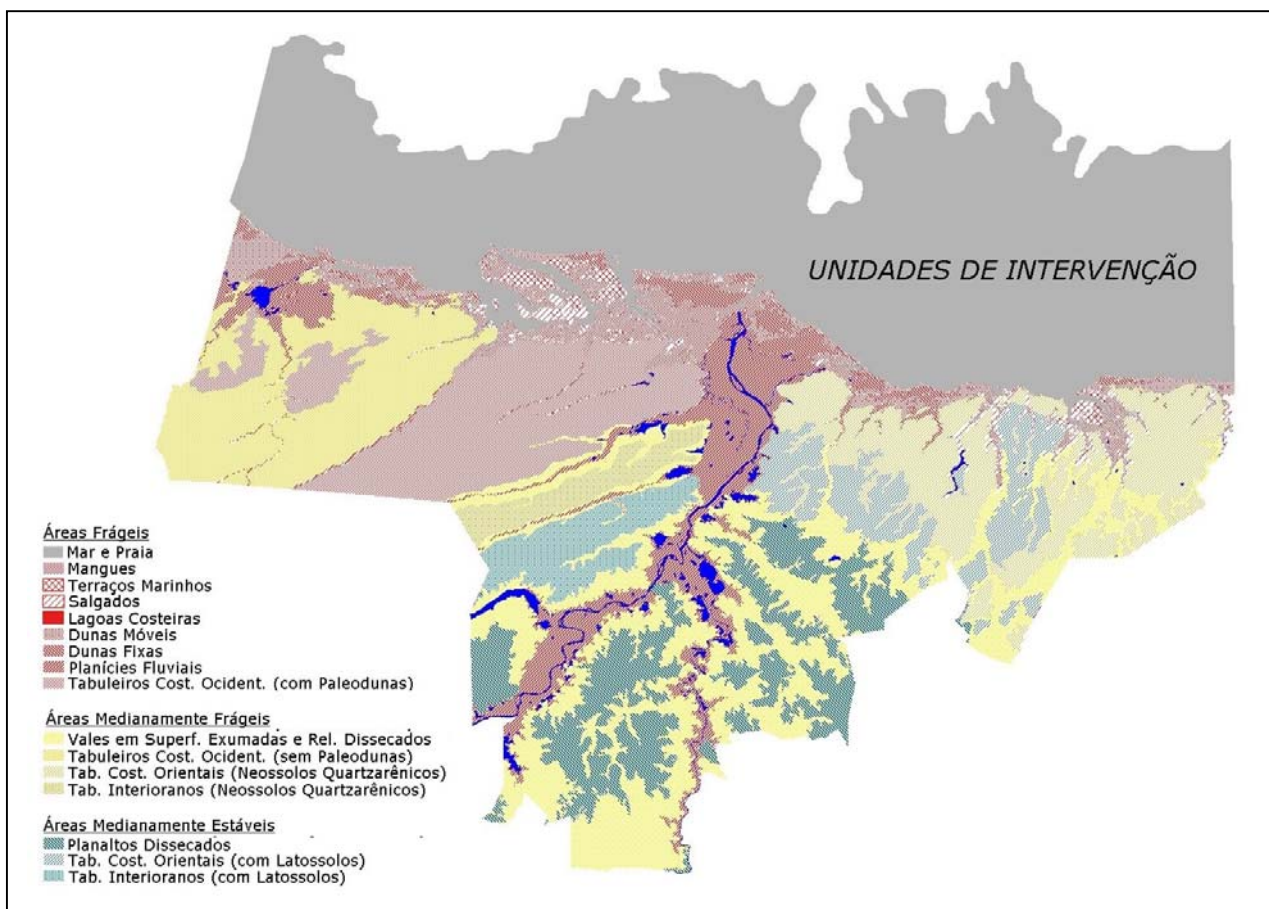
TIPOS DE ÁREAS	SISTEMAS AMBIENTAIS	
Áreas Frágeis	Marinha	Mar e praia,
	Fluvio-Marinha	Mangues
		Terraços marinhos
		Salgados
		Lagoas Costeiras
	Dunas	Móveis
		Fixas
Planícies Fluviais	Ribeirinhas	
Tabuleiros Costeiros Ocidentais	Tabuleiros com Paleodunas	
Áreas Medianamente Frágeis	Áreas Dissecadas	Vales em Superfícies Exumadas e Relevos Dissecados
	Tabuleiros Costeiros Ocidentais	Tabuleiros sem Paleodunas
	Tabuleiros Costeiros Orientais	Tabuleiros com Neossolos Quartzarênicos
	Tabuleiros Interioranos	Tabuleiros com Neossolos Quartzarênicos
Áreas Medianamente Estáveis	Planaltos	Planaltos Dissecados
	Tabuleiros Costeiros Orientais	Tabuleiros com Latossolos
	Tabuleiros Interioranos	Tabuleiros com Latossolos

Cumprir destacar que tais unidades de intervenção apresentam forte ancoragem nas fisionomias naturais (geomorfologia e ecossistemas) com detalhamento, em alguns casos, de tipos de solos predominantes. Esse último caso, pode ser um excesso de zelo, considerando-se os tipos de uso muito parecidos em cada unidade e as necessidades de conservação ambiental. Entretanto, optou-se, neste momento, por um detalhamento para permitir à sociedade local ter maiores possibilidades de conhecimento ao fazer as escolhas pelas melhores formas de ocupação. Por isso, insistiu-se, nesta primeira aproximação, com termo “unidades de intervenção” e não propriamente “zona”, uma vez que essa última expressão deve ser reservada à consolidação de programas e ações destinadas a mais de um sistema ambiental.

Por outro lado, as potencialidades econômicas e sociais estão relacionadas a poucos sistemas de produção existentes na área tais como o turismo, a carcinicultura, a agricultura irrigada e a agropecuária/extratativismo tradicionais. As três primeiras apresentam potencial de desenvolvimento e agregação de valor econômico para a área, enquanto as últimas, apesar de

serem quantitativamente significativas, são economicamente incipientes. Isso significa que as atividades econômicas de maior potencial para a região são pontuais e facilmente localizáveis, sem condições intrínsecas de figurarem uma unidade de intervenção.

A ilustração a seguir apresenta as unidades de intervenção propostas segundo o nível de fragilidade de cada uma delas



6.2. Problemas, Potencialidades e Limitações

As potencialidades favoráveis são tratadas como atividades que podem ser sustentavelmente praticadas ou como atributos favoravelmente positivos de recursos naturais. As limitações ao uso produtivo, excluídas as restrições legais, são consideradas de acordo com a vulnerabilidade ambiental e conforme as deficiências do potencial produtivo dos recursos naturais. Os problemas ambientais configurados foram efetivamente constatados em trabalhos de campo ou através de interpretação de imagens orbitais. Foram também considerados os riscos de uma ocupação desordenada que dependem da vulnerabilidade aos processos naturais atuantes sobre cada sistema, acentuadas por impactos ambientais negativos oriundos de uma ocupação desordenada do meio físico-biótico. As estratégias de uso dos recursos naturais ou visando a manutenção de sua capacidade produtiva e do equilíbrio ambiental são apoiadas na capacidade de suporte de cada sistema, indicando-se atividades a serem permitidas ou coibidas. Indicam-se, finalmente, as principais metas a serem perseguidas em um cenário ambientalmente desejável.

Sob o aspecto dos recursos naturais e do meio ambiente, a concepção de desenvolvimento sustentável deve priorizar a manutenção do equilíbrio ambiental e reverter em benefício social. As atividades econômicas, por outro lado, devem ser conduzidas e implementadas através da convivência harmoniosa com a capacidade de suporte do meio físico-biótico, visando à preservação da qualidade ambiental.

A dificuldade em avaliar a capacidade suporte de regiões como estas (com alta biodiversidade e produtividade biológica e ao mesmo tempo extremamente frágeis) tem conduzido a um processo de empobrecimento biológico e degradação ambiental verificado nas duas últimas décadas em vários estuários situados nas regiões Sul e Sudeste da costa brasileira e no exterior.

Situação Atual por Unidade de Intervenção

ÁREAS FRÁGEIS			
Marinha (área marítima e praia)			
Limitações	Uso e Ocupação da Terra	Problemas	Potencial
Sedimentação; Irregularidades na topografia de fundo e afloramentos rochosos; Fortes correntes marinhas; Sazonalidade dos ventos Ecodinâmica instável Processos erosivos muito ativos	Pesca artesanal até 10m (prof.) com redes, currais e anzóis; Pesca industrial de camarão, lagosta e peixes além das 3 milhas náuticas; Navegação com barcos de pequeno porte para transporte, turismo e lazer. Turismo e lazer;	Assoreamento; Pesca predatória; Construção do porto de Luís Correia (molhe). Erosão marinha e recuo da linha de costa Perda de atrativos turísticos	Navegabilidade; Exploração da fauna aquática (camarão e peixe) Maricultura. Ampliação das atividades de turismo Patrimônio paisagístico
Fluvio-marinha: Terraços Marinheiros			
Limitações	Uso e Ocupação da Terra	Problemas	Potencial
Solos pobremente drenados, com baixa fertilidade e salinizados	Vegetação de restinga; Pecuária extensiva; Agricultura de subsistência; Habitações de pequeno porte	Erosão / ravinamento dos solos; Impactos da atividade de mineração; Desmatamentos e perda da diversidade biológica;	Turismo; Ecoturismo; Educação ambiental Preservação da biodiversidade
Mangues			
Limitações	Uso e Ocupação da Terra	Problemas	Potencial
Área alagável; Substrato inconsistente; Salinização;	ocupação imobiliária; Agricultura de subsistência; Extrativismo vegetal e animal;	Aterramento; Desmatamentos e perda da diversidade biológica; Coleta desordenada de material biológico	Extrativismo vegetal e animal; Ecoturismo; Educação ambiental; Preservação da biodiversidade;
Salgados			
Limitações	Uso e Ocupação da Terra	Problemas	Potencial
Salinização;	Carcinicultura; Salinas;	Conversão para tanques de carcinicultura e impactos associados à atividade;	Ecoturismo; Educação ambiental; Preservação da biodiversidade; Carcinicultura controlada;
Lagoas Costeiras			
Limitações	Uso e Ocupação da Terra	Problemas	Potencial
Inundações periódicas; Tempo de residência da água	Turismo e Lazer; Pesca de subsistência;	Poluição dos recursos hídricos (metais pesados; lançamento de efluentes e	Extrativismo controlado da fauna; Pesca artesanal;

relativamente alto (taxa de renovação);	Aqüicultura;	lixiviação - resíduos sólidos); Perda de atrativos turísticos e de recreação; Agravamento de cheias periódicas; Aterramento das lagoas por areias das dunas móveis (lagoa do Portinho); Mineração desordenada;	Exploração do patrimônio paisagístico; Reservas hídricas superficiais para abastecimento; Santuário e refúgio de fauna; Turismo e lazer.
Dunas Móveis			
Limitações	Uso e Ocupação da Terra	Problemas	Potencial
Alta permeabilidade Água subterrânea salinizada (cunha salina); Ecodinâmica altamente instável (erosão e deposição de material).	Exploração com turismo e lazer; Extração de areia;	Desmonte ou interrupção do deslocamento de dunas por ocupação desordenada; Intensificação da erosão costeira; Perda de atrativos turísticos; Comprometimento da hidrodinâmica costeira;	Turismo e lazer (exploração do Patrimônio paisagístico); Recursos hídricos subterrâneos; Ocorrência de minerais pesados; Energia eólica;
Dunas Fixas			
Limitações	Uso e Ocupação da Terra	Problemas	Potencial
Alta permeabilidade (suscetibilidade à poluição dos recursos hídricos); Solo instável (baixo suporte para edificações). Ecodinâmica instável (erosão e deposição de material).	Vegetação de dunas; Pastoreio extensivo; Extrativismo vegetal (caju, carnaúba, murici, etc); Extração de areia; Poços de água subterrânea; Turismo e lazer; Áreas Urbanas e de expansão	Desmatamento erosão e intensificando o trânsito de sedimentos arenosos; Assoreamento e soterramento de mangues, áreas urbanas , agricultáveis e lagoas (avanço da duna); Perda de espécies endêmicas; Sobrepastoreio de caprinos e asininos; Exploração ilegal de areia.	Turismo e lazer (exploração do patrimônio paisagístico); Utilização de recursos hídricos subterrâneos; Utilização da biodiversidade, inclusive com espécies endêmicas.
Planície Fluvial			
Limitações	Uso e Ocupação da Terra	Problemas	Potencial
Drenagem imperfeita dos solos; Áreas alagáveis - inundações periódicas; Terraços com baixos níveis; Drenagem deficiente; Mecanização agrícola difícil.	Culturas de subsistência; Rizicultura; Ocupação imobiliária; Mineração; Água para consumo e irrigação; Agricultura de subsistência; Pecuária leiteira; Extrativismo vegetal; Pesca artesanal; Aqüicultura.	Degradação da mata ciliar; Desmonte de diques marginais aos rios; Assoreamento do leito fluvial; Poluição hídrica; Salinização dos solos; Impactos da mineração de areia sem controle; Ocupação urbana nos terraços baixos; Erosão em áreas degradadas; Poluição das lagoas por agrotóxicos	Extrativismo vegetal; Recursos hídricos abundantes; Agropecuária; Mineração controlada; Atrativos turísticos e de lazer; Potencial hídrico de superfície e subsuperfície; Pesca artesanal e rizicultura nas lagoas marginais; Área berçário de espécies aquáticas.

Tabuleiros Costeiros Ocidentais: com Paleodunas

Limitações	Uso e Ocupação da Terra	Problemas	Potencial
Alta permeabilidade (susceptibilidade à poluição dos recursos hídricos); Solo instável (baixo suporte para adensamento de edificações). Ecodinâmica relativamente instável (erosão e deposição de material).	Pastoreio extensivo; Culturas de subsistência; Extrativismo vegetal (caju, carnaúba, murici, etc); Poços de água subterrânea; Turismo e lazer; Áreas Urbanas e de expansão urbana.	Desmatamento desencadeando erosão e intensificando o trânsito de sedimentos arenosos; Perda de espécies endêmicas; Sobrepastoreio de caprinos e asininos; Impactos da mineração a céu aberto; Contaminação do lençol freático por resíduos sólidos urbanos e rurais e por agrotóxicos.	Turismo Rural e lazer; Utilização de recursos hídricos subterrâneos;

ÁREAS MEDIANAMENTE FRÁGEIS

Vales em Superfícies Exumadas e Relevos Dissecados

Limitações	Uso e Ocupação da Terra	Problemas	Potencial
Solos rasos, com fertilidade mediana; Alta pedregosidade;	Pastoreio extensivo; Agricultura de subsistência; Extrativismo vegetal; Núcleos rurais;	Erosão e ravinamento dos solos	Turismo rural; Sistemas Agro-florestais e agro-silvo-pastoris. Exploração ordenada de minérios (brita, calcário)

Tabuleiros Costeiros Ocidentais: sem paleodunas

Limitações	Uso e Ocupação da Terra	Problemas	Potencial
Importante área de recarga de aquífero em nível regional; Alta permeabilidade (susceptibilidade à poluição dos recursos hídricos);	Pastoreio extensivo; Agricultura de subsistência; Extrativismo vegetal; Núcleos rurais; Áreas urbanas.	Erosão e ravinamento dos solos Desmatamentos e perda da diversidade biológica; Contaminação do lençol freático por resíduos sólidos urbanos e agrícolas; Perda do potencial de recarga de aquífero devido a retirada da cobertura vegetal e aumento do escoamento superficial.	Turismo rural; Sistemas Agro-florestais e agro-silvo-pastoris. Topografia favorável

Tabuleiros Costeiros Orientais: com neossolos quartzarênicos

Limitações	Uso e Ocupação da Terra	Problemas	Potencial
Baixa fertilidade dos solos; Alta permeabilidade; Carência de locais adequados para represamento de água;	Pecuária extensiva; Agricultura de subsistência; Núcleos rurais; Extrativismo vegetal	Erosão dos solos; Poluição de recursos hídricos superficiais por disposição inadequada de resíduos sólidos domésticos;	Mineração controlada; Implantação viária; Carcinicultura;

		Desmatamentos e perda da diversidade biológica; Contaminação do lençol freático por resíduos sólidos urbanos e agrícolas; Perda do potencial de recarga de aquífero devido a retirada da cobertura vegetal e aumento do escoamento superficial.	
--	--	---	--

Tabuleiros Interioranos: com neossolos quartzarênicos

Limitações	Uso e Ocupação da Terra	Problemas	Potencial
Baixa fertilidade dos solos; Alta permeabilidade; Carência de locais adequados para represamento de água;	Pecuária extensiva; Agricultura de subsistência; Áreas urbanas; Núcleos rurais; Extratativismo vegetal	Ocupação de APPs; Desmatamentos em grande escala para produção de carvão vegetal; Perda da diversidade biológica; Contaminação dos corpos d'água e do lençol freático por resíduos sólidos urbanos e agrícolas; Erosão dos solos; Poluição de recursos hídricos superficiais por disposição inadequada de resíduos sólidos domésticos;	Turismo rural; Silvicultura; Assentamentos urbanos;

ÁREAS MEDIANAMENTE ESTÁVEIS

Planaltos Dissecados

Limitações	Uso e Ocupação da Terra	Problemas	Potencial
Solos rasos e concrecionários, com baixa fertilidade natural; Alta Erodibilidade dos solos (Declividades acentuadas); Mecanização agrícola difícil; Deficiências hídricas;	Pecuária extensiva; Agricultura de subsistência; Extratativismo vegetal; Poços de água subterrânea; Cerrado, cerradão e transição com caatinga; Extratativismo vegetal.	Desencadeamento de ações erosivas em áreas degradadas; Risco de depredação das pequenas grutas e matas contíguas; Rarefação da cobertura vegetal.	Extratativismo vegetal (plantas lenhosas do cerrado); Agrícola (Pluviosidade superior a 1.100 mm com regularidade temporária e relevos aplainados); Turismo e lazer (sítios arqueológicos).

Tabuleiros Costeiros Orientais: com latossolos

Limitações	Uso e Ocupação da Terra	Problemas	Potencial
Fertilidade dos solos mediana; Carência de locais adequados para represamento de água.	Culturas de subsistência; Pecuária extensiva e leiteira; Fruticultura;	Desencadeamento de erosão em áreas fortemente degradadas; Exploração mineral clandestina;	Condições favoráveis à expansão urbana; Mineração controlada;

	Perímetros irrigados; Aqüicultura; Áreas urbanas e de expansão Exploração mineral; Poços de água subterrânea	Poluição de recursos hídricos por efluentes domésticos; Disposição inadequada de resíduos sólidos; Loteamentos sem controle.	Implantação viária; Recursos hídricos subterrâneos; Carcinicultura.
Tabuleiros Interioranos: com latossolos			
Limitações	Uso e Ocupação da Terra	Problemas	Potencial
Fertilidade dos solos mediana; Carência de locais adequados para represamento de água.	Áreas urbanas; Fruticultura; Perímetro irrigado; Pesca artesanal.	Desmatamento em grande escala para explorar carvão vegetal e projetos agrícolas; Diminuição de espécies vegetais e animais; Ocupação de APP's. Contaminação corpos d'água e lençol freático.	Sistemas agro-florestais; Sistemas agro-silvo-pastoris; Agricultura (topografia favorável e manchas de solos profundos com boas características físicas).

7. CENÁRIOS

7.1 Cenário de Inclusão e Exclusão

O modelo histórico de estruturação da rede urbana regional impôs padrões de desigualdade intra-regional, produzindo segmentos territoriais seletivamente qualificados para atrair investimentos e participar de circuitos econômicos mundializados, distinguindo-se em termos sociais e econômicos dos segmentos estagnados e isolados à sua volta.

Neste ambiente social, econômico e, principalmente, político, marcado pelas incertezas do processo de globalização contemporâneo, algumas perspectivas remetem necessariamente aos rumos que irão tomar os principais vetores de transformação presentes no Baixo Parnaíba.

Esses vetores, representados primordialmente pela expansão do turismo e, secundariamente pela carcinicultura, ao mesmo tempo em que trazem riscos e oportunidades a essa área, sinalizam também que, estrategicamente, seu futuro imediato está mais atrelado ao contexto de mudanças operadas na região do arco litorâneo nordestino, do que ao eixo fluvial que presidiu seus ciclos econômicos anteriores de inserção no mercado nacional e internacional.

A construção de novas dinâmicas de articulação da rede urbana da área de estudo delinea alguns cenários possíveis de inserção da cidade de Parnaíba e sua região de influência imediata nos fluxos econômicos estaduais, regionais e nacionais/internacionais.

Nesse sentido, é emblemática a construção, nos dias atuais, da imagem cosmopolita do “Delta das Américas”, enquanto componente de um corredor turístico que se quer globalizado, em substituição ao “Delta do Parnaíba”, estritamente identificado ao eixo fluvial interiorano e à cidade que se desenvolveu a partir dele.

O predomínio maranhense da área física ocupada pela região deltáica, assim como a proximidade dos Lençóis Maranhense contribui, também, para construir o “deslocamento” das referências territoriais e simbólicas do Delta do Parnaíba, retirando do estreito litoral piauiense e de sua principal cidade a primazia, até então mantida, de referência regional mais imediata. A implantação em Barreirinhas (“O Portal dos Lençóis”), no litoral maranhense, de um aeroporto para aviões de grande porte forneceria a infra-estrutura básica para alavancar os investimentos no turismo de massa credenciando, assim, essa cidade como uma nova porta de acesso ao corredor costeiro balizado entre Fortaleza e São Luís .

A acentuada seletividade que envolve, na atualidade, a escolha de espaços que irão receber investimentos privados fica ainda mais evidenciada quando se trata do capital aplicado no turismo de massa ao privilegiar a faixa litorânea que constitui o produto mais imediato de venda para as populações dos países temperados.

O processo de valorização seletiva do espaço regional pelo turismo promove, desse modo, uma diferenciação inicial entre municípios litorâneos e interiores que se não aprofunda desigualdades acabam, ao menos, criando oportunidades diferenciadas de acesso aos investimentos privados.

Um cenário possível para o futuro da região do Baixo Rio Parnaíba seria, desse modo, o de acentuação das forças desagregadoras da coesão regional, ampliando as vantagens (ou as desvantagens) competitivas existentes entre alguns municípios com potencial natural para o

desenvolvimento do turismo litorâneo e aqueles destituídos desse potencial e localização estratégica.

Prevaleceria, nesse cenário, a lógica do capital transnacional, que domina o setor de turismo de massa na ordenação das atividades econômicas, o que conduzirá a tensões inter-regionais ampliadoras das diferenças e oportunidades de crescimento entre aqueles municípios passíveis de serem incluídos na nova dinâmica e aqueles dela excluídos *a priori*. Entre esses últimos, prevaleceria a reprodução de um ambiente econômico estagnado e de elevado índice de pobreza, associado a um quadro demográfico de baixa evolução populacional e elevada proporção de população rural.

A manutenção de tais características em alguns municípios, que correm o risco de se manterem alijados das principais redes de informação e inovações, sinalizaria, assim, para um cenário no qual a sobrevivência socioeconômica de suas populações continuasse a se equilibrar a partir de serviços básicos oferecidos pela administração municipal, além das políticas compensatórias provenientes da esfera federal. De modo geral, algumas administrações vêm conseguindo resultados positivos na redução das formas mais agudas de manifestação da pobreza e da exclusão social no interior do país.

Esse quadro indica que as políticas voltadas à superação da exclusão social que poderiam ter impacto nos municípios mais pobres, devem continuar a ser, em qualquer cenário futuro, ligadas ao desenvolvimento rural, embora, na atualidade, tais políticas estejam, cada vez mais, associadas ao que se entende como sendo atividades urbanas, como o crédito, equipamentos modernos, irrigação, capacitação profissional e serviços de assistência.

Em um cenário mais positivo, a política nacional de turismo conseguiria atenuar a tendência à ampliação das diferenças inter-regionais descentralizando os recursos e intensificando a articulação territorial dos municípios mais isolados, possibilitando, assim, a sua inserção em circuitos turísticos complementares aos fluxos litorâneos dominantes, tanto no sentido da valorização do aproveitamento da paisagem lagunar como na exploração do próprio artesanato local.

Se o trinômio hotéis litorâneos - produção artesanal - produção cultural for possível (ARAÚJO, 1995), um modelo de desenvolvimento menos excludente pode ser viável e, até mesmo, servir para minimizar as desigualdades inter-regionais na área do Baixo Rio Parnaíba.

Nesse sentido, a utilização descentralizada dos recursos do PRODETUR constitui um fator fundamental para completar os grandes hiatos atualmente existentes na ligação viária intra-regional, articulando as sedes municipais e, quando possível, adensando a rede de estradas vicinais. A prevalência de critérios políticos que permita superar a rigidez da lógica econômica estaria subjacente em uma maior diversificação e distribuição geográfica menos concentrada dos recursos destinados à promoção do turismo.

O posicionamento de Parnaíba na rede urbana regional ficaria, no futuro, na dependência da capacidade demonstrada por esta cidade de consolidar sua influência sobre os centros urbanos e as atividades desenvolvidas ao longo do extenso segmento litorâneo situado entre Fortaleza e São Luís. A sua forma de inserção nos novos vetores de transformação que começam a atuar na área do Baixo Rio Parnaíba seria, assim, um fator central visando à reversão da tendência declinante demonstrada por alguns indicadores econômicos do município de Parnaíba.

A configuração da área de influência da cidade de Parnaíba, em meados dos anos 90, deixa evidenciado o espraiamento de seu domínio sobre toda a área do Delta abarcando, desse modo, um espaço interestadual bem mais abrangente do que a estreita faixa do litoral piauiense, que se alarga acompanhando o leque deltáico em direção ao Maranhão. Nesse sentido, a manutenção, retração ou ampliação dessa área de influência imediata irá depender da forma e da intensidade da inserção dessa cidade nos principais vetores de transformação regionais.

Cabe observar que entre o final da década de 70 e em meados dos anos 90 já ocorre um movimento de retração na área de influencia dessa cidade.

7.2 Cenários Tendencial e Desejado

QUADRO DE CENÁRIOS		
ÁREA	CENÁRIO TENDENCIAL	CENÁRIO DESEJADO
Marinha e Praia	<p>Aumento do trânsito de barcos de passeio turístico; Aumento da pesca profissional; Decréscimo de recursos pesqueiros Aumento do uso da praia em Luis Correia e Tutóia; Aumento na demanda por coleta de resíduos sólidos. Áreas assoreadas. Aumento da poluição por óleo e combustíveis.</p>	<p>Trânsito de barcos nos canais limitados e controlados; Pesca (profissional, artesanal e amadora) controlada. Patrimônio Paisagístico preservado; Flora e fauna conservadas; Atividades extrativistas monitoradas e controladas; Efluentes controlados; Atividades educativas permanentemente realizadas; Saneamento ambiental realizado; Ambiente litorâneo monitorado, conforme Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro GERCO). Unidades de Conservação implantadas e funcionando. Atividades produtoras de sedimentos (desmatamentos, desestabilização de dunas) controladas. Atividades de turismo monitoradas e controladas.</p>
Planícies Flúvio-marinhas	<p>Aumento da pressão por áreas para implantar fazendas de carcinicultura nos mangues; Uso inadequado dos mangues; Aumento da demanda por áreas de salgados para implantar fazendas de carcinicultura; Poluição hídrica; Avanço das dunas móveis e soterramento das lagoas; Aumento da ocupação no entorno das lagoas; Aumento na captação dos recursos hídricos nas lagoas; Perda de qualidade das águas nas lagoas. Conversão de áreas de mangue (aterramento) para avanço imobiliário. Perda da diversidade biológica e de serviços ambientais (processos e funções) dos ecossistemas estuarinos, mangues, restingas e salgados.</p>	<p>Equilíbrio e integridade dos ecossistemas e da biodiversidade mantidos/recuperados (aspectos funcionais dos ecossistemas mantidos e recuperados); Atividades Educação Ambiental permanentemente realizadas; Patrimônio paisagístico conservado, protegido e recuperado; Efluentes controlados; Flora e fauna manejados adequadamente; Atividades de carcinicultura controlada; (ocupação controlada); Impactos da carcinicultura já existente no salgado controlados; Atividades nas planícies ribeirinhas controladas; Qualidade dos recursos hídricos controlada; Saneamento ambiental realizado; Turismo controlado.</p>

<p>Dunas</p>	<p>Aumento da demanda por passeios turísticos nas dunas móveis. Ocupação urbana ou periurbana nas dunas fixas; Aumento da demanda por infra-estrutura de turismo. Perda de atrativos turísticos. Extração de minerais (areias).</p>	<p>Atividades de turismo monitorada e controlada; Patrimônio Paisagístico preservado e protegido; Erosão costeira e recuo da linha de costa sob controle; Patrimônio paisagístico preservado e protegido; Biodiversidade protegida, conservada e mantida; Especulação imobiliária e expansão urbana controladas. Extração mineral monitorada e controlada. Retirada da cobertura vegetal em dunas fixas controlado</p>
<p>Planície Fluvial</p>	<p>Aumento da demanda por recursos hídricos; Aumento da poluição hídrica; Aumento do desmatamento; Concentração de moradias nas áreas ribeirinhas; Perda da qualidade das águas; Diminuição da pesca. Assoreamento do leito fluvial e áreas de alagamento. Impactos da mineração de areia exacerbados, produzindo sedimentos e causando danos à biota aquática; Áreas de criação e repovoamento de organismos aquáticos degradadas.</p>	<p>Extrativismo (vegetal e faunístico) monitorado e controlado; Bacias hidrográficas manejadas integradamente; Recursos florestais e faunísticos adequadamente manejados; Monitoramento da qualidade das águas permanentemente realizado; Expansão urbana nos baixos níveis de terraços fluviais controlada; Efluentes industriais e agrícolas controlados; Saneamento ambiental realizado; Áreas de berçário de espécies aquáticas protegidas. Atividades de pesca artesanal e rizicultura nas lagoas marginais planejadas e controladas. Controle da erosão e monitoramento da sedimentação em lagos e canais permanentemente efetuado. Serviços ambientais (funcionais) dos ecossistemas mantidos e controlados; Atividades de mineração monitoradas e controladas.</p>
<p>Tabuleiros Costeiros Ocidentais</p>	<p>Área de recarga de aquífero degradada; Ocupação urbana desordenada; Aumento da demanda por recursos hídricos; Áreas degradadas por sobrepastoreio;</p>	<p>Qualidade e quantidade das águas monitoradas e controladas; Sistema de saneamento urbano e periurbano implantados; Recursos florestais e faunísticos adequadamente manejados; Mananciais protegidos. Atividades de turismo rural implementadas, monitoradas, controladas e economicamente prósperas. Sistemas agro-florestais implantados e economicamente prósperos.</p>

Áreas Dissecadas	Aumento do extrativismo vegetal; Decadência da agricultura; Perda de solos. Áreas degradadas por atividades de exploração mineral.	Recursos florestais e faunísticos adequadamente manejados; Qualidade e quantidade das águas monitoradas e controladas; Práticas conservacionistas no uso da terra implementadas. Atividades de turismo rural implementadas, monitoradas, controladas e economicamente prósperos. Sistemas agro-florestais implantados e economicamente prósperos. Polígonos de produção mineral estabelecidos, atividade de mineração controlada.
Tabuleiros Costeiros Orientais	Aumento da concentração urbana; Aumento de doenças de veiculação hídrica; Aumento do desmatamento; Incremento da mineração.	Práticas conservacionistas no uso da terra definidas e implementadas. Serviços ambientais (funcionais) dos ecossistemas mantidos/recuperados; Bacias hidrográficas manejadas integradamente; Mananciais de abastecimento protegidos e controlados; Implantação de sistema de saneamento urbano e periurbano; Controle de doenças de veiculação hídrica; Controle da mineração..
Tabuleiros Interioranos	APPs ocupadas e degradadas; Grandes áreas desmatadas para produção de carvão vegetal; Diversidade biológica empobrecida; Corpos d'água e lençol freático contaminados por resíduos sólidos urbanos e agrícolas; Solos erodidos; Recursos hídricos superficiais poluídos por disposição inadequada de resíduos sólidos domésticos;	Desmatamento controlado e alternativas de uso do solo implementadas; Atividades de turismo rural implantadas e controladas; Sistemas agro-florestais e silviculturais implantados e controlados; Patrimônio paisagístico conservado, protegido e recuperado; Efluentes domésticos controlados; Qualidade dos recursos hídricos controlada; Flora e fauna manejados adequadamente; Saneamento ambiental realizado; Atividades de exploração mineral monitoradas e controladas; Equilíbrio e integridade dos ecossistemas e da biodiversidade mantidos/recuperados (aspectos funcionais dos ecossistemas mantidos e recuperados);
Planaltos	Ações erosivas exacerbadas; Pequenas grutas e matas contíguas, de grande valor cênico e de biodiversidade depredados; Conversão da cobertura vegetal para outras atividades.	Extrativismo vegetal monitorado e controlado (plantas lenhosas do cerrado); Atividades de desmatamento controladas; Recursos florestais e faunísticos adequadamente manejados; Atividades de turismo implantadas monitorada e controlada; (sítios arqueológicos). Biodiversidade protegida, conservada e mantida; Patrimônio Paisagístico preservado e protegido;

8. DIRETRIZES GERAIS E ESPECÍFICAS

8.1. Diretrizes Gerais

PROPOSIÇÕES	INSTRUMENTO			
	Técnico	Legal	Institucional	Econômico-Financeiro
Implantar sistema de saneamento básico com coleta e tratamento de efluentes domésticos para as áreas urbanas	Projeto		SEDU/PR, Governos Estaduais, Prefeituras Municipais	PMSS (BIRD, OECF) PASS (OGU, BID, Estados e Municípios) Programa Morar Melhor (OGU, Estados e Municípios) PRODETUR (BID, Estados) PROSANEAR (FGTS)
Incentivar a elaboração e implantação das Agendas 21 regionais e locais	Projeto	Leis e Decretos Municipais	Prefeituras Municipais, OEMAs e MMA.	FNMA Orçamentos municipais
Estimular a criação de Programa de Desenvolvimento Rural e Conservação Ambiental	Estudos		EMBRAPA; CODEVASF Governos Estaduais; IBAMA Prefeituras Municipais Ministério da Agricultura e do Abastecimento. IBAMA, Governos Estaduais, ONGs,	
Incentivar a maricultura	Estudos		IBAMA, OEMAs, Secretarias Estaduais de Agricultura.	Banco do Nordeste
Disciplinar a atividade pesqueira			IBAMA, OEMA's e Marinha.	
Desenvolver ações de recuperação de APP's			IBAMA, OEMAS, Secretarias de Agricultura, Prefeituras Municipais.	FNMA
Incentivar o beneficiamento/ industrialização dos produtos regionais, a exemplo do couro, frutas, pescados.			Governos Estaduais, Prefeituras Municipais, Ministério da Integração; ONG's	Banco do Nordeste, PRONAGER; Programa Desenvolvimento da Região Nordeste
Estimular a formação de Comitê Interestadual da Bacia do Rio Parnaíba, com subcomitês na região.			ANA; SRH; IBAMA; OEMAs; CODEVASF; ONGs; DNOCS;	OGU, FNMA
Estimular um Plano diretor de desenvolvimento urbano integrado entre Parnaíba e Luis Correia	Estudos	Lei de plano diretor	Prefeituras municipais.	Orçamentos Municipais; SEDU/PR, orçamento estadual
Enquadrar os corpos d'água segundo legislação vigente			Secretarias Estaduais de Recursos Hídricos, Comitês de Bacias, SRH; ANA; IBAMA	
Não permitir, nos estuários, a prática de esportes náuticos motorizados de forte impacto		Leis Estaduais Portaria IBAMA	IBAMA; OEMAs.	

Promover o Desenvolvimento do Ecoturismo na Região	Projeto		MMA, SEDU/PR, EMBRATUR	FNMA; PRODETUR; PNMT (OGU), orçamentos municipais
Promover a estruturação, melhoria e integração dos serviços de limpeza urbana entre os municípios.	Projeto		Governos Estaduais, Prefeituras Municipais, SEDU/PR	PROGEST/CEF
Estimular a implantação de RPPNs divulgando os benefícios e vantagens para os proprietários rurais			IBAMA, OEMAs, ONGs	FNMA

8.2. Diretrizes Específicas

ÁREAS FRÁGEIS				
Marinha				
PROPOSIÇÕES	INSTRUMENTO			
	Técnico	Legal	Institucional	Econômico-Financeiros
Controlar a pesca, limitando a pesca do camarão após 5 milhas da costa;	Inventário e estudos técnicos da atividade pesqueira com indicadores de sustentabilidade	portaria do IBAMA	IBAMA, Marinha do Brasil, Ministério da Agricultura, EMBRAPA	PNMA
No litoral de Cajueiro da Praia, trecho entre foz do Rio Ubatuba e a foz do Rio Cardoso/Camurupi, e nos estuários não permitir pesca industrial e permitir pesca artesanal e amadora mantendo os níveis atuais (2002)		Portaria IBAMA	IBAMA.	
Excluir pesca de arrasto na faixa costeira até a profundidade de 20 m, sobretudo nos estuários		Portaria IBAMA	IBAMA.	
Desenvolver ações de monitoramento/fiscalização de fontes de poluição urbana, industrial e de carcinicultura	Estudos Técnicos		IBAMA, OEMAs e Prefeituras Municipais	
Avaliar os impactos causados pelo molhe de Luís Correia	Estudos Técnicos		Universidades, IBAMA, CPRM; ONGs.	
Estimular e regulamentar a prática de turismo náutico e esportes aquáticos de baixo impacto sobre os sistemas ecológicos	Projeto		IBAMA, OEMAs, EMBRATUR	PRODETUR
Controlar a densidade e trânsito de embarcações na área do delta (canais)	Estudos Técnicos	Portaria IBAMA	IBAMA; OEMA	
Desenvolver infra-estrutura apropriada ao turismo de maior densidade nas adjacências das praias de Luiz Correia e Tutóia	Projeto	Plano Diretor Municipal	Secretarias Estaduais de Turismo.	PRODETUR
Nas demais praias, desestimular adensamento nas adjacências		Plano Diretor Municipal	Prefeituras Municipais	
Desenvolver ações permanentes de limpeza da praia	Programa de Comunicação e Orientação Educacional		IBAMA, Prefeituras Municipais, Secretarias Estaduais de Educação, MMA, ONGs.	FNMA

ÁREAS FRÁGEIS**Mangues**

PROPOSIÇÕES	INSTRUMENTO			
	Técnico	Legal	Institucional	Econômico-Financeiros
Regular o uso extrativista no mangue, incluindo área da Reserva Extrativista e demais áreas não incluídas em Unidades de Conservação	Estudos de capacidade suporte para coleta de caranguejos		IBAMA, OEMAs, Prefeituras Municipais; ONGs	
Implantar Unidade de Conservação de Proteção Integral da categoria Estação Ecológica (EE) para proteger parte do ecossistema mangue na área do Delta do Parnaíba.	Estudo para demarcação	Decreto de Criação	IBAMA, OEMAs	PNMA; FNMA

ÁREAS FRÁGEIS**Salgados**

PROPOSIÇÕES	INSTRUMENTO			
	Técnico	Legal	Institucional	Econômico-Financeiros
Desestimular a implantação de novas fazendas de carcinicultura.			IBAMA; OEMAs	
Monitorar e controlar os impactos das fazendas de carcinicultura já existentes	Projeto		IBAMA; OEMAs	
Implantar Unidade de Conservação de Uso Sustentável da categoria Relevante Interesse Ecológico - ARIE para proteger parte do ecossistema salgado e o peixe-boi no estuário existente entre os municípios de Cajueiro da Praia, Chaval e Barroquinha.	Estudo para demarcação	Decreto de Criação	IBAMA, OEMAs	PNMA; FNMA

ÁREAS FRÁGEIS**Lagoas Costeiras**

PROPOSIÇÕES	INSTRUMENTO			
	Técnico	Legal	Institucional	Econômico-Financeiros
Permitir somente atividades de turismo de baixo impacto como passeios turísticos e pesca esportiva			OEMAs, Secretarias Estaduais de Turismo.	
Permitir pesca artesanal sem uso de petrechos tais como tarrafa e redes			IBAMA; OEMAs; ONGs; EMBRATUR.	Programa Nacional de Desenvolvimento da Pesca Amadora
Exigir Estudos de Impacto Ambiental (EIA) para instalação de qualquer infra-estrutura de complexo turístico			IBAMA; OEMAs.	

Exigir projetos arquitetônicos e de infra-estrutura harmônicos com os ambientes naturais			IBAMA Secretarias Estaduais de Turismo; Prefeituras Municipais	
--	--	--	---	--

ÁREAS FRÁGEIS

Dunas

PROPOSIÇÕES	INSTRUMENTO			
	Técnico	Legal	Institucional	Econômico-Financeiros
Nas Dunas Móveis, desenvolver atividades de turismo e lazer de contemplação			IBAMA, OEMAs, Secretarias Municipais de Turismo e Meio Ambiente, ONGs	
Nas Dunas Fixas, estimular na área rural somente atividades de pecuária e agricultura de baixa intensidade			IBAMA, Secretarias Estaduais de Agricultura, Prefeituras Estaduais.	
Nas Dunas Fixas existentes nos perímetros urbanos e periurbanos de Luis Correia, Tutóia e Ilha Grande de Santa Isabel, permitir urbanização de baixa intensidade		Plano Diretor Municipal	Prefeituras Municipais	
Exigir Estudos de Impacto Ambiental (EIA) para instalação de qualquer infra-estrutura de complexo turístico nos perímetros urbanos e de interesse urbano			IBAMA; OEMAs	

ÁREAS FRÁGEIS

Planície Fluvial: ribeirinhas

PROPOSIÇÕES	INSTRUMENTO			
	Técnico	Legal	Institucional	Econômico-Financeiros
Intensificar a fiscalização e controle das atividades de mineração de areia e argila	Cadastramento das frentes de lavra		DNPM; IBAMA; OEMAs.	
Estimular atividades de aqüicultura			Universidades; IBAMA; OEMAs; DNOCS; CPRM CODEVASF	Banco do Nordeste
Monitorar e controlar as atividades de pesca artesanal e amadora			IBAMA	
Identificar áreas apropriadas para atividade de mineração com controle	Estudos técnicos		IBAMA; DNPM;	
Desenvolver prioritariamente ações voltadas para recuperação e auto-recuperação de APP'S			IBAMA OEMAs Prefeituras Municipais	FNMA

Estimular pecuária e agricultura de baixo impacto ambiental			Ministério da Agricultura; Secretarias Estaduais de Agricultura; EMBRAPA	Programa Desenvolvimento Região Nordeste (FNE); PRONAF, Banco do Nordeste
Incentivar o associativismo dos pescadores com vistas ao ordenamento de pesca artesanal e amadora, especialmente na lagoa Grande do Buriti, município de Buriti dos Lopes (PI).			IBAMA; SEBRAE; OEMA Secretaria Estadual de Agricultura; Ministério da Integração	Banco do Nordeste; PRONAGER
Área prioritária para criação de unidade de conservação de uso direto (APA): lagoa do Bacuri		Decreto	IBAMA, OEMAs e Prefeituras Municipais	FNMA
Avaliação da capacidade de carga do ecossistema para fins de implantação de projeto ecoturístico	Estudo		MMA, EMBRATUR, Secretarias Estaduais de Turismo, Prefeituras Municipais	FNMA; FUNGETUR
Monitorar, prioritariamente, a qualidade de água da lagoa do Bacuri (Magalhães de Almeida);			SRH; ANA, OEMA	ANA; orçamento estadual;

ÁREAS FRÁGEIS

Tabuleiros com Paleodunas

PROPOSIÇÕES	INSTRUMENTO			
	Técnico	Legal	Institucional	Econômico-Financeiros
Implantar Unidade de Conservação de Uso Sustentável da categoria APA para proteger tabuleiros com paleodunas e nascentes fora da área do projeto.	Estudos		IBAMA; OEMAs	FNMA
Evitar corte raso da vegetação			IBAMA; OEMAs	
Incentivar a implantação de sistemas agro-florestais			Ministério da Agricultura; EMBRAPA, Secretarias Estaduais de Agricultura;	Banco do Nordeste

ÁREAS MEDIANAMENTE FRÁGEIS

Áreas Dissecadas: vales em superfícies exumadas e relevos dissecados

PROPOSIÇÕES	INSTRUMENTO			
	Técnico	Legal	Institucional	Econômico-Financeiros
Área prioritária para desenvolvimento a pecuária extensiva e agricultura familiar			Ministério da Agricultura e Abastecimento Secretarias Estaduais de Agricultura.	PRONAF
Permitir a mineração de rochas ornamentais com o devido licenciamento			IBAMA; OEMAs; DNPM	
Incentivar e fomentar o turismo rural e ecológico, incluindo os campos rochosos			MMA; EMBRATUR, Secretarias Estaduais de Turismo e Prefeituras Municipais.	Banco do Nordeste; FNMA; FUNGETUR
Área prioritária para a criação de unidade de conservação de proteção integral: Parque Estadual da Serra de Santa Rita.	Estudos		IBAMA, OEMAs e Prefeituras Municipais	FNMA

ÁREAS MEDIANAMENTE FRÁGEIS

Tabuleiros Costeiros Ocidentais: sem paleodunas

PROPOSIÇÕES	INSTRUMENTO			
	Técnico	Legal	Institucional	Econômico-Financeiros
Incentivar a implantação de sistemas agro-florestais			Ministério da Agricultura; EMBRAPA, Secretarias Estaduais de Agricultura;	Banco do Nordeste
Estimular pecuária e agricultura familiar			Ministério da Agricultura; Secretarias Estaduais de Agricultura; EMBRAPA	Programa Desenvolvimento Região Nordeste (FNE); PRONAF, Banco do Nordeste
Incentivar o associativismo dos produtores rurais			IBAMA; SEBRAE; OEMA Secretaria Estadua de Agricultura; Ministério da Integração	Banco do Nordeste; PRONAGER

ÁREAS MEDIANAMENTE FRÁGEIS**Tabuleiros Costeiros Orientais: com neossolos quartzarênicos**

PROPOSIÇÕES	INSTRUMENTO			
	Técnico	Legal	Institucional	Econômico-Financeiros
Incentivar e fomentar o turismo rural e ecológico			MMA; EMBRATUR, Secretarias Estaduais de Turismo, Prefeituras Municipais	Banco do Nordeste; FNMA; FUNGETUR
Estimular pecuária e agricultura familiar			Ministério da Agricultura; Secretarias Estaduais de Agricultura; EMBRAPA	Programa Desenvolvimento Região Nordeste (FNE); PRONAF, Banco do Nordeste
Permitir áreas de expansão da carcinicultura com o devido licenciamento			IBAMA; OEMAs; ADENE; Ministério da Integração	Banco do Nordeste; FNE

ÁREAS MEDIANAMENTE FRÁGEIS**Tabuleiros Interioranos: com neossolos quartzarênicos**

PROPOSIÇÕES	INSTRUMENTO			
	Técnico	Legal	Institucional	Econômico-Financeiros
Estimular pecuária e agricultura familiar			Ministério da Agricultura; Secretarias Estaduais de Agricultura; EMBRAPA	Programa Desenvolvimento Região Nordeste (FNE); PRONAF, Banco do Nordeste
Incentivar a implantação de sistemas agro-florestais e agro-silvo-pastoris;			Ministério da Agricultura; EMBRAPA, Secretarias Estaduais de Agricultura;	Banco do Nordeste
Incentivar o associativismo dos produtores rurais			IBAMA; SEBRAE; OEMA Secretaria Estadua de Agricultura; Ministério da Integração	Banco do Nordeste; PRONAGER

ÁREAS MEDIANAMENTE ESTÁVEIS

Planaltos Dissecados

PROPOSIÇÕES	INSTRUMENTO			
	Técnico	Legal	Institucional	Econômico-Financeiros
Incentivar a pecuária extensiva e agricultura familiar			Ministério da Agricultura Secretarias Estaduais de Agricultura.	PRONAF, Banco do Nordeste
Incentivar a agricultura, privilegiando os Sistemas Agro-florestais (caju, cacau) e agro-silvo-pastoris			Ministério da Agricultura EMBRAPA; Secretarias Estaduais de Agricultura	Banco do Nordeste; Programa de Desenvolvimento da Fruticultura;
Incentivar e fomentar o turismo rural rústico			MMA; EMBRATUR; Secretarias Estaduais de Turismo e Prefeituras Municipais	Banco do Nordeste; FUNGETUR; FNMA
Promover ações que levem à auto-recuperação e proteção das APP's e remanescentes de áreas de vegetação natural	Projeto		IBAMA, OEMAs, ONGs Prefeituras Municipais	FNMA

ÁREAS MEDIANAMENTE ESTÁVEIS

Tabuleiros Costeiros Orientais: com latossolos

PROPOSIÇÕES	INSTRUMENTO			
	Técnico	Legal	Institucional	Econômico-Financeiros
Incentivar produção comunitária de fruticulturas em sistemas agro-florestais e agro-silvo-pastoris			Ministério da Agricultura INCRA, EMBRAPA, DNOCS, CODEVASF, Secretarias Estaduais de Agricultura; SEBRAE	PRONAF Programa de Desenvolvimento da Fruticultura
Promover ações que levem à auto-recuperação e proteção das APP's e remanescentes de áreas de vegetação natural			IBAMA, OEMAs, ONGs Prefeituras Municipais	FNMA
Área prioritária para desenvolver pecuária extensiva e agricultura familiar			Ministério da Agricultura e do Abastecimento, Secretarias Estaduais de Agricultura.	PRONAF

Permitir áreas de expansão da carcinicultura com o devido licenciamento			IBAMA; OEMAs; ADENE; Ministério da Integração	Banco do Nordeste; FNE
Desenvolver um programa regional para estabelecimento de áreas de proteção ao fluxo biológico por meio de Corredores Amigáveis a Biodiversidade (CAB) dentro de uma abordagem de conservas biológica inter-situ.			IBAMA, OEMAs; Prefeituras Municipais	FNMA
Priorizar a área para expansão urbana		Planos Diretores Municipais	Prefeituras Municipais.	
Priorizar a área para seleção de locais adequados à disposição de resíduos sólidos			SEDU/PR; IBAMA; OEMAs Prefeituras Municipais	PROGEST (OGU, orçamentos municipais)

ÁREAS MEDIANAMENTE ESTÁVEIS				
Tabuleiros Interioranos: com latossolos				
PROPOSIÇÕES	INSTRUMENTO			
	Técnico	Legal	Institucional	Econômico-Financeiros
Incentivar e adensar a agricultura, privilegiando os Sistemas Agro-florestais (caju, cacau) e agro-silvo-pastoris			Ministério da Agricultura; Secretarias Estaduais de Agricultura EMBRAPA.	Banco do Nordeste Programa de Desenvolvimento da Fruticultura (OGU)
Área prioritária para desenvolvimento a pecuária extensiva e agricultura familiar			Ministério da Agricultura e do Abastecimento Secretarias Estaduais de Agricultura.	PRONAF
Ativar atividades de agricultura irrigada no Pólo de São Bernardo			Secretarias de Agricultura; EMBRAPA, CODEVASF, DNOCS e Prefeituras Municipais.	Banco do Nordeste; FNE
Incentivar a silvicultura			Ministério da Agricultura EMBRAPA, Secretarias de Agricultura	Banco do Nordeste;

9. GLOSSÁRIO

Área de Preservação Permanente: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas (Lei no 4.771/65).

Área de Proteção Ambiental: categoria de Unidade de Conservação que pertence ao grupo de uso sustentável e consiste de uma área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais (BRASIL, 2000).

Barreira, Formação: formações terciárias que aparecem como falésias costeiras desde o Amapá até o Rio de Janeiro, com 50 a 60 metros de altura que terminam de forma abrupta. São constituídas de arenitos friáveis, intercalados com folhelhos mais ou menos decompostos, daí a variedade de cores. A geomorfologia brasileira tem que considerar diferentes formas de relevo dentro dessas formações, constituídas principalmente de arenitos, folhelhos e argilas mosqueadas ou variegadas, que se estendem por grandes áreas da Bacia Amazônica e pelo litoral nordestino e oriental, até a baía de Guanabara (Ilha do Governador). Pode-se fazer referência aos baixos planaltos, aos tabuleiros, ao colunionamento e às formas de vertentes planas e convexas, encontradas em tais formações (GUERRA, 1989). O termo “Barreiras” foi usado inicialmente por BRANNER (1902) para designar as camadas areno-argilosas, de cores variegadas, que afloram nas falésias ao longo do litoral nordeste do Brasil. Esta denominação, com sentido estratigráfico, foi empregada pela primeira vez por MORAES REGO (1930) que, estudando a região oriental da Amazônia, chamou atenção para a semelhança entre os sedimentos terciários que constituem os baixos platôs amazônicos e os que formam os tabuleiros das costas norte, nordeste e sudeste do Brasil.

Biodiversidade: sinônimo de diversidade biológica significa a variabilidade dos organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, espécies terrestres, marinhas e de outros ecossistemas aquáticos, bem como os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas. (Lei 9989/00) A biodiversidade inclui, também, a variedade de indivíduos, comunidades, populações, espécies e ecossistemas existentes em uma determinada região. (Resolução CONAMA 12/94) A biodiversidade do planeta ainda é quase totalmente desconhecida, estimando-se que apenas 1 a 5% de seu total tenha sido descrito pela ciência e muito menos seja utilizado pelo homem.

Caatinga: vegetação xerófila do nordeste brasileiro, do tipo mata espinhosa tropical, formada por um estrato gramíneo acompanhado de árvores esparsas, espinhosas e folhas mesófilas, e de suculentas e cactáceas, adaptadas a climas quentes semi-áridos.

Cenário desejado: corresponde à trajetória em direção ao desenvolvimento sustentável. Antevê maior crescimento econômico com redistribuição de renda, além de reformas sociais e políticas. Caminha em direção à sustentabilidade geoambiental, econômico-social, científico-tecnológica e político-institucional (PROJETO ÁRIDAS, 1994).

Cenário tendencial: refere-se ao prognóstico da situação atual sem considerar a implementação de medidas de desenvolvimento sustentável.

Cerradão: tipo mais denso e alto de vegetação do domínio dos cerrados, à exceção das florestas galerias e capões regionais de matas. (GUERRA, 1987)

Cerrado: uma das grandes províncias de vegetação e flora do Brasil intertropical. Vegetação desenvolvida nos planaltos interiores do Brasil e amarrada a climas tropicais úmidos de tipo zonal com duas estações pluviométricas. Tem sua área nuclear situada nos chapadões (planaltos interiores) do Brasil Central. (GUERRA, 1987).

Conectividade: O conceito envolve a ligação *habitats*, espécies, comunidades e processos ecológicos em múltiplas escalas espaciais e temporais. Devido à ocorrência de processos ecológicos e elementos da biodiversidade biológica a uma variedade de escalas, uma estratégia para conservar estes processos, incluindo esses “serviços ambientais”, e elementos deve envolver a conectividade ecológica.

Conservação da natureza: o manejo do uso humano da natureza, compreendendo a preservação, a manutenção, a utilização sustentável, a restauração e a recuperação do ambiente natural, para que possa produzir o maior benefício, em bases sustentáveis, às atuais gerações, mantendo seu potencial de satisfazer as necessidades e aspirações das gerações futuras, e garantindo a sobrevivência dos seres vivos em geral (Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000).

Conservação *in situ*: conservação de ecossistemas e *habitats* naturais e a manutenção e recuperação de populações viáveis de espécies em seus meios naturais e, no caso de espécies domesticadas ou cultivadas, nos meios onde tenham desenvolvido suas propriedades características (Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000).

Corredores ecológicos: porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando unidades de conservação, que possibilitam entre elas o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam para sua sobrevivência áreas com extensão maior do que aquela das unidades individuais (Lei no 9.985/00).

Degradação da qualidade ambiental: a alteração adversa das características do meio ambiente (Lei no 6.938, de 31 de junho de 1978).

Degradação do solo: a FAO (1977) definiu a degradação do solo como resultado de um ou mais processos os quais minimizam a capacidade produtiva do solo (atual e/ou potencial) em produzir bens ou serviços. Segundo PARROTA (1992), as terras degradadas são tipicamente caracterizadas por solos empobrecidos e erodidos, instabilidade hidrológica, produtividade primária reduzida e diversidade biológica diminuída (KOBAYAMA, 1993).

Delta: depósito aluvial que aparece na foz de certos rios, avançando com um leque na direção do mar. Essa deposição exige certas condições como: ausência de correntes marinhas, fundo raso, abundância de detritos, etc. A denominação *delta* vem da forma da foz do rio Nilo (Egito) que lembra a quarta letra do alfabeto grego.(GUERRA, 1989)

Dunas: montes de areia móveis, depositados pela ação do vento dominante. A movimentação dos grãos de quartzo é constante, devido à ação do vento. Quanto à posição geográfica, podem ser continentais ou marítimas. A formação de dunas só é possível onde há um grande estoque de areia disponível. (GUERRA, 1989)

Ecodinâmica: caracteriza-se por certa dinâmica do ambiente que tem repercussões mais ou menos imperativas sobre as biocenoses. Enfoca as relações mútuas entre os diversos componentes da dinâmica e dos fluxos de energia/matéria no meio ambiente (TRICART, 1977).

Ecologia da paisagem: ramo da ecologia que classifica a estrutura (caracteriza) e estuda processos e padrões ecológicos que ocorrem em escala de paisagem. A Ecologia da Paisagem se preocupa em analisar as interações entre elementos naturais e antrópicos existentes em uma paisagem ou um conjunto de paisagens (região) e definir formas de manejo ambiental mais adequadas para manter a integridade e equilíbrio ecológico da área sob estudo, tanto do ponto de vista de conservação de recursos naturais (água, solos e biodiversidade), bem como o uso ambiental e economicamente sustentado dos mesmos.

Ecologia: a totalidade ou padrão de relações entre organismo e seus ambientes (ODUM, 1971).

Eco-região: representa um conjunto de comunidades naturais, geograficamente distintas, que compartilham a maioria das espécies, possuem dinâmica, processos ecológicos e condições ambientais similares e cujas interações ecológicas são críticas para a sua sobrevivência em longo prazo (DINERSTEIN et. al. 1995).

Ecosistema: conjunto constituído por um grupo de seres vivos de diversas espécies e por seu meio ambiente natural. É estruturado por interações entre seres vivos que exercem uma troca de energia uns sobre os outros e que interagem com seu meio” (TRICART, 1977). O ecossistema é a unidade funcional básica da ecologia, porque inclui, ao mesmo tempo, os seres vivos e o meio onde vivem, com todas as interações recíprocas entre o meio e os organismos” (DAJOZ, 1973, *Apud* MOREIRA, 1992).

Endemismo: grau em que uma área geográfica determinada contém espécies que não são encontradas naturalmente em nenhum outro lugar. Uma área com alto endemismo possui muitas espécies endêmicas (únicas, que não ocorrem em outras áreas).

Equilíbrio ecológico: estado de equilíbrio entre os diversos fatores que formam um ecossistema ou um *habitat*, suas cadeias tróficas, vegetação, clima, microorganismos, solo, ar, água, que pode ser desestabilizado pela ação humana, seja por poluição ambiental, por eliminação ou introdução de espécies animais e vegetais (GIOVANNETTI & LACERDA, 1996).

Estabilidade: Capacidade de um ecossistema resistir ou responder às contingências abióticas sem alterar substancialmente sua estrutura comunitária ou seus balanços de material ou energia (ACIESP, 1980, *apud* MOREIRA, 1992).

Extratativismo: sistema de exploração baseado na coleta e extração, de modo sustentável, de recursos naturais renováveis (Lei no 9.985/00).

Fragilidade do sistema natural: grau de capacidade de ajustamento do Sistema à situação de variáveis externas independentes, que geram respostas complexas” (DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA AMAZÔNIA LEGAL – NOTA TÉCNICA, 1993). É, também, o inverso da

capacidade que a paisagem pode absorver possíveis alterações sem perda de qualidade. Assim, quanto maior for esta capacidade, menor será a fragilidade (PIRES, 1993).

Fragmentação das áreas naturais: processo que envolve a redução de *habitat* original e isolamento de manchas de áreas naturais remanescentes por meio de atividades e estruturas antrópicas. A fragmentação de áreas naturais tem sido considerada uma das principais causas da perda da biodiversidade cuja consequência resulta em perda da integridade ecológica e sustentabilidade ambiental e de potencial biotecnológico.

Funções dos ecossistemas e serviços ambientais: Entre as “funções dos ecossistemas”, proporcionados pelas características estruturais do mesmo, estão a produção de matéria e energia (fotossíntese), a reciclagem de matéria (ciclos biogeoquímicos) e a manutenção do equilíbrio de gases na atmosfera. Segundo DE GROOT, as funções ambientais podem ser classificadas em 4 categorias subdivididas em 37 diferentes funções. Estas podem ser definidas como “bens e serviços ambientais” que são oferecidas pelos ecossistemas naturais e seminaturais íntegros, e satisfazem necessidades humanas diretas e indiretas. Os fatores ecológicos, econômicos e sócio-econômicos devem ser considerados em conjunto na avaliação da importância das funções ambientais para o desenvolvimento sustentado. Entre as funções ambientais importantes que devem ser mantidas e consideradas para avaliação de sustentabilidade ambiental estão: Funções de regulação: refletem a capacidade que os ecossistemas têm de regular processos ecológicos essenciais, contribuindo para a saúde do ambiente e sustentabilidade ambiental e econômica de uma região. Entre estas estão as funções de: 1. regulação contra influências cósmicas negativas, do tipo radiações eletromagnéticas e partículas sólidas; 2. regulação do balanço local e global de energia; 3. regulação da composição química da atmosfera; 4. regulação da composição química dos oceanos; 5. regulação do clima local e regional (incluindo o ciclo hidrológico); 6. regulação do escoamento superficial e de inundação; 7. recarregamento de aquíferos e conservação de nascentes; 8. prevenção de erosão; 9. formação do solo e manutenção da fertilidade; 10. produção da biomassa; 11. estoque e ciclagem de matéria orgânica; 12. estoque e ciclagem de nutrientes orgânicos; 13. estoque e ciclagem de efluentes industriais e domésticos; 14. regulação do controle das populações; 15. manutenção da migração e de *habitats* reprodutivos; 16. manutenção da biodiversidade e seu potencial biotecnológico. Funções de suporte: capacidade de prover espaço e substrato adequado para atividades humanas, como: 17. habitação; 18. cultivos (agricultura, pecuária, aquíicultura; etc); 19. conversão de energia; 20. recreação e turismo; 21. proteção da natureza. Funções de produção: capacidade de prover recursos que variam desde alimento e matéria bruta para uso industrial até diferentes fontes de energia e recursos genéticos. As funções de produção se limitam à oferta de recursos que já estão naturalmente disponíveis; basta aplicar tempo e energia para sua exploração. Entre estas estão: 22. oferta de oxigênio; 23. oferta de água para uso nos mais diversos fins; 24. oferta de alimentos (frutas silvestres, pesca); 25. recursos genéticos; 26. recursos medicinais; 27. matéria bruta para vestimenta e construção de casas rústicas; 28. matéria bruta para construções e uso industrial; 29. recursos bioquímicos (usos diferentes de medicinais e energéticos); 30. oferta de energia; 31. fertilizantes e alimento para animais; 32. recursos ornamentais. Funções de informação: capacidade de contribuir para a manutenção da saúde mental, provendo oportunidades para: 33. apreciação de beleza cênica (características estéticas); 34. enriquecimento espiritual; 35. obtenção de informações históricas; 36. desenvolvimento de características culturais e inspiração artística; 37. obtenção de informações científicas e culturais.

Glacis: denominação usada para os taludes de fraco declive. (GUERRA, 1987)

Gerco: Gerenciamento Costeiro: instituído pelo Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro, pela lei nº 7.661/87, com supervisão e coordenação atribuídas aos órgãos ambientais federais. O plano prevê como instrumento de ação a Criação do Sistema Nacional de Informações do Gerenciamento Costeiro (SIGERCO), O Zoneamento da Zona Costeira e Plano de Gestão e Monitoramento. Nesse período, foi proposta uma metodologia de zoneamento, posteriormente revisada, adaptada e consolidada no documento MMA (1993). Entre 1994 e 1996, também foi elaborado um macro diagnóstico as Zonas Costeiras na escala da União (MMA, 1996).

Geo-campo: representa a distribuição espacial de uma variável que possui valores em todos os pontos pertencentes a uma região geográfica, podendo ser especializados em geo-campo temático (associa a cada ponto do espaço um tema) e geo-campo numérico (associa a cada ponto do espaço, um valor real, por exemplo, dados de uma imagem de sensoriamento remoto). (CÂMARA E MEDEIROS, 1996).

Geo-objeto: elemento único que possui atributos não-espaciais e está associado a múltiplas localizações geográficas sendo que sua localização pretende ser exata e o objeto é distinguível de seu entorno (CÂMARA E MEDEIROS, 1996).

Geossistema: organização espacial com estrutura e funcionamento, oriunda de processos do meio ambiente físico. É constituída por objetos visíveis na paisagem (topografia, vegetação e solos), ocupam áreas e territórios e podem ser identificados em documentos de interpretação. (CHRISTOFOLETTI, 1990). É um sistema singular e complexo, onde interagem elementos humanos, físicos, químicos e biológicos e onde os elementos sócio-econômicos (não constituem um sistema antagônico e oponente, mas sim incluídos no funcionamento do próprio sistema). (MONTEIRO, 1978, *Apud* ORELLANA, 1985)

GPS: Global Positioning System: sistema eletrônico de navegação, baseado em uma rede de satélites que permite localização instantânea, em qualquer ponto da Terra, com precisão. Consiste de três partes: um complexo sistema de **satélites** orbitando ao redor da Terra, estações rastreadoras localizadas em diferentes pontos do globo terrestre e os receptores GPS nas mãos dos usuários.

Impacto Ambiental Regional: é todo e qualquer impacto ambiental que afete diretamente (área de influência direta do projeto), no todo ou em parte, o território de dois ou mais Estados (Resolução CONAMA 237/97).

Integridade ecológica: um sistema ambiental possui integridade ecológica quando sua estrutura e seu funcionamento ecológico não foram alterados significativamente e a sua qualidade ambiental se mantém ao longo do tempo. Depende de características ecológicas que compõem a integridade de um ecossistema complexo, e, neste sentido, dependem da escolha de indicadores de integridade a serem medidos para sua avaliação: indicadores físicos, biológicos e funcionais.

Lagos de Várzea: ocupam depressões da planície aluvial. Frequentemente, correspondem a meandros abandonados ou a porções de longos trechos de paranás. Em sua maioria, são depressões rasas situadas nas planícies marginais ao leito do rio, que se enchem de águas de inundação. (GUERRA, 1989).

Licenciamento Ambiental: procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso (Resolução CONAMA 237/97).

Licença ambiental: ato administrativo pelo qual o órgão ambiental competente, estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimentos ou atividades utilizadoras dos recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou aquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental (Resolução CONAMA 237/97).

Mangues: terreno baixo, junto à costa, sujeito às inundações das marés, constituídos de vasas (lamas) de depósitos recentes. (GUERRA, 1989).

Mapa cadastral: objeto complexo que agrupa geo-objetos no qual cada um deles possui um conjunto de atributos e pode estar associado a várias representações gráficas. É um agrupamento de representações geométricas de geo-objetos para uma dada projeção cartográfica e região geográfica. (CÂMARA E MEDEIROS, 1996).

Meio ambiente: conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas (Lei 6.938/78).

Metadados: dados a respeito de outros dados, ou seja, qualquer dado usado para auxiliar na identificação, descrição e localização de informações. Tratam-se de dados estruturados que descrevem as características de um recurso de informação. O conceito de metadados tem adquirido importância crescente, pois mais informações e conteúdos completos são armazenados em computadores e transmitidos via redes: informações cartográficas, grandes bases de dados, textos livres em diversas línguas etc. O processamento adequado dessas grandes massas de dados passa pelo processamento dos metadados entremeados aos dados, que impõem estrutura e inteligibilidade aos mesmos.

Modelagem: metodologia estruturada para construção de modelos. Baseia-se em técnicas padronizadas, é documentada, repetitiva e geralmente complexa.

Objeto não-espacial: objeto que não possui localizações espaciais associadas (CÂMARA E MEDEIROS, 1996).

Organizações Não-Governamentais: também denominado *nonprofit sector*, é utilizado para denominar o conjunto de instituições que atuam entre o estado e o mercado, conhecidas por organizações não governamentais – ONG's. Dentre as características principais destas instituições, podem ser arroladas as seguintes: são privadas, provedoras de bens coletivos, sem fins lucrativos, atuam como grupos de pressão. (MENESCAL in GONÇALVES, 1996)

Paleoclima: clima de épocas passadas, cujas principais características podem ser inferidas, por exemplo, a partir de evidências geológicas e paleobiológicas. (GUERRA, 1987)

Pediaplano: planuras formadas pelas justaposições de “glacis”, é uma superfície inclinada. São grandes superfícies de erosão modeladas nos climas áridos quentes e semi-áridos. (GUERRA, 1989)

Pequena propriedade rural ou posse rural familiar: aquela explorada mediante o trabalho pessoal do proprietário ou posseiro e de sua família, admitida a ajuda eventual de terceiro e cuja renda bruta seja proveniente, no mínimo, em oitenta por cento, de atividade agro-florestal ou do extrativismo, cuja área não supere:

- a) cento e cinqüenta hectares se localizada nos estados do Acre, Pará, Amazonas, Roraima, Rondônia, Amapá e Mato Grosso e nas regiões situadas ao norte de paralelo 13° S, dos Estados do Tocantins e Goiás, e ao oeste do meridiano de 44° W, do Estado do Maranhão ou no Pantanal matogrossense ou sul-mato-grossense;
- b) cinqüenta hectares, se localizada no Polígono das Secas ou a leste do Meridiano de 44° W, do Estado do Maranhão; e
- c) trinta hectares, se localizada em qualquer outra região do país (Lei 4.771/65).

Plano de informação: generalização dos conceitos de geo-campos e de objeto cadastral, sendo uma forma de interface entre o usuário e os conceitos de geo-campo e mapa cadastral;

Plano de manejo: documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma Unidade de Conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da unidade (Lei no 9.985/00).

Poluição: a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente (Lei no 6.938/78):

- a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas;
- c) afetem desfavoravelmente a biota;
- d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente;
- e) lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais.

Poluidor: pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, responsável, direta ou indiretamente, por atividade causadora de degradação ambiental (Lei 6.938/78).

Potencial biotecnológico: potencial de desenvolvimento tecnológico e aproveitamento da diversidade de espécies (inteiras, partes das mesmas ou substâncias e produtos produzidos) por meio de processos artesanais ou industriais. O Brasil, como um dos países de maior biodiversidade do mundo, possui um enorme potencial de desenvolvimento biotecnológico e, portanto, deve resguardá-lo visando ao aproveitamento deste novo recurso natural.

Preservação: conjunto de métodos, procedimentos e políticas que visem a proteção em longo prazo das espécies, *habitats* e ecossistemas, além da manutenção dos processos ecológicos, prevenindo a simplificação dos sistemas naturais (Lei no 9.985/00).

Proteção integral: manutenção dos ecossistemas livres de alterações causadas por interferência humana, admitindo apenas o uso indireto dos seus atributos naturais (Lei no 9.985/00).

Raízes Pneumatófaras: raiz ereta submersa ou exposta que funciona na respiração de plantas de manguezal e pântano. (BRASIL, 1987)

Recuperação: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original (Lei 9.985/00).

Recursos Ambientais: a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora (Lei no 6.938/78).

Rede (web): refere-se a *world wide web*, a tecnologia que permite que os softwares de interface gráfica naveguem pelas redes de computadores como a Internet (TEIXEIRA & CHRISTOFOLETTI, 1997).

Regressão Eustática: ligada às variações lentas do nível dos mares. Quando as águas invadem as terras, ocorrem movimentos eustáticos positivos ou transgressões marinhas. Quando as águas se afastam da linha litorânea, temos uma regressão marinha. (GUERRA, 1989).

Reserva Legal: área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, excetuada a de preservação permanente, necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção de fauna e flora nativas (Lei 4.771/65).

Reserva Particular do Patrimônio Natural: Unidade de Conservação de uso sustentável situada em área privada, gravada com perpetuidade, com o objetivo de conservar a diversidade biológica, com termo de compromisso assinado perante o órgão ambiental, que verificará a existência de interesse público, devendo ser averbado à margem da inscrição no Registro Público de Imóveis. É permitida, em RPPN, conforme se dispuser em regulamento, a pesquisa científica e a visitação com objetivos turísticos, recreativos e educacionais. Os órgãos integrantes do Sistema Nacional de Unidades de Conservação, sempre que possível e oportuno, devem prestar orientação técnica e científica ao proprietário de RPPN para a elaboração de um Plano de Manejo ou de Proteção e de Gestão da unidade. (BRASIL, 2000).

Restauração: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada o mais próximo possível da sua condição original (Lei 9.985/00).

Sistema de Informação Geográfica – SIG: sistema baseado em computador, que permite ao usuário coletar, manusear e analisar dados georeferenciados. Um SIG pode ser visto como a combinação de hardware, software, dados, metodologias e recursos humanos, que operam de forma harmônica para produzir e analisar informação geográfica.

Simulação: operação de um sistema numa condição controlada, para se avaliar o seu comportamento numa situação real.

Tabuleiros: forma topográfica de terreno que se assemelha a planaltos, terminando geralmente de forma abrupta. No nordeste brasileiro, os tabuleiros aparecem, de modo geral, em toda a costa. Paisagem de topografia plana, sedimentar e de baixa altitude também aparece na zona costeira da Bahia e Espírito Santo.

Tabuleiro Continental: denominação usada para designar a plataforma litorânea, segundo certos autores. (GUERRA, 1989)

Unidade de Conservação: espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivo de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (Lei 9.985/00).

Unidade territorial básica: exprime o conceito geográfico de zonalidade através de atributos ambientais que permitem diferenciá-la de outras unidades vizinhas, ao mesmo tempo em que possui vínculos dinâmicos que a articulam a uma complexa rede integrada por outras unidades territoriais. Estas UTB's são definidas por foto-interpretação, no processo manual de observação e identificação de regiões e imagens de satélite (BECKER & EGLER, 1997).

Uso direto: aquele que envolve coleta e uso, comercial ou não, dos recursos naturais (Lei 9.985/00). Exemplo: Unidade de Conservação de Uso Direto.

Uso indireto: aquele que não envolve consumo, coleta, dano ou destruição dos recursos naturais (Lei 9.985/00). Exemplo: Unidade de Conservação de Uso Indireto

Uso sustentável: exploração do ambiente de maneira a garantir a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos, mantendo a biodiversidade e os demais atributos ecológicos, de forma socialmente justa e economicamente viável (Lei 9.985/00).

Zona de amortecimento: o entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade (Lei 9.985/00).

Zoneamento Ambiental: definição de setores ou zonas em uma Unidade de Conservação com objetivos de manejo e normas específicos, com o propósito de proporcionar os meios e as condições para que todos os objetivos da unidade possam ser alcançados de forma harmônica e eficaz (Lei 9.985/00).

10. BIBLIOGRAFIA

- AB`SABER, A. N. – Contribuição à geomorfologia do Estado do Maranhão. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v.3, n.5, p.35-45, abr. 1960.
- ALBUQUERQUE, R. C. – **Viabilidade do Nordeste no Século XXI**. Rio de Janeiro, Fórum Nacional, 2000.
- ALMEIDA, F.F.M. de; HASSUI, Y.; BRITO NEVES, B.B.; FUCK, R.A. – *Províncias Estruturais Brasileiras*. In: **Simpósio de Geologia do Nordeste, 7**, Campina Grande. *Anais*. Campina Grande, SBG. 1977
- ALMEIDA, H.G.; MARTINS, R.C. – **Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Programa Grande Carajás. Folhas SA.23-V e SA.23-Y. Estados do Pará e Maranhão. Escala 1:500.000**. Brasília, CPRM, 1999.
- ANDRADE, T. A. & SERRA, R. V. – **Cidades Médias Brasileiras**. Rio de Janeiro, IPEA, 2001.
- ARAÚJO, T. B. – *Brasil: o modelo de desenvolvimento*. In: ARAÚJO, T.B. & BENJAMIN, C. **Brasil: reinventar o futuro**, Rio de Janeiro, Sindicato dos Engenheiros, 1995.
- _____ **Ensaio sobre o Desenvolvimento Brasileiro: heranças e urgências**. Rio de Janeiro, Revan: Fase, 2000.
- _____ *A “questão regional” e a “questão nordestina”*. In: TAVARES, M.C. (org). **Celso Furtado e o Brasil**. São Paulo, Fundação Perseu Abramo, 2000, pp. 71-92.
- BATALHA, B.L. – **Glossário de Engenharia Ambiental**. Brasília, DNPM, 1986.
- BIGARELLA, J.J. – **The Barreiras Group in Northeastern Brazil**. *Anais*. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, 47 (supl.): 1975.
- BECKER, B. – **Políticas e Planejamento do Turismo no Brasil**. Rio de Janeiro, COPPE/UFRJ, 2000.
- _____ **Competitividade com Equidade e Sustentabilidade: construção das políticas de integração nacional e desenvolvimento regional**. Rio de Janeiro, BNDES, 2000.
- BONFIM, M. – **Brasil Nação**. Rio de Janeiro, Topbooks, 1996.
- BOTELHO, M. E. T. C. & SILVA, H. – *Sistema Urbano*. In: IBGE. **Geografia do Brasil: Região Nordeste**. Rio de Janeiro, IBGE, 1977.
- BRANNER, J.C. – **Geology along the Pernambuco coast south of Recife**. Boletim Geologia Sociedade Americana., v.13, 1902.
- BRASIL (1987) – **Glossário de Ecologia**. WATANABE, S (org.) São Paulo, ACESP, 1987.

- BRASIL (1995) – **Mapa Geológico do Estado do Piauí, escala 1:1.000.000**. Teresina, CPRM/SIC-PI – Serviço Geológico do Brasil, 1995.
- BRASIL (2000) – **Lei nº 9.985**, de 18 de julho de 2000 Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.
- CAMPOLINA, C.D. – **A Nova Geografia Econômica do Brasil**. Rio de Janeiro, 2000.
- CASTELLS, M. – **A Sociedade em Rede**. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1999.
- CASTRO, M.B. & MOURA FÉ, C. – Relatório de Viagem de Reconhecimento de Área para Fins de Proteção Especial – Projeto ZEE Baixo Parnaíba, Teresina, 2001.
- C.C.F. – **Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento Aplicados ao Zoneamento Ecológico-Econômico e ao Ordenamento Territorial**. São José dos Campos: INPE, (INPE-8454-RPQ/722), 2001
- CODEVASF & OEA – **Plano de Ação para o Desenvolvimento Integrado do Vale do Parnaíba – PLANAP – Projeto para sua preparação**. Documento digitado, Brasília, Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco, Organização dos Estados Americanos, 2000
- COELHO, M. S. A. – *Análise das Redes Urbanas Nordestinas*. In: **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, IBGE, 1990, vol. 52, nº 2, pp.59-74.
- CONAMA – **Proposta de Resolução**. Câmara Técnica da Mata Atlântica, Grupo de Trabalho sobre Criação de Camarões, 2002, Cópia digitada, 11p.
- COSTA, C.C.C.; LIMA, J.P.; CARDOSO, L.D. & HENRIQUES, V.Q. – **Fauna do Cerrado: lista preliminar de aves, mamíferos e répteis**. Rio de Janeiro, IBGE, 1981.
- CREPANI, E., Medeiros J.S. Hernandez Filho, P; Florenzano, T.G. Duarte, V; Barbosa, C.C.F. – **Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento Aplicados ao Zoneamento Ecológico-Econômico e ao Ordenamento Territorial**. São José dos Campos: INPE, jun. 2001. 113 p. (INPE-8454-RPQ/722)
- CHRISTOFOLETTI, A. – **Geomorfologia** – 2ª edição – Ed. Edgard Blucher LTDA, 1990.
- DINERSTEIN et. Al (1995) – **Uma Evaluación Del Estado de Conservación de las Ecoregiones Terrestres de América Latina y el Caribe**. WWF / Banco Mundial, Washington, 1995.
- De GROOT, R. S. (1992) – **Functions of Nature. Evaluation of nature in environmental planning, management and decision making**. Wolters-Noordhoff, Wageningen, 1992.
- EMBRAPA – **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1999.

- FERREIRA, J. A. M. – **Reconhecimento Geológico do Norte do Piauí**. Recife, Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste - SUDENE - DRN, Div. Deologia, Série geologia regional, 2, 1963.68
- FLORENZANO et al. – **Utilização Dados TM - Landsat para o Mapeamento de Áreas Submetidas à Inundação na Bacia do Rio Parnaíba**. São José dos Campos, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, 1988, 60p.
- FURTADO, C. – **Formação Econômica do Brasil**. São Paulo, Companhia Editora Nacional, 1971.
- _____. **Brasil: a construção interrompida**. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1992.
- FUNDAÇÃO CEPRO – **Macrozoneamento Costeiro do Estado do Piauí: Relatório Geoambiental e Sócio-Econômico**. Teresina., 1996
- GHISI, A. P. – *A instituição municipal* In: **Revista de Administração Municipal**. Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM), vol.38, n.200, jul/set.1991, pp.8-16.
- GONÇALVES, R.A. – *Sobre o Transporte Eólico de Areia nos Lençóis Maranhenses*. In: **Congresso Brasileiro de Geologia, 40**, Belo Horizonte (MG). *Anais*. Belo Horizonte: SBG, 1998.
- GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ – **Macrozoneamento Costeiro do Estado do Piauí: Relatório Geoambiental e Sócio-Econômico**. Secretaria do Planejamento, Fundação CEPRO, Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro, Ministério do Meio Ambiente, Teresina, 1996.
- GUERRA, A. T. – **Dicionário Geológico-Geomorfológico**. 7ª edição revista e atualizada, Rio de Janeiro, IBGE, 1989.
- IBAMA – **Plano de Gestão e Diagnóstico Geoambiental e Sócio-Econômico da APA Delta do Parnaíba**. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Ministério do Meio Ambiente, Instituto de Estudos e Pesquisas Sociais da Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 1998.
- IBAMA – **Roteiro Metodológico para Gestão de Área de Proteção Ambiental**. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 2001, 240 p.
- IBGE – **Enciclopédia dos Municípios Brasileiros**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, Rio de Janeiro, 1957.
- IBGE – **Atlas do Ceará**. Fortaleza: Superintendência do Desenvolvimento do Ceará; Rio de Janeiro, IBGE, 1973.
- IBGE – **Atlas do Maranhão**. São Luís: Secretaria de Planejamento; Rio de Janeiro: IBGE, 1984.

- IBGE – **Atlas do Estado do Piauí**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Governo do Estado do Piauí, 1986.
- IBGE – **Atlas do Estado do Piauí**. Teresina: Fundação Centro de Pesquisas Econômicas e Sociais do Piauí; Rio de Janeiro, IBGE, 1990.
- IBGE – **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Rio de Janeiro, IBGE, 1992.
- IBGE – **Manual Técnico de Geomorfologia**. Rio de Janeiro, IBGE, 1995.
- IBGE – **Região de Influência da Cidade**. Rio de Janeiro, Departamento de Geografia, IBGE, 1999.
- IBGE – **Manual Técnico de Uso da Terra**. Rio de Janeiro, IBGE, 1999^A.
- IBGE – **Enciclopédia dos Municípios Brasileiros**. Edição fac-similar, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, Rio de Janeiro, 2000 (CD_ROM) pp: 44 - 47; 164-168; 214-215; 378-385; 444-447; 519-524; 550-562.
- LEAL, O. – **Inventário Hidrogeológico do Nordeste**, Folha nº 4, São Luís SE. Recife, Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste - SUDENE, 1975
- LIMA, E. de A. M. et al – **Projeto Estudo Global dos Recursos Minerais da Bacia do Parnaíba Escala 1:500000**. Relatório Final. Recife, Departamento Nacional de Pesquisas Minerais, Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais, 1978. 16v.
- MARQUES, V.J. – **Projeto Zoneamento Ecológico-Econômico e Modelos Ambientais para o Distrito Agroindustrial da SUFRAMA**, Belém, 2000. Inédito.
- MARQUES, V.J. & MARQUES, S.S. – *Geoscience and Sustainable Land Development in Amazônia: 31 th International Geologia Congress*, Rio de Janeiro, Brasil. 2001.
- MARQUES, V. J. & MARQUES, S.S. – *A Geoscientific Approach for the Ecological and Social-Economic Zoning*. Em preparação para publicação na **Revista da International Union of Geologists for International Development**; 2001.
- MARQUES, V.J. & MARQUES, S.S. (2001) – **O Zoneamento Ecológico Econômico das Faixas de Fronteira da Amazônia: Histórico e Proposta de Revisão da Metodologia**. Belém, 2001, No prelo.
- MARTINS, J.S. – **O Poder do Atraso**. São Paulo, Hucitec, 1994.
- MEDEIROS, J.S. de. – **Banco de Dados Geográficos e Redes Neurais Artificiais: tecnologias de apoio à gestão do território**. Tese de doutorado apresentada ao Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, 1999.
- MENESCAL ; A. K – *História e Gênese das Organizações Não-Governamentais in* GONÇALVES (org.) H. S. – **Organizações Não-Governamentais: solução ou problema?** São Paulo, Estação Liberdade, 1996.

- MI – **Ordenamento territorial e ações complementares: gestão de recursos pesqueiros, maricultura (principais problemas, demandas de ações) e zoneamento. Oficina de Planejamento e Gestão da Zona Costeira do Piauí.** Brasília, Ministério da Integração Nacional, Cópia digitada, 2001
- MINTER – **Levantamento de Reconhecimento de Solos, Classificação de Terras para Irrigação e Aptidão Agrícola para Lavoura de Sequeiro, nos Tabuleiros Litorâneos do Piauí, escala 1:50.000.** Ministério do Interior - DNOCS -IESA/PROJETEC. Recife, PE. 1988.
- MINTER – **Levantamento Semidetalhado de Solos, Classificação de Terras para Irrigação e Aptidão Agrícola para Lavoura de Sequeiro, nos Tabuleiros Litorâneos do Piauí, escala 1:25.000.** Ministério do Interior - DNOS - IESA/PROJETEC. Recife, PE. 1988.
- MINTER – **Levantamento Detalhado de Solos, Classificação de Terras para Irrigação e Aptidão Agrícola para Lavoura de Sequeiro, nos Tabuleiros Litorâneos do Piauí, escala 1:5.000.** Ministério do Interior - DNOS – IESA/PROJETEC. Recife, PE. 1988.
- MMA – **Configuração da Metodologia para o Macrozoneamento Costeiro.** Brasília – DF, Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal - MMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, Programa Nacional de Meio Ambiente - PNMA, Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro - GERCO, Relatório Final de responsabilidade do Dr. Antônio Carlos Robert de Moraes, 1993.
- MMA – **Programa Zoneamento Ecológico-Econômico: Diretrizes Metodológicas para Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil,** Ministério do Meio Ambiente – Secretaria de Políticas para o Desenvolvimento Sustentável, Brasília – DF, 2001.
- MMA – **Diagnóstico da Gestão Ambiental no Brasil, Ministério do Meio Ambiente, Programa Nacional do Meio Ambiente – PNMA II,** Brasília – DF, 2001.
- MMA – **Metodologia para Consecussão do Zoneamento do Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai.** Brasília, Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal - MMA, Programa Nacional do Meio Ambiente – PNMA, Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD, Responsáveis Técnicos: Jurandyr Luciano Sanches Ross, Paulo Borba Leite de Moraes, Wilson da Costa Simões, Ione Jezler Muller, Marcos Estevan Del Prette, 1995
- MMA – **Revisão e Reorientação dos Objetivos Econômicos e Sociais do Projeto de Irrigação Tabuleiros de São Bernardo. Rel. do Grupo de Trabalho Port. 213/95.** Brasília DF, Ministério do Meio Ambiente, Cópia digitada, 1995B
- MMA – **Macrodiagnóstico da Zona Costeira do Brasil na Escala da União.** Brasília – DF, Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal – MMA, Secretaria de Coordenação dos Assuntos de Meio Ambiente – SMA, Programa Nacional do Meio Ambiente – PNMA, Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro – GERCO, 1996.
- MMA & SAE – **Detalhamento da Metodologia para Execução do Zoneamento Ecológico-Econômico pelos Estados da Amazônia Legal.** Brasília – DF, Ministério do Meio

Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal – MMA, Secretaria de Coordenação da Amazônia – SCA, Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República – SAE/PR, Responsáveis Técnicos Dra. Bertha K. Becker e Dr. Cláudio A. G. Egler, Laboratório de Gestão do Território da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1997.

MONTES, M.L. ; SOKOLONSKI, H.H. et alii – *Globalização do Espaço Nordestino* In **Projeto Áridas Uma Estratégia de Desenvolvimento Sustentável para o Nordeste** – GT IV Organização do Espaço Regional e Agricultura. 1994, 176p

MOREIRA, I.V.D. – **Vocabulário Básico de Meio Ambiente**. Rio de Janeiro, FEEMA, 1990.

NASCIMENTO, D. A do et al – *Geologia* in **Projeto RADAMBRASIL**. Folha SA.24 Fortaleza. Rio de Janeiro, 1981. v.21, p.23-133.

ODUM, E. P. – **Ecologia**, São Paulo, 3ª edição Livraria Pioneira, 1977

PAIVA, M.P.– **Recursos Pesqueiros do Delta do Rio Parnaíba e Área Marinha Adjacente (Brasil): Pesquisa, Desenvolvimento e Sustentabilidade da Exploração**, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Teresina, Pi, 1999

PAREDES, J.F.– **Realidades e Perspectivas dos recursos Hídricos**. Universidade Estadual do Piauí, cópia digitada, 1999.

PAREDES, J.F. – **Projeto Oceanográfico para fundamentação do Plano de Gerenciamento da Orla Marítima do Piauí**. Cópia digitada, 2001.

PIRES, J.S.R. & SANTOS, J.E. – **Análise Ambiental voltada ao Planejamento Integrado de Desenvolvimento Ecológico-Econômico: Uma Abordagem Metodológica** – Anais do X Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos e I Simpósio de Recursos Hídricos do Cone Sul – Gramado, RS – 1993.

PRADO, F. da S. – **Projeto Mapas Metalogenéticos e de Previsão de Recursos Minerais. Folha SA.24-Y-C. Granja. Escala 1:250000. Texto e Mapas**. Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais, 1983. 2v.

PRADO JR, C. – **História Econômica do Brasil**. São Paulo, Editora Brasiliense, 1945.

PRODETUR – **Plano Diretor do Piauí**. Programa de Desenvolvimento do Turismo, Em CD-Rom, sem identificação.

PROJETO ARIDAS – **Políticas de Desenvolvimento Sustentável no Nordeste Semi-árido**. Magalhães, Antônio Rocha, Eduardo Bezerra Neto, Stahis S. Panagides. Colaboradores: Carlos Miranda, Clovis Ferraz Meira, Sebastião Roberto Bressan, Amenair Moreira, Mardonio Botelho Filho, Valmar Isackson Jucá, Carlos Augusto Dias Vieira, Manfredi Mendes Cerqueira Jr., João Matos, José Carlos Borba, Márcio Watts. : IICA, Brasília, março de 1994.

RICKLEFS, R.E. – **A Economia da Natureza**. 3 edição, Rio de Janeiro, Guanabara – Koogan, 1996.

- RODRIGUES, L. – *Potencial da Agricultura Irrigada como Indutora do Desenvolvimento Regional: O Caso do Projeto Jaíba no Norte de Minas Gerais*. In **Revista de Economia do Nordeste**, Fortaleza, v.32, 2001.
- RODRIGUES, M.T. – **Levantamento das Aves da Ilha do Caju, Município de Araióses, MA** – www.ilhadocaju.com.br/instituto, 2001.
- ROSS, Jurandy L. S. – *Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil*, in **Workshop Metodologia para o Zoneamento Ecológico-Econômico para a Região Nordeste**, realizado em Fortaleza, dezembro de 2000, Secretaria de Políticas para o Desenvolvimento Sustentável, Ministério do Meio Ambiente, CDRom, Brasília – 2000.
- SANTOS, M. & SILVEIRA, M. L. – **O Brasil: território e sociedade no início do século XXI**. Rio de Janeiro, Record, 2001.
- SILVA, A B. da & SILVA, F. A C. da – **Inventário Hidrogeológico do Nordeste, Folha nº 5**, Fortaleza SO, Recife, Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste - SUDENE, 1970.
- SILVA, S.T. – *Atividade Agrária* In: IBGE. **Geografia do Brasil: Região Nordeste**. Rio de Janeiro, IBGE, 1977.
- SILVA; T. C. da – *Importância do Zoneamento Ecológico-Econômico para a Região Nordeste* in **Workshop Metodologia para o Zoneamento Ecológico-Econômico para a Região Nordeste**, realizado em Fortaleza, dezembro de 2000, Secretaria de Políticas para o Desenvolvimento Sustentável, Ministério do Meio Ambiente, CDRom, Brasília, 2000.
- SILVA, J.M.; REZENDE, A. M; SILVA, C.A.B. – *Condicionantes do Desenvolvimento do Pólo Agro-industrial de Petrolina/Juazeiro*. In **Revista de Economia do Nordeste**, Fortaleza v. 31 nº , 2000
- SILVA, P.P.L. *et alii* – **Dicionário Brasileiro de Ciências Ambientais**. Rio de Janeiro, Thex, 1999.
- TRICART, J. – **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro, IBGE, 1977.
- VANZOLINI, P.E; RAMOS, A M.M. & VITT, L.J. – **Répteis da Caatinga**. 3 edição, Brasília, UnB V.I + II, 1988.
- VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, ^aL.R. & LIMA, J.C.A – **Classificação da Vegetação Brasileira Adaptada a um Sistema Universal**. Rio de Janeiro, IBGE, 1991.
- VERISSIMO, L. S. – **Projeto Mapas Metalogenéticos e de Previsão de Recursos Minerais. Folha SA.24-Y-A. Parnaíba. Escala 1:250000.Texto e Mapas**. Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais, 1983. 2v.
- VIANNA, O. – *O Povo Brasileiro e sua Evolução*. In: IBGE. **Recenseamento Geral do Brasil – 1920**. Rio de Janeiro, IBGE, 1922.
- VIRILIO, P. – **O Espaço Crítico**. Rio de Janeiro, Editora 34, 1993.

WORSTER, D – **Nature's Economy**. Cambridge University Press, 1994.