

3.5 Aspectos Socioambientais

3.5.1 Caracterização ambiental dos municípios do Pólo

O adequado planejamento turístico da região requer um conhecimento acerca dos limites impostos pelos ambientes naturais das áreas contempladas pelo Pólo Costa do Delta. Mais do que impondo restrições, os condicionantes ambientais devem atuar como diretrizes para o adequado uso e ocupação do solo dentro de um planejamento que tenha como premissa a sustentabilidade dos ambientes atingidos, isso é, a permanência de sua própria existência, assim como das atividades que se pretende estimular.

Nesse sentido, qualquer avaliação sobre as atividades a serem realizadas devem partir do conhecimento da situação dos aspectos dos meios físico e biótico, de forma a que se respeite as fragilidades ambientais e sejam seguidas as condicionantes de forma apropriada.

Para o melhor entendimento das condições ambientais existentes na área de estudo, optou-se por apresentar os aspectos por temas dos meios físico e biótico. Ressalta-se, porém, que este método atende puramente a critérios didáticos, sendo que qualquer ação que interfere num dado aspecto ambiental terá repercussões sobre o ambiente como um todo.

- **Pólo Costa do Delta**

A especificidade dos ecossistemas abarcados pela Região Litorânea do Piauí justifica o interesse para visita turística. Sua permanência depende assim de ações voltadas para o ordenamento das atividades aí desenvolvidas, visando a preservação e conservação de sua biodiversidade.

Encontram-se aí as sub-bacias hidrográficas dos rios Portinho-Camurupim e Longá. O relevo segue as características das formações do Planalto Central Oriental da Bacia do Maranhão-Piauí, dos Baixos Planaltos do Médio-Baixo Parnaíba – que determina um declive suave no sentido leste-oeste -, dos Tabuleiros Pré-Litorâneos e da Planície Costeira, na qual destaca-se o Delta do Rio Parnaíba, de grande interesse natural, geográfico, paisagístico e turístico.

O litoral também possui diversas praias de interesse por sua beleza natural, muitas ainda em estado natural com dunas fixas e móveis. Existem diversas lagoas de grande beleza e atração, sendo as mais conhecidas a Lagoa de Portinho, de Sobradinho e do Peba.

O Delta do Rio Parnaíba é formado por extensas planícies fluviomarinhas, cortadas por uma rede de canais que deságuam no mar, formando um arquipélago pontilhado por 78 ilhas e ilhotas, ladeados por dunas e lagoas, formando um complexo sistema onde convivem espécies de mangue com porte de floresta tropical, igarapés de vegetação fechada, uma rica fauna, numa área total de 2.700 km² (<http://www.banconordeste.gov.br/prodetur>).

Possui ainda amplos campos de dunas móveis, resultantes da sedimentação eólica; e, outras fixadas por vegetação rasteira e arbustiva. Trata-se de um ambiente bastante instável, sujeito às variações das marés, ventos e rios.

As características da cobertura vegetal aí presente contribuem para a retenção de sedimentos e proteção das margens. Porém, devido à riqueza e variedade do material produzido nos manguezais, o mesmo vem sofrendo um rápido processo de degradação frente à exploração predatória de moluscos e pescado, da extração da madeira para obtenção de tanino e material de construção, e do desmatamento das terras de várzea para o cultivo de arroz e instalação de salinas. Ressalta-se que a extensão das áreas de cultivo deve ser controlada na medida em que afete os ecossistemas naturais, particularmente o mangue, de importante função na reprodução da fauna.

Ø Meio Físico

Clima

Devido à localização entre o Nordeste (semi-árido) e o Meio-Norte (úmido), o Piauí apresenta variações climáticas que vão desde um clima quente e úmido no Norte, Sul e Sudoeste até um clima semi-árido no Leste, Centro-Sul e Sudeste.

De acordo com a classificação de Köppen, o Piauí apresenta três tipos de clima (<http://www.banconordeste.gov.br/prodetur>):

- Aw', quente e úmido com chuvas de verão/outono, que ocorrem no Norte do Estado, sob influência dos deslocamentos sazonais da Convergência Intertropical (CIT), sob a forma de massa de ar conectiva. A estação chuvosa ocorre de janeiro a maio, sendo fevereiro/março/abril o trimestre mais chuvoso e agosto/setembro/outubro o mais seco. As precipitações pluviométricas variam de 1.000 mm a 1.800 mm;
- Aw, quente e úmido com chuvas de verão, que ocorrem no Centro-Sul e Sudoeste do Estado, sob influência da massa Equatorial Continental (EC), de ar quente e nevoento, responsável pela ocorrência de uma grande concentração de precipitações. A estação chuvosa ocorre de novembro a março, sendo dezembro/janeiro/fevereiro o trimestre mais chuvoso e junho/julho/agosto o mais seco. As precipitações pluviométricas variam de 1.000 mm a 1.400 mm;
- BShw, semi-árido, caracterizado por uma curta estação chuvosa no verão e responsável pelos efeitos das secas, consequência da diminuição das precipitações da massa de ar Equatorial Continental (EC), de oeste para leste, bem como do aumento da duração do período seco, no Leste e Sudeste do Estado. A estação chuvosa ocorre de dezembro a abril, sendo janeiro/fevereiro/março o trimestre mais chuvoso. Os meses de julho/agosto/setembro são os mais secos. As precipitações pluviométricas variam de 400 mm a 1.000 mm.

Aproximadamente dois terços do Estado estão sob domínio dos climas secos e da Caatinga, com índice de pluviosidade média anual inferior a 1.000 mm.

Observa-se uma diversificada distribuição espacial da pluviosidade, variando de forma crescente do Sudeste (400 mm) para Noroeste do Estado (1.700 mm).

Em todos os municípios do Pólo as precipitações médias anuais superam os 1.200 mm e concentram-se principalmente de janeiro a maio, quando representam mais de 80% das médias totais anuais. De agosto a novembro registram-se menores índices pluviométricos. A umidade relativa do ar é de cerca de 85%. Em vários locais, a insolação ultrapassa 3.200 horas anuais e a temperatura apresenta uma pequena amplitude anual, com média mínima anual de 24°C e máxima de 38°C. A região, apesar de aparentemente apresentar índices pluviométricos relativamente elevados, atravessa períodos de seca ou de deficiências hídricas devido à elevada temperatura, responsável por expressivos índices de evaporação: durante a estação chuvosa, grande parte da água que atinge a superfície é absorvida pelos terrenos arenosos da planície litorânea e dos tabuleiros.

A evapotranspiração potencial média é estimada em 1.800 mm, sendo superior à precipitação pluviométrica na maior parte do Estado.

Os ventos são normalmente fracos ao longo do ano e, em geral, a velocidade média é de 2 m/s.

Verifica-se que em relação ao turismo, o clima apresenta temperaturas boas em parte do ano, porém, a ocorrência de chuvas pode ser um fator limitante para atividades. Verifica-se que, diferenciadamente dos outros estados no nordeste, a melhor época para passeios ocorre entre junho e agosto por ser mês de seca, da mesma forma que o estados

do norte do país. Por outro lado, locais com fortes ventos como as lagoas, são propícias para o desenvolvimento de esportes náuticos.

Substrato Rochoso e Relevo

O Piauí pode ser dividido em duas províncias geológicas: a Grande Bacia Sedimentar do Parnaíba, do Paleozóico, que recobre mais de 80% da sua área territorial, e as Rochas Cristalinas e Metamórficas, do Pré-Cambriano, que aparecem em estreita faixa no Sul e Sudeste do Estado e cobrem aproximadamente 20% de sua área.

A variação litológica, com idades que vão do Pré-Cambriano ao Holoceno, leva à predominância de arenitos, cascalhos, areias, argilas, argilitos, siltitos, folhelhos e calcários sobre amplas superfícies de relevo plano e suavemente ondulado, ocorrendo testemunhos e escarpas.

O Delta do Parnaíba é integrado por um conjunto de ecossistemas embutidos em tabuleiros pré-litorâneos da Formação Barreiras.

O relevo piauiense é caracterizado por grandes variações altimétricas, como as altas chapadas do Sul-Sudoeste (em torno de 600 m), apresentando menores altimetrias na medida em que se aproxima do Norte, até chegar ao litoral. Ao longo desse trajeto tem-se as chapadas tabulares, com vertentes íngremes, vales interplanálticos e superfícies de erosão. Verifica-se assim que o território apresenta-se como zona de transição fisiográfica.

Identificam-se seis tipologias de relevo:

Planície Costeira

A faixa litorânea apresenta material sedimentar de influência marinha e é formada por dunas, áreas alagadas ocupadas por mangues, e os deltas dos rios Parnaíba e Longá.

Possui 66 km de extensão e localiza-se entre a Baía das Canárias, na fronteira com o Maranhão, no município de Parnaíba, e a foz dupla de Ubatuba e Timonha, na fronteira com o Ceará, compreendendo os terrenos recentes de sedimentos Quaternários.

Destaca-se nessa unidade o Delta do Parnaíba, com inúmeros braços que terminam no mar entrecortados por canais e ilhas cobertas por manguezais, áreas de dunas fixas e móveis.

Cuestas ou Tabulares Pré-Litorâneos

A Bacia do Parnaíba apresenta em sua borda um relevo monoclinal bastante dissecado, que deu origem às cuestas, com a parte frontal abrupta, com inclinação suave, perdendo altitude em direção ao eixo da bacia onde se encontra o Rio Parnaíba.

Estas superfícies são compostas pelos sedimentos da Formação Barreiras, datados do Terciário.

Drenam essa unidade, além do Parnaíba, os rios São Miguel, Camurupim e Ubatuba.

Chapadões – Baixos Planaltos do Médio-Baixo Parnaíba

São relevos tabulares com feições praticamente horizontais, presentes no reverso das cuestas.

Esta unidade tem sua litologia representada pelas formações Longá, Piauí, Pedra do Fogo e Itapecuru.

Sua área compreende o vale do Parnaíba no seu Médio e Baixo Curso, incluindo as sub-bacias do Poti e Canindé, e sub-bacia do Longá, rios que têm regime torrencial, inundando periodicamente.

Ocorrem aí também as lagoas fluviais do Baixo Parnaíba, como a do Cajueiro e a Grande do Buriti, formadas pelo transbordamento fluvial.

Superfícies aplainadas – Planalto Oriental da Bacia do Maranhão/Piauí

Ocupam a porção intermediária, ou seja, entre o vale do rio e os chapadões. Com relevos planos, suaves e ondulados, formam, por vezes, lagoas temporárias.

É representada pela costa da Ibiapaba, que forma as serras das Cangalhas e Matões, intercaladas pelas depressões monoclinais.

A sua litologia é representada pelas formações Serra Grande, Pimenteiras e Cabeças.

Os rios que drenam essa área possuem regime intermitente, alimentando as sub-bacias do Poti e Longá.

Depressão do Parnaíba – Chapadões do Alto-Médio Parnaíba

É constituído pelo patamar aplainado adjacente ao terraço fluvial, ao longo do rio.

Unidade morfo-estrutural de sedimentação Paleozóica, constituída pelos chapadões sedimentares, localmente conhecidos por Serra de Bom Jesus do Gurguéia, Simi-Tumba, Uruçuí, Grande e do Penitente.

A litologia dessas serras é representada pelas formações Sambaíba, Longá, Cabeças e Piauí. A formação Sambaíba corresponde aos altos interflúvios do Parnaíba/Gurguéia/Itaueira/Piauí. As formações Longá e Cabeças correspondem aos interflúvios da sub-bacia do Canindé, e a formação Piauí ocorre em todos os vales dessa unidade.

A drenagem desta área tem como maior rio o Gurguéia, que apresenta direção sul-norte e funciona como limite entre os regimes temporários, à direita, e os perenes, a esquerda do seu vale.

Depressões Periféricas – Terraços e planícies fluviais

Compreende áreas do Núcleo do Escudo Nordestino, representado principalmente por rochas metamórficas submetidas a intensos processos erosivos, a partir do Pré-Cambriano. A litologia se apresenta pelos grupos Jaibaira, Caríba, Colomi e Salgueiro. Incluem áreas inundáveis e terraços sedimentares recentes, que compõem os solos férteis das margens dos rios, principalmente o Parnaíba, Gurguéia e Canindé, afluentes do Alto e Médio Parnaíba.

Solos

Os solos do Estado são em geral de média a baixa fertilidade natural, porém possuem grande potencial agrícola devido às condições físicas e topografia pouco acidentada. São muito diversificados, em função de sua formação, com predomínio de solos com horizonte B latossólico, profundos e muito profundos, com transição gradual ou difusa entre horizontes e perfis do tipo A/B/C.

Os diferentes tipos de solos encontrados são descritos a seguir (TC/BR, 2001; www.cprm.gov.br).

Latossolos

Ocorrem em todo o Estado, predominando no Sul, Sudeste e Sudoeste. Apresentam baixa fertilidade natural. É comum níveis elevados de alumínio devido à alta acidez, casos em que devem receber calcário para reduzir a saturação de alumínio e o índice de acidez. O pH em água varia de 4,4 a 5,3. São solos de drenagem fácil, pouco susceptíveis à erosão, com relevo plano ou suave ondulado. Ocupam cerca de 42% do total da área do Estado.

Podzólicos

Ocupam grandes extensões no Estado, situando-se, principalmente, nas encostas de colinas e topos de chapadas, com relevo variando do plano ao forte ondulado. São pobres

em elementos químicos, porém são mais férteis que os latossolos. Ocupam cerca de 12% do território.

Litólicos

Concentram-se no Centro e Nordeste do Piauí, porém ocorrem com frequência em várias outras regiões. São pedregosos, rasos, com declives fortes, susceptíveis à erosão laminar e em sulcos, não sendo indicados para agricultura. Ocupam cerca de 30% do território.

Areias quartzosas

Localizam-se no Norte, Nordeste, Centro-Leste e Sudoeste do Estado. São de drenagem intensa, de baixa retenção de umidade, com níveis de fertilidade natural muito baixos e limitada capacidade de retenção de nutrientes para as plantas. Ocupam cerca de 7% do território e são mais indicadas para reflorestamento com frutíferas adaptadas ou para manutenção da fauna e flora.

Planossolos

Concentram-se no Norte e Sudeste, com ocorrências no Centro do Estado, geralmente em áreas de baixa altimetria, com possibilidades de alagamento. No período chuvoso apresentam deficiência de drenagem e no período seco ocorre a falta de água. Ocupam cerca de 1% do território.

Aluviais

Localizam-se nas margens dos diversos rios que formam a Bacia do Parnaíba. Apresentam níveis elevados de fertilidade natural, porém, nas áreas mais baixas, estão sujeitos a inundações periódicas, sendo que, em alguns casos, ocorre saturação de sódio. São solos pouco desenvolvidos, oriundos de deposições fluviais, com relevo plano de várzeas e com grande potencial para agricultura irrigada. Ocupam cerca de 1,3% do território.

Plintossolo

Surgem em grandes extensões no Norte do Estado. Possui drenagem difícil devido ao excesso temporário de água, relevo plano a suave ondulado e com fortes limitações ao uso motomecanizado. Ocupa cerca de 5% do território.

Brunizem avermelhado

Aparecem em pequenos trechos de municípios do médio Parnaíba, a Oeste do Estado. É rico em elementos utilizáveis pelas plantas, possui baixa acidez e relevo suave ondulado a ondulado, com grande potencialidade para agricultura de sequeiro. Ocupa cerca de 0,5% do território.

Bruno não cálcico

Ocorre principalmente no Leste do Estado, é pouco profundo, com relevo plano a ondulado. Ainda que apresente alta fertilidade natural, há limitações ao uso motomecanizado devido às pedras na superfície e na massa do solo e pelo relevo às vezes desfavorável. Ocupa cerca de 1% do território.

Solonetz solodizado

Ocorre principalmente no Norte do Estado, mais especificamente no município de Luís Correia. Apresenta sérias limitações ao uso agrícola por falta (período seco) e excesso de água (período chuvoso) e por excesso de sódio trocável. Ocupa cerca de 0,1% do território.

Cambissolo

Encontrado no Oeste e Centro-Sul do Piauí, é pobre, ácido, raso e com relevo plano a forte ondulado. Apresenta limitações ao uso agrícola e ocupa cerca de 0,1% do território.

Vertissolo

Ocorre no Norte do Estado. Trata-se de um solo mineral argiloso a muito argiloso, com elevado nível de fertilidade natural e relevo plano, porém com sérias restrições ao uso motomecanizado. Ocupa cerca de 0,3% do território.

Solonchak

Ocorre principalmente no extremo Norte do Estado, junto aos rios do litoral. Originário de sedimentos aluviais recentes, em relevo plano de várzea, diferencia-se dos aluviões pelas características químicas e, sobretudo, pelos níveis elevados de sais o que, somando-se à drenagem deficiente o torna inadequado para agricultura.

Regossolo

Encontrado no Sudeste do Estado, representa um tipo de solo pouco desenvolvido, raso ou pouco profundo, relevo plano a ondulado, drenagem excessiva, arenoso e com elevadas taxas de lixiviação. Necessita da aplicação de elevadas quantidades de matéria orgânica e adubos químicos para sua utilização na agricultura. Ocupa cerca de 0,1% do território.

Os sedimentos praias são constituídos de areias quartzosas com níveis de minerais pesados, fragmentos de conchas e minerais micáceos. As areias são moderadamente selecionadas, com granulometria de fina a média e cores esbranquiçadas. Os sedimentos flúvio-marinhos não têm boa seleção e as classes texturais variam de argilosa a areno-argilosa. Têm cores escuras e teores de matéria orgânica. Os sedimentos eólicos, que formam os campos de dunas, são constituídos principalmente por areias quartzosas com granulometria variável de fina a média, bom selecionamento e cores claras.

Os sedimentos marinhos são também constituídos de areias quartzosas de boa classificação, variando de fina a média. Formam planícies de marés, a exemplo do que ocorre no município de Luís Correia.

Os campos de dunas ocupam parte significativa da área, principalmente as dunas móveis, sem cobertura vegetal, cuja movimentação contribui para o assoreamento de lagoas (caso da Lagoa do Portinho em Parnaíba), recobrimento de estradas, aterro de residências (Luís Correia) e de manguezais etc. A Ilha Grande de Santa Isabel, a maior do delta, tem sua periferia norte-oriental e central recoberta por dunas.

As dunas fixas possuem maior estabilidade devido ao recobrimento vegetal, com predomínio do cajueiro, sendo submetidas a processos incipientes de formação de solos.

Entre as dunas móveis e fixas, ocorre um tipo intermediário, semi-fixo, que tem cobertura vegetal esparsa e tufos.

Durante a maré alta, criam-se condições para a fixação e expansão dos mangues: a força da maré, aliada à difusão da água salgada na água doce e à sedimentação de limos e vasas, desloca a água doce para montante.

As planícies lacustres e flúvio-lacustres estão mais presentes nos locais onde o campo de dunas assume maiores proporções, como o município de Luís Correia. Formam-se grandes lagoas a partir do barramento de rios pelas dunas, como se observa nas Lagoas de Sobradinhos, do Jaboti e Portinho.

A Lagoa do Sobradinho e a Lagoa do Portinho são locais de procura para desenvolvimento das atividades de lazer e entretenimento. A beleza cênica destes locais se deve à presença de dunas, vegetação exuberante e atracadouro, possibilitando a prática de esportes náuticos. As praias – Pedra do Sal, Coqueiro, Macapá, Barra Grande, Cajueiro da Praia e Atalaia – possuem grande beleza natural e são pouco exploradas, sendo que esta última é a mais freqüentada do litoral, devido à infra-estrutura turística que possui.

A Lagoa do Portinho, situada entre os municípios de Parnaíba e Luís Correia, com 8 km de extensão, constitui-se num cenário exuberante, com grandes dunas à beira das

águas doces das lagoas, emolduradas por carnaúbas. O uso do solo às margens da Lagoa do Portinho está mudando rapidamente, de pequenas propriedades rurais para chácaras turísticas. Para tanto, observa-se a abertura de grandes clareiras na vegetação natural, com supressão principalmente de carnaubais. O mangue de Botão passa a atuar como divisor natural entre o ecossistema aquático e o terrestre e as áreas desmatadas passam a ser exploradas por empreendimentos de carcinicultura.

Nas superfícies baixas argilosas, como na Ilha Grande de Santa Isabel é comum a formação de áreas de acumulação inundáveis, que constituem ambientes parcialmente submersos durante a estação chuvosa.

Valores exatos quanto à porcentagem ocupada por tais tipos de solos na região do Delta são inexistentes, porém, de acordo com o Levantamento exploratório – reconhecimento de solos do Estado do Piauí, tem-se o esboço geológico do Estado o que proporciona a visão da composição no Delta e em Teresina dos solos, conforme pode ser observado no mapa a seguir.

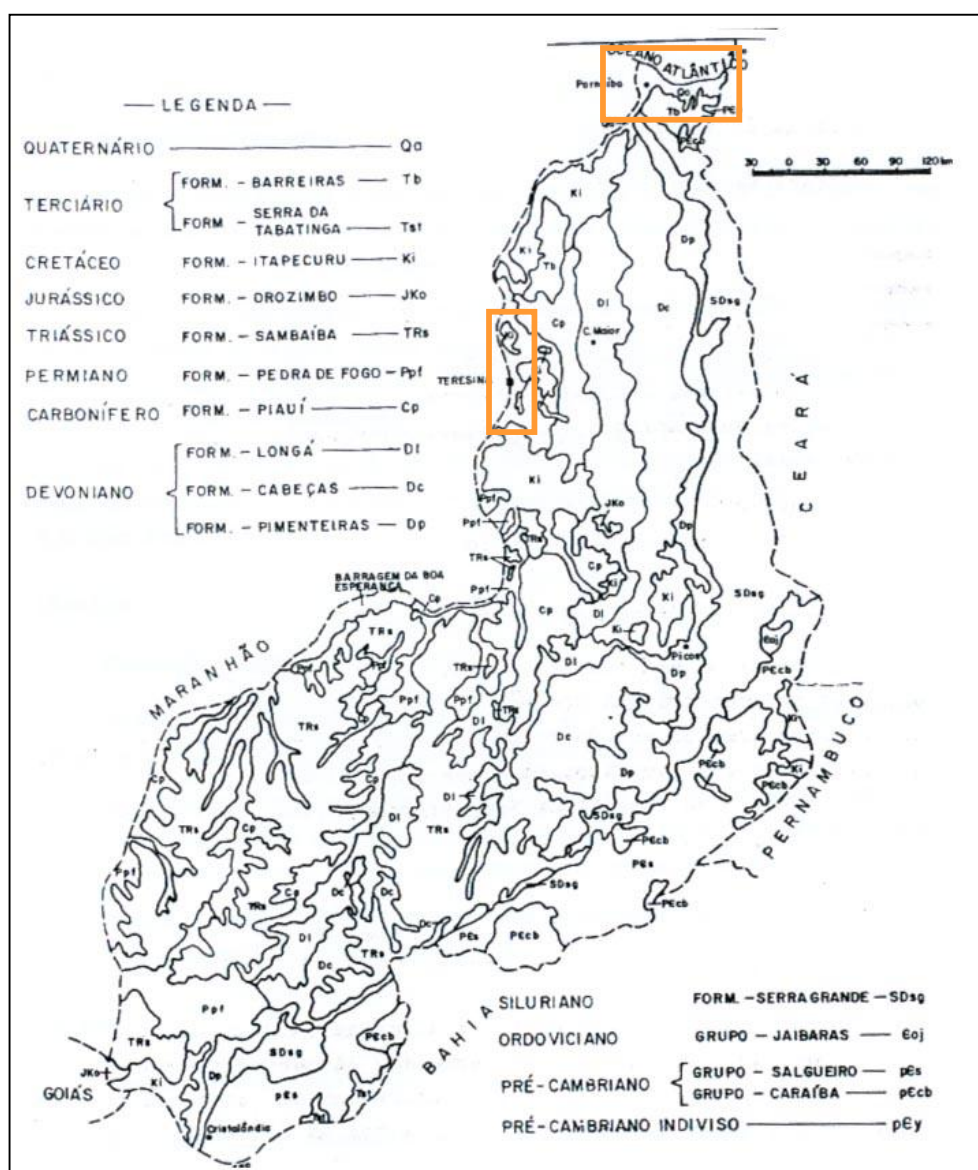


Figura DAS 01. Esboço geológico do Piauí (Fonte: Levantamento exploratório – reconhecimento de solos do Estado do Piauí, 1986)

Assim, com base no mapa, tem-se as seguintes divisões por aproximação:

- Parnaíba: Qa, Tb
Percebe-se que Parnaíba enquadra-se no grupo quaternário (20%), porém sua maior parcela está no terciário, de formação de barreiras (80%). O solo caracteriza-se por apresentar coberturas detríticas, de natureza arenosa, siltosa, conglomerática ou argilosa, apresentando cangas ou bancos de seixos grosseiros.
- Ilha Grande: Qa
Ilha Grande caracteriza-se por encontrar-se em sua totalidade (100%) no grupo quaternário. Os solos nestes grupos são caracterizados com depósitos sedimentares de aluviões recentes que se distribuem ao longo dos rios e principalmente no litoral onde formam praias e mangues e as dunas estão presentes na costa litorânea.
- Luis Correia: Qa, Tb, P_εcb
Em Luis Correia, as formações apresentam maior variedade. A maior parte (70%) é composta por formação de barreiras (terciária) e apresenta-se sob a forma de tabuleiros, colinas, outeiros, patamares e terraços. Cerca de 15% encontrar-se no grupo quaternário. O restante da formação enquadra-se no grupo siluriano-devoniana inferior com formação de serra grande. É constituída essencialmente de arenitos cinzentos e brancos, grosseiros, pobremente selecionados e de conglomerados oligomíticos com seixos de quartzo de diâmetros variáveis.
- Cajueiro da Praia: P_εy, Qa, Tb
Cajueiro da Praia tem formação similar à Luis Correia, porém sua maior parte encontra-se no grupo quaternário (80%). O restante pertence à formação de barreiras (terciária) e há uma pequena parcela do grupo pré-cambriano indiviso, considerada como as rochas mais antigas da região, constituídas de gnaisses, granitos, anfíbolitos e pegmatitos.
- Teresina: Ppf, Ki
A base geológica do município de Teresina corresponde às Formações Piauí (datada do Período Carbonífero Superior) e Pedra de Fogo (datada do Período Permiano), apresentando rochas ígneas básicas (diabásio) datados dos Períodos Cretáceo, que afloram sob formas de soleiras e diques, na área Sul desse município, de onde são retiradas e produzidas pedras para ornamentação e para a construção civil. A Formação Piauí é constituída por arenitos calcíferos, siltitos e folhelhos, aflorando ao Sul e ao Norte da cidade próximo ao rio Parnaíba. A Formação Pedra de Fogo é tipicamente constituída por uma alternância de silexitos, arenitos e siltitos, que afloram com frequência nos topos dos baixos planaltos e nas encostas mais escarpadas do relevo local. Essas Formações podem ser identificadas nas áreas da periferia e nos topos dos platôs do interflúvio Parnaíba/Poti, nas áreas do sítio urbano, onde ainda estão capeadas pelo asfalto ou calçamentos.
As formas de relevo dessa bacia sedimentar apresentam uma topografia de topos tabulares e sub-horizontais, apresentado cerca de 900 m de altitude no limite com o Ceará, e descendo, de forma escalonada, pelo desdobramento da cuesta em planaltos e depressões interplanálticas, para cerca de 200 metros ao chegar no município de Teresina. No entorno da cidade esses baixos planaltos são individualizados pelos grandes rios Poti e Parnaíba e recortados pelos seus afluentes de menores dimensões, formando no Sul deste município as Serras do Longá, Cantinho, Jatobá, Peladinho e Grajaú. Os platôs e colinas mais baixos desse interflúvio Poti/ Parnaíba, ocupados pela urbanização inicial da cidade, eram chamados de *Chapada do Corisco*, chegando até próximo da foz do Poti no Parnaíba, onde seu topo apresenta-se com apenas 90 metros de altitude, na área do Parque da Cidade e arredores, tendo um nível de base local de cerca de 55 m, na barra do Poti.

Recursos Hídricos Sub-Superficiais

O Piauí é o Estado brasileiro que possui o maior potencial de águas subterrâneas, com reservas reguladoras da ordem de 2,5 bilhões de metros cúbicos anuais. Mais de 80% do território encontram-se sobre terrenos sedimentares, onde se destacam os aquíferos.

As águas subterrâneas representam ainda um volume de cerca de 1.400 bilhões de metros cúbicos anuais de reservas permanentes; e reservas exploráveis de cerca de 2,2 bilhões de metros cúbicos/ano.

As estimativas indicam que atualmente apenas 2% das reservas exploráveis são utilizadas, através de 6.080 poços artesianos ativos no Estado.

A água subterrânea é de excelente qualidade, tanto para fins de consumo humano e animal, quanto para irrigação (<http://www.banconordeste.gov.br>).

A Bacia Sedimentar do Parnaíba (ou do Maranhão), que abrange os Estados do Piauí (75%), Maranhão (19%) e Ceará (6%), drena uma área de 339.390 km² e corresponde ao terceiro maior reservatório de águas subterrâneas no Brasil. No Piauí, o sistema aquífero do vale do Gurguéia (Formações Serra Grande, Cabeças e Poti-Piauí) é o mais relevante.

O aquífero aluvionar ocorre em quase todo o semi-árido da Região Nordeste Oriental. Apresenta características sedimentológicas, dimensionais e hidroquímicas mais favoráveis do que as do aquífero fraturado, sobre o qual ocorre. Constitui a mais importante fonte de água subterrânea da região para o abastecimento urbano, rural e para a pequena irrigação. Os aquíferos intergranulares das bacias sedimentares interiores são mais potentes, mas ocupam áreas isoladas e dispersas na região.

Os sedimentos de granulação grosseira depositados ao longo dos rios e canais que drenam essa porção semi-árida da Região Nordeste Oriental armazenam as águas das chuvas. Parte dessas águas pluviais armazenadas se perde por evaporação/evapotranspiração e, principalmente, pelo escoamento subterrâneo, que é considerável (porém ainda bem inferior às perdas por evaporação nos reservatórios d'água superficial). Mesmo com essas perdas, as águas subterrâneas aluvionares suprem as necessidades de muitas famílias da região, tanto para dessedentação como para a pequena irrigação.

A Província do Parnaíba, representada pela Bacia Sedimentar do Parnaíba, constitui o maior potencial de água subterrânea do Nordeste. Os principais sistemas aquíferos são: Cabeças, Serra Grande e Poti-Piauí. Outros aquíferos menos produtivos correspondem às Formações Motuca, Corda e Itapecuru. (www.cprm.com.br)

Porém, vale ressaltar o problema ocorrido em relação à falta de abastecimento de água existente hoje, na maioria das cidades do Estado, inclusive do Pólo. As limitações e problemas, demonstrados nos itens relativos à análise da infra-estrutura básica, dizem respeito aos seguintes fatores que devem ser sanados: salinização a partir de profundidade superior a 12 metros, vazão restrita dos poços e redução da disponibilidade em função da exploração destes mananciais.

Recursos Hídricos Superficiais

Os recursos hídricos superficiais do Estado são constituídos pelo Rio Parnaíba e seus afluentes da margem direita, pelas diversas lagoas e açudes e por três pequenos rios que deságuam diretamente no Oceano Atlântico.

A Bacia do Rio Parnaíba, no Piauí, é dividida em nove sub-bacias, às quais soma-se a sub-bacia litorânea, com cursos d'água permanentes, lagoas naturais perenes (com volume superior a 10 milhões de m³) e disponibilidades artificiais, como lagos e açudes, dentre os quais destaca-se o Lago da Boa Esperança.

O Rio Parnaíba, de 1.485 km de extensão, sofre a influência das marés até cerca de 90 km a montante de sua foz. Deságua no mar através de cinco braços, formando o Delta

onde há abundância de sedimentos que originaram os inúmeros bancos de areias e mais de 70 ilhas.

Possui uma vazão média da ordem de 600 m³/s e vazão de menor fluxo em torno de 280 m³/s no seu trecho inferior. Pela margem direita destacam-se os afluentes Gurguéia, Uruçuí Vermelho, Uruçuí Preto, Piauí-Canindé, Fidalgo, Paraim e Sambito, no Sul e Centro do Estado, e os rios Poti, dos Matos, Longá, Piracuruca, Maratoan e Jenipapo, no Norte. Quase todos são perenes em pelo menos metade de seus cursos e cortam o Estado formando vales úmidos com grandes potencialidades. Os rios que deságuam diretamente no oceano (com mais de 30 km de extensão), são: São Miguel, Camurupim e Ubatuba.

As cerca de 68 lagoas perenes possuem um volume d'água anual utilizável de cerca de 77 milhões de metros cúbicos, além dos diversos açudes (mais de 100) que somam mais de 930 milhões de metros cúbicos. Além disso, o Lago Boa Esperança acumula um volume de 5 bilhões de metros cúbicos para fins de produção de energia elétrica.

Bacias Hidrográficas e Sedimentares

Historicamente, o tratamento dado aos recursos hídricos no Brasil privilegiou sua utilização como insumo básico ao desenvolvimento econômico, haja vista a ênfase, desde os anos 30, à exploração de seu potencial energético.

Os órgãos federais responsáveis pela administração dos recursos hídricos - Ministério das Minas e Energia, criado em 1960; Eletrobrás, de 1961; e Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica - DNAEE, de 1965 -, contavam com um corpo de profissionais de engenharia hidráulica e civil, refletindo o caráter técnico e especializado no tratamento dado ao recurso.

Esta estrutura institucional impediu a adoção de uma abordagem integrada que privilegiasse a articulação das questões relativas à água, predominando a noção de que a solução dos problemas se daria pela realização de obras de engenharia.

É pelo saneamento urbano que se dá o início da incorporação da ótica ambiental no campo dos recursos hídricos, a princípio dando conta apenas da coleta e afastamento dos esgotos, sem consideração ao tratamento dos efluentes. Somente na década de 60 as questões relativas à qualidade das águas começam a se impor por pressão do setor industrial, preocupado com a ameaça às suas atividades devido à má qualidade das águas.

No início dos anos 70, a União chama para si toda a responsabilidade e poder decisório no que tange aos recursos hídricos.

Somente a partir de meados da década de 80, com o início da redemocratização do país, há a inserção de novos interlocutores na questão dos recursos hídricos.

Recentemente, a legislação brasileira na área de águas (Lei Federal n.º 9.433/97) adequou a gestão de recursos hídricos às condicionantes ambientais, ao estabelecer como unidade de planejamento a bacia hidrográfica, respeitando os limites naturais da área de drenagem dos corpos hídricos e os demais fatores que aí atuam. Esta mesma lei adotou ainda uma abordagem que considera a quantidade e a qualidade de das águas como fatores indissociáveis, que devem ser consideradas de forma integrada para o equacionamento da gestão sustentável dos recursos hídricos.

A Agência Nacional de Águas – ANA tem por responsabilidade a implementação do Sistema Nacional de Gestão de Recursos Hídricos (SNGRH) no país, de forma articulada com os órgãos estaduais responsáveis pela gestão das águas e demais partes interessadas – incluindo órgãos municipais e sociedade civil. Tanto a Política Nacional quanto as Políticas Estaduais de recursos hídricos têm salientado a importância da participação ativa dos atores locais no planejamento e gestão dos recursos, particularmente os municípios, responsáveis pela gestão do uso e ocupação do solo, a qual tem relação direta com a preservação das águas.

O Estado do Piauí dispõe de uma Política Estadual de Recursos Hídricos, que instituiu o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Deverão ser ainda formados os Comitês de Bacias, para a discussão de temas e soluções voltadas à preservação das Bacias Hidrográficas, tais como: integração regional; recuperação dos rios; preservação do meio ambiente e planejamento do desenvolvimento sustentável da região. O primeiro passo para a atuação dos Comitês seria a elaboração de diagnósticos focados na questão da poluição das águas das bacias estaduais, aproveitando-se os dados, informações e análises já elaborados no âmbito do ZEE.

As bacias hidrográficas do Nordeste correspondem a 18% das bacias brasileiras em extensão territorial, atrás apenas das bacias das Regiões Norte e Centro-Oeste. No entanto, a hidrografia nordestina é considerada modesta devido ao caráter intermitente e irregular de grande parte de seus rios, cuja condicionante principal é o clima semi-árido, dominante na Região (<http://www.geobahia.hpg.ig.com.br/nordeste.htm>).

A região de estudo corresponde ao trecho Norte-Nordeste da Bacia do Atlântico Sul, formado por rios perenes, que correm ao norte da bacia Amazônica e entre as fozes dos rios Tocantins e São Francisco. Entre seus rios, destacam-se o Acaraú, Jaguaribe, Piranhas, Potengi, Capibaribe, Una, Pajeú, Turiaçu, Pindaré, Grajaú, Itapecuru, Mearim e Parnaíba. Este trecho é formado por cinco braços principais, cobrindo uma área de 2.700 km².

O principal rio é o Parnaíba, com 970 km de extensão. Sua foz, localizada entre Piauí e Maranhão, forma o único Delta Oceânico do continente americano, conforme já salientado.

A bacia hidrográfica do rio Parnaíba ocupa 340 mil km², sendo a segunda mais importante do Nordeste em termos de drenagem, extensão e perenidade (<http://www.folhadomeioambiente.com.br>).

Quanto à hidrografia de Teresina, esta possui posição privilegiada, pois está situada na grande Bacia do Parnaíba, permanentemente alimentada por águas subterrâneas oriundas do excelente aquífero aí presente, o qual apresenta excelentes condições de aproveitamento e águas de boa potabilidade.

A cidade é banhada por dois grandes rios perenes: o Parnaíba e o Poti, os quais percorrem, respectivamente, 90 km e 59 km do Município. Devido à existência de depressões naturais nas áreas marginais dos dois rios, no período chuvoso formam-se inúmeras lagoas que, às vezes, se estendem por diversos bairros. Por ocasião do verão, suas águas baixam, formando praias onde a população aproveita as chamadas "coroas" para o lazer nos fins de semana.

As margens do rio Parnaíba oferecem excelentes oportunidades de irrigação, sem esquecer sua condição de curso d'água permanente, com um volume de menor vazão em torno de 300 m³/s (<http://www.webone.com.br/opiaui/agropecu.html>).

A preservação ambiental passa também pela questão da proteção ao lençol freático e às áreas submersas das áreas a serem preservadas, incluindo a coluna d'água, com suas formações biológicas e geológicas, e o acervo paleontológico, arqueológico e antropológico nela abrigado.

A bacia sedimentar do Parnaíba é a principal da região do nordeste brasileiro. Os principais sistemas aquíferos (SDsg: Serra Grande, Dc: Cabeças e Cpi: Piauí) correspondem aos sedimentos paleozóicos, constituídos, em geral, por arenitos médios e grosseiros, predominando sobre siltitos, folhelhos, ardósios ou calcários.

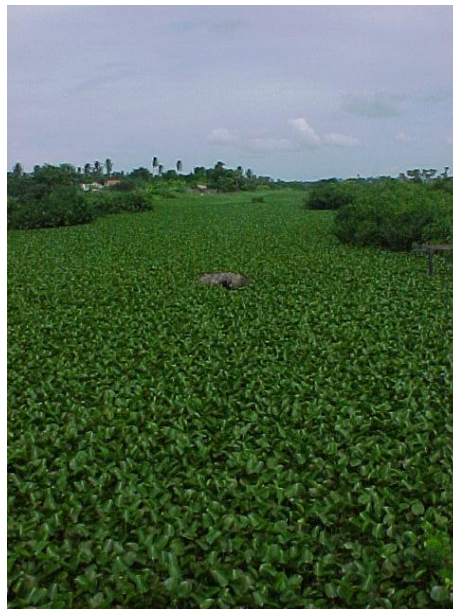
A alternância de camadas permeáveis e menos permeáveis condiciona a ocorrência de águas livres, sob pressão e artesianas, permitindo uma exploração através de poços tubulares de, geralmente, na faixa entre 100 e 250 m de profundidade e vazões na faixa de 5 m³/h a 50 m³/h. Alguns poços profundos (até 1.000 m em certas áreas) fornecem maiores vazões. Entretanto, quanto mais profundo e em direção ao interior da bacia, ocorre uma salinização progressiva das águas subterrâneas (<http://www.cnpma.embrapa.br/projetos/ecoagua/princip/rechidro.html>).

Conforme já salientado, deverão ser conduzidos estudos específicos acerca do estado atual de poluição das bacias hidrográficas da região e sobre as possíveis origens de degradação, uma vez que, durante os trabalhos de campo, perceberam-se graves indícios de poluição decorrente principalmente da ocupação antrópica indiscriminada, notadamente nas “lagoas do norte”, em Teresina e no Rio Igaruçu, em Parnaíba, áreas de preservação permanente (APP).

Autor: Walclir Joel de Andrade



Figura DAS 02. Ocupação desordenada – Teresina



Autor: Walclir Joel de Andrade

Figura DAS 03. Rio Igaruçu

As bacias hidrográficas pertencentes à região em estudo estão ilustradas no [Mapa de bacias hidrográficas da cidade de Teresina](#) e no [Mapa de bacias hidrográficas dos municípios do litoral do Piauí](#).

MAPA DE BACIAS HIDROGRÁFICAS DA CIDADE DE TERESINA

MAPA DE BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS MUNICÍPIOS DO LITORAL DO PIAUÍ.

Bacias Aéreas

Conforme estabelecido pelo SNUC (Lei Federal n.º 9.985/00, o espaço aéreo deverá ser integrado aos limites das unidades de conservação sempre que influir na estabilidade do ecossistema.

Nesse sentido, devem ser protegidas da poluição as bacias aéreas compreendidas no espaço sobreposto às unidades de conservação, cabendo ao Poder Público tomar medidas preventivas e punitivas para evitar a poluição do ar e a sonora. Embora se reporte, pontualmente, às unidades de conservação, a questão deve ser estendida aos setores que envolvam a saúde humana, às coleções hídricas e aos fragmentos florestais não protegidos mas importantes para a conectividade dos fluxos gênicos de espécies animais e vegetais, que constituem os corredores ecológicos entre tais fragmentos e as áreas naturais protegidas.

A principal fonte de poluição atmosférica é representada pelas aeronaves. Assim, suas rotas devem ser planejadas em consonância com os diferentes usos do solo ao longo das mesmas.

O poder público e os órgãos responsáveis pelo controle da poluição do estado deverão se capacitar e se estruturar para atender a essa importante exigência legal, de forma a estender ainda mais a matéria sobre a preservação ambiental, que diz respeito, em última instância, à qualidade de vida e sobrevivência da espécie.

Níveis de Balneabilidade das Praias

Balneabilidade é a qualidade das águas destinadas à recreação de contato primário, sendo este entendido como um contato direto e prolongado (natação, mergulho, esqui-aquático etc.), onde a possibilidade de ingerir quantidades consideráveis de água é elevada.

Para sua avaliação é necessário o estabelecimento de critérios objetivos, através da comparação de valores resultantes de monitoramento com padrões de referência pré-estabelecidos de balneabilidade em um determinado local. Também devem ser definidas classes de balneabilidade para melhor orientação dos usuários. O controle de balneabilidade no Estado não é usual e não há um modelo hidrodinâmico, inviabilizando até o momento, o controle de qualidade de água. O Estado do Piauí não possui um modelo hidrodinâmico inviabilizando o controle da qualidade da água. Os únicos estudos existentes dizem respeito à algumas barracas de praia.

O parâmetro indicador básico para a classificação das praias quanto a sua balneabilidade em termos sanitários é a densidade de coliformes fecais. Diversos são os fatores que condicionam a presença de esgotos nas praias:

- Lançamento de efluentes domésticos gerados nas proximidades.
- Existência de córregos afluindo ao mar.
- Afluência turística durante os períodos de temporada.
- Fisiografia da praia.
- Ocorrência de chuvas.
- Condições de maré.

O comprometimento da balneabilidade das praias decorre basicamente da sobreposição de usos, tais como eliminação e/ou diluição de esgotos, pesca, lazer contemplativo e esportes náuticos. Os corpos hídricos que recebem águas residuais sofrem um processo natural de purificação, por meio de processos físicos (diluição, sedimentação), químicos (oxidação) e principalmente biológicos.

Estas águas residuais possuem grande quantidade de compostos orgânicos que podem servir de alimento para seres heterotróficos, como peixes, protozoários e bactérias. A

atividade de bactérias é importante, pois relaciona-se à estabilização da matéria poluidora. Por outro lado, essa estabilização leva à redução da concentração de oxigênio do meio. Há também bactérias patogênicas, especialmente nocivas à saúde humana.

As bactérias podem ser originadas na própria água ou advir de efluentes. Ao ser introduzidos na água efluentes com vários tipos de bactérias, ocorre uma purificação natural do meio, sendo eliminadas primeiramente as bactérias menos resistentes e depois as mais resistentes, como as de origem fecal.

Estudo conduzido por Maria Helena Matté (1995) aponta para a importância crescente de espécies do gênero *Aeromonas* como patógenos, em potencial para o homem, sendo ainda incipiente o conhecimento acerca de sua ocorrência. Este gênero é dividido em dois grupos: as formas imóveis são responsáveis por doenças em peixes; já as formas móveis, como *A. hydrophila*, *A. caviae*, *A. sobria*, *A. jandaei*, *A. schubertii*, *A. veronii*, *A. trota* e *A. allosaccharophila*, podem apresentar patogenicidade para o homem. A principal doença que pode ser causada é a diarreia autolimitante, além de formas severas similares à diarreia colérica. Em menor proporção, também podem ocorrer infecções de pele, ouvido, casos de necrose e septicemia em pacientes com fatores predisponentes, como cortes e distúrbios imunológicos em indivíduos que tiveram prévia exposição a ambientes contaminados.

As doenças gastrointestinais são mais freqüentes em crianças menores de 5 anos do que em adultos e se relacionam mais à ingestão de água ou alimentos contaminados. As demais doenças associam-se principalmente à utilização de ambientes aquáticos para atividades de lazer e/ou profissionais como esportes aquáticos e mergulho e pesca, os quais expõem as pessoas ao risco de traumatismos ou ferimentos que podem servir de entrada a *Aeromonas* spp, podendo resultar em quadros infecciosos diversos. Estes podem ser graves e levar até mesmo à morte ou amputação.

Ressalta-se que com o aumento de sensibilidade dos métodos de diagnóstico o número de casos clínicos atribuídos a esta espécie tem aumentado. Além disso, diversos autores estudaram a susceptibilidade de espécies do gênero a antibióticos e concluíram sobre sua resistência à penicilinas.

Espécies de *Aeromonas* spp distribuem-se pelos ambientes aquáticos de água doce, salgada ou salobra, compondo a microbiota de peixes e anfíbios. Diferentemente de outros enteropatógenos, *Aeromonas* spp não necessita de hospedeiro humano ou outro mamífero para sobreviver e se multiplicar.

Verifica-se, então, que praias contaminadas representam um risco à Saúde Pública.

Durante visita de campo, pôde-se constatar que na praia de Atalaia, em Parnaíba, há uma quantidade bastante significativa de barracas, com seus respectivos “sanitários” em condições de instalação e uso precários, sem a devida disposição e tratamento de efluentes, acarretando, segundo informações de técnicos locais, o comprometimento da balneabilidade da praia durante épocas de grande afluxo turístico. Para as praias onde a visitação ainda não é tão intensa, como Barra Grande em Cajueiro da Praia e Macapá, em Luís Correia, dever-se-iam tomar medidas preventivas e de monitoramento das condições da balneabilidade, visando até a definição de sua capacidade suporte.

Para reverter o quadro de degradação ambiental, devem ser implementadas medidas de proteção, como controle do lançamento de efluentes – através da implementação de um Programa de Monitoramento da Balneabilidade das Praias -, zoneamento e controle do uso do solo no entorno, construção de interceptores e tratamento de esgotos.

Pelo critério usualmente adotado, densidades de coliformes fecais superiores a 1.000 NMP¹/100 ml em duas ou mais amostras de um conjunto de cinco amostragens consecutivas, em um período igual ou inferior a cinco semanas, caracterizam a

¹ * NMP (Número Mais Provável) - É a estimativa da densidade de coliformes fecais em uma amostra calculada a partir da combinação de resultados positivos e negativos, obtidos mediante a aplicação da técnica denominada Tubos Múltiplos (<http://www.semace.ce.gov.br/controle/balneabilidadepraias.htm>).

impropriedade da praia para recreação de contato primário. Sua classificação como IMPRÓPRIA indica um comprometimento na qualidade sanitária das águas, implicando um aumento no risco de contaminação do banhista, e tornando desaconselhável sua utilização para o banho. Mesmo apresentando baixas densidades de coliformes fecais, uma praia pode ser classificada na categoria IMPRÓPRIA quando ocorrerem circunstâncias que desaconselhem a recreação de contato primário, tais como a presença de óleo provocada por derramamento accidental de petróleo, ocorrência de maré vermelha ou de doenças de veiculação hídrica.

Sugere-se ainda que aos critérios usuais seja somado o controle da ocorrência de *Aeromonas* spp, devido à existência de estudos conclusivos que apontam que a presença de *Aeromonas* spp pode se dar em água tratada, independentemente da presença de bactérias indicadoras de contaminação fecal (tanto coliformes totais como fecais). Assim, a presença de *Aeromonas* spp, enquanto autóctones, não pode ser estimada pela concentração de bactérias indicadoras de contaminação fecal, o que demonstra a necessidade de monitoramento específico para este microrganismo. Inclusive, nos experimentos levados a cabo pela autora, em todas as amostras a concentração de *Aeromonas* spp foi maior que a de coliformes fecais. Outros autores observaram ainda a dinâmica de tais espécies em sistemas de tratamento de esgotos, sugerindo que sua presença é mais importante que a de coliformes fecais.

Ø Meio Biótico

A cobertura vegetal do Piauí é bastante diversificada, verificando-se a presença de caatinga arbórea e arbustiva (Leste e Sudeste do Estado) - com destaque para leguminosas e cactáceas; cerrado e cerrado (Centro-Leste e Sudoeste) - caracterizada por elementos de pequeno porte bastante resistentes às condições do meio, com tronco tortuoso, revestimento espesso e folhas geralmente duras e ásperas; floresta decidual mista (vales do baixo e médio Parnaíba) e formação pioneira e mangue a aluvial (Litoral).

O Delta do Rio Parnaíba apresenta ecossistemas variados e complexos, com destaque para os manguezais, áreas de várzea ou de inundação periódica, áreas permanentemente alagadas e com vegetação aquática, áreas de carnaúba e zonas de dunas.

Merece destaque também as áreas de carnaúba, de extraordinária beleza, exploradas industrialmente para a obtenção do pó, extração da madeira para utilização na construção civil, utilização das folhas ou palha para produção de artesanato, valorizado pela beleza e valor utilitário. Estabelece-se assim uma relação de importância entre a atividade turística e este setor extrativo visando sua conservação a partir de medidas de controle e uso adequado (manejo sustentável).

Assim, no Pólo Costa do Delta encontram-se as seguintes unidades fitogeográficas:

Vegetação pioneira psamófila

A vegetação pioneira psamófila localiza-se nos setores de alta praia, sobre dunas semi-fixas e em depressões interdunares e apresenta-se como um estrato rasteiro ou gramíneo-herbáceo. As espécies são adaptadas ao ambiente dos terrenos arenosos e salinos, sendo mais comuns a *Ipomoea pé-caprae* (salsa de praia), *Remirea marítima* (pinheirinho da praia), capim, gengibre, dentre outras.

Vegetação subperenifólia

A vegetação subperenifólia de dunas apresenta espécies de maior porte do que a anterior. As espécies arbóreas ocupam as encostas semi-edafizadas de sotavento e as espécies arbustivas ocupam as vertentes de barlavento, onde é menor a influência das ações eólicas.

Manguezais

O manguezal é a cobertura vegetal típica dos ambientes flúvio-marinhos. Trata-se de ambiente lodoso, de cores escuras e parcial ou totalmente submerso. O húmus que aí se forma contribui para ativar as fermentações.

Com predomínio das espécies mangue-vermelho (*Rhizophora mangle*), mangue-manso (*Laguncularia racemosa*) e mangue-siriba (*Avicennia germinans*), os manguezais atuam tanto no controle e regulação das águas do Rio Parnaíba, como para a reprodução de diversas espécies de moluscos, crustáceos e peixes.

Mata ciliar de várzeas

A mata ciliar de várzea ocupa as áreas de planícies fluviais e de planícies lacustres, além de áreas de acúmulos inundáveis (como na Ilha Grande de Santa Isabel), tendo como espécie típica a *Copernicia prunifera* (carnaúba).

Vegetação de tabuleiros

Trata-se de um complexo florístico que inclui espécies de matas, das caatingas, dos cerrados e dos cerradões, onde predominam estratos arbustivo-arbóreos. As espécies mais frequentes são: *Anacardium occidentale* (cajueiro); *Anacardium microcarpum* (cajuí); *Muracrodruon urundeuva* (aroeira); *Acrostichum aureum* (samambaia); Catanduva; *M. temuiflora* (jurema); *Aspidosperma pyrifolium* (pereiro) e cactáceas diversas.

A cobertura vegetal da área constitui abrigo para uma fauna bastante diversificada.

Assim como no restante do Brasil, também no Piauí os remanescentes de mata atlântica apresentam diferentes estágios de regeneração, a saber:

- Estágios iniciais de regeneração, representados por: *Cnidocolus* sp. (urtiga-branca); *Cassia* sp. (mata-pasto); *Mimosa* sp. (unha-de-gato); *Vernonia* sp. (assa-peixe); *Cecropia* sp. (imbauba ou pau-de-preguiça); *Guazuma* sp. (mutamba); *Mimosa* sp. (espinheiro); *Vismia* sp. (lacre ou pau-de-lacre); *Himathanthus* sp. (janaguba ou pau-de-leite); *Attalea* sp. (piaçaba); *Psidium* sp. (araça); *Lantana* sp. (cambaré); *Tibouchina* sp. (quaresmeira); *Scleria* sp. (tiririca); *Psychotria* sp. (erva-de-rato); *Platymenia* sp. (candeia); *Pithecelobium* sp. (jurema) e *Croton* sp. (velame);

- Estágios médios de regeneração, representados por: *Caesalpinia* sp. (catingueiro); *Thiloua* sp. (sipaua); *Bowdichia* sp. (sucupira); *Sclerolobium* sp. (pau-pombo); *Inga* sp. (ingá); *Simarouba* sp. (pau-paraíba); *Luehea* sp. (açoita-cavalo); *Annona* sp. (araticum); *Myrcia* sp. (murta); *Enterolobium* sp. (tamboril); *Caesalpinia* sp. (pau-ferro); *Bauhinia* sp. (mororó); *Astronium* sp. (aroeira); *Bursera* sp. (imburana-de-cheiro); *Aspidosperma* sp. (peroba); *Tabebuia* sp. (pau-d'arco).

- Estágios avançados de regeneração, representados por: *Guatteria* sp. (conduru); *Licania* sp. (oiticica); *Caraíba* sp. (camaçari); *Rheedia* sp. (bacupari); *Lecythis* sp. (sapucaia); *Macrosamanea* sp. (jurema-branca); *Simarouba* sp. (pau-paraíba); *Apeiba* sp. (jangada); *Caryocar* sp. (piqui ou pequi); *Bombax* sp. (imbiçu); *Cleome* sp. (mussambê); *Cavannilesia* sp. (barriguda); *Macherium* sp. (violeta); *Dalbergia* sp. (jacarandá); *Pterodon* sp. (sucupira-branca); *Aspidosperma* sp. (peroba); *Schynopsis* sp. (barauna); *Tabebuia* sp. (pau-d'arco); *Cordia* sp. (freijó).

No *Mapa de ecossistemas principais dos municípios do litoral do Piauí*, estão ilustrados os ecossistemas principais, sendo eles caatinga e formação pioneira. Ainda, encontra-se um mapa com outras formações no litoral.

MAPA DE ECOSSISTEMAS PRINCIPAIS DOS MUNICÍPIOS DO LITORAL DO PIAUÍ

MAPA DE ECOSSISTEMAS PRINCIPAIS DOS MUNICÍPIOS DO LITORAL DO PIAUÍ

- **Considerações gerais sobre os municípios do litoral do Pólo Costa do Delta (TC/BR, 2001).**

Parnaíba

Solos: areno-quartzosos, Latossolos e solos Litossólicos e Hidromórficos.

Vegetação: restinga; caatinga; manguezais.

Cursos d'água: rios Parnaíba, Igarçu, Riacho Brandão e Igarapé do Urubu.

Clima: tropical semi-árido quente, com duração do período seco de 6 meses; temperatura máxima de 32°C e mínima de 20°C.

Destaque: problemas de assoreamento ao longo rio Parnaíba e do Delta devido às queimadas e supressão de vegetação ciliar para abertura de pastagens e formação de roçados, dificultando a circulação de barcos de maior calado e demandando serviços de dragagem para a continuidade da circulação hidroviária.

Luís Correia

Solos: areno-quartzosos associados a Latossolos, solos Litolíticos e Hidromórficos.

Vegetação: restinga (murici e alecrim-da-praia); mangue (mangue vermelho e siriúba); caatinga arbórea (jurema).

Cursos d'água: rios Portinho, Arraia, Camurupim, São Miguel, Igarçu, Cajueiro da Praia; lagoas das Mutucas, do Sobradinho, da Santana, do Jabuti e São Bento.

Clima: tropical semi-árido quente, com duração do período seco de 6 meses, temperatura máxima de 32°C e mínima de 25°C.

Destaque: praia de Atalaia, a mais famosa e concorrida do litoral piauiense.

Cajueiro da Praia

O município de Cajueiro da Praia foi desmembrado do município de Luís Correia em 1995 e suas características físicas e bióticas são basicamente as mesmas descritas anteriormente para o município-sede.

Ilha Grande

Este município foi desmembrado do município de Parnaíba em 1997 e suas características físicas e bióticas são basicamente as mesmas descritas anteriormente para o município-sede.

- **Considerações gerais sobre Teresina**

Teresina apresenta um relevo plano com suaves ondulações. Localiza-se em baixas altitudes – de 100 a 150 m -, na parte central da Bacia Sedimentar Paleozóica do Maranhão-Piauí, sob o domínio de duas formações geológicas: a Formação Piauí e a Formação Pedra de Fogo, com idade referente ao Período Carbonífero (SEPLAN,).

A vegetação predominante é de cerrado e cerradão, com uma cobertura arbustiva de médio porte e densa, formada por babaçuais e carnaubais nativos, principalmente ao longo dos vales e terrenos quaternários de maior fertilidade.

- **Estoque pesqueiro do Delta do Parnaíba**

O setor pesqueiro piauiense fundamenta-se, quase na sua totalidade, na pesca artesanal. Entretanto, é na pesca industrial onde são verificados os maiores índices de esforço de pesca e também a maior produtividade por pesca. Segundo dados apresentados pelo relatório do Estudo Socioeconômico, Pesqueiro e Aqüícola da Região Costeira do Estado do Piauí, a produção artesanal remonta em torno de 1.214,9 Ton./ano, o que representa aproximadamente 51,29% do total da produção pesqueira estadual. Deste montante, 406,69 Ton. são de peixes (33,5%), 139,61 Ton. de camarões (11,5%), 17,60

Ton. de lagostinos (1,45%), 619,5 Ton. de caranguejo (51,03%) e 30,59 Ton. de moluscos (2,52%). No que refere à pesca industrial, esta contribui com os 48,7% da produção, que entretanto, na maioria das vezes, nem mesmo é descarregada nos terminais pesqueiros dos Municípios de Parnaíba, Luís Correia e Ilha Grande, já que mais de 90% desta frota pesqueira é oriunda dos demais estados nordestinos, com ênfase aos Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Maranhão. Fato que vem contribuindo com a evasão de divisas do Estado e tampouco tem gerado qualquer benefício trabalhista para as comunidades locais.

Mesmo a costa piauiense sendo bastante pequena, se comparada aos demais estados nordestinos, ela é beneficiada por ter inclusos em sua extensão três estuários (Rios Parnaíba, Cardoso-Camurupim e Timonha-Ubatuba) que a qualificam como uma das áreas costeiras mais ricas em produtos pesqueiros. A importância sócio-econômica do setor pesqueiro é bastante significativa para a região nordestina, notadamente para os estados economicamente menos desenvolvidos. Porém os estoques de lagostas, caranguejos e pargos, em exploração, já demonstram pelas próprias estabilidades produtivas, terem atingido e mesmo suplantado o seu nível de exploração sustentável, necessitando, portanto, de imediatas ações por parte dos órgãos governamentais federais e estaduais que objetivem a uma maior conscientização dos atores envolvidos na sua cadeia produtiva sócio-econômica.

O estudo concluiu que a sobrevivência da atividade pesqueira regional (artesanal e industrial) dependerá grandemente de ações governamentais que viabilizem melhores infra-estruturas de terminais pesqueiros, financiamentos a juros mais atrativos para aquisição de novas embarcações e incentivos fiscais para os médios e pequenos produtores, no que refere a aquisição de insumos e comercialização de seus produtos.

Uma das alternativas para o setor pesqueiro é a aqüicultura, atividade técnico-econômica que tem por finalidade maior produção de seres aquáticos comercialmente aproveitáveis, sistematicamente, através da participação do homem no processo produtivo, mediante o oferecimento de maiores facilidades para o bom desenvolvimento da mesma. Segundo o estudo a aqüicultura marinha (Carcinicultura) foi iniciada no Estado do Piauí durante a década de 80, e em 2003 encontravam-se instaladas e em pleno funcionamento, 16 fazendas de carcinicultura, ocupando uma área total instalada de 800,87 hectares, o que possibilita uma produção média estimada de 2.162 toneladas/Ciclo. Este nível de produção regional tem possibilitado uma plena ocupação da mão-de-obra local, este setor vem empregando um total de 800 pessoas, o que para a região é plenamente significativo.

Tabela DAS 01. Evolução da Carcinicultura Brasileira 1997/2003

Itens/Anos	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Crescimento
Área de viveiros em ha	3.548	4.320	5.200	6.250	8.500	11.016	14.824	317,81%
Produção em ton.	3.600	7.250	15.000	25.000	40.000	60.128	90.190	2.405
Produtividade em kg/ha/ano	1.015	1.680	1.680	4.000	4.706	5.458	6.084	499,41%

(Fonte: ABCC: Censo 2003.)

A carcinicultura no Brasil tem se desenvolvido significativamente nos últimos anos. Tanto em área de viveiro, como em produção, ultrapassando o Equador (tradicional produtor latino americano) em volume de produção no ano de 2003, com um total 90.190 toneladas, segundo dados da GAA/ SHRIMP OUTLOOK 2003, ocupando a 6ª posição no *ranking* mundial, ficando apenas atrás dos países asiáticos, tradicionais produtores mundiais.

O nordeste brasileiro destaca-se neste cenário como a principal região produtora no Brasil, com mais de 95% da produção. Os estados do Ceará e do Rio Grande do Norte são os principais produtores. O Estado do Piauí ocupa atualmente a 6ª posição, já ocupando a

3º posição em 1999, porém não acompanhou as taxas de crescimento dos estados vizinhos, estagnando-se no período compreendido entre os anos de 2000 e 2002. Todavia, voltou a crescer em 2003 e tem, a exemplos dos outros estados, um grande potencial para crescer neste setor.

Tabela DAS 02. Evolução das Exportações de Camarão Cultivado, em US\$

ESTADOS	ANOS					
	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Ceará	2.436.788	6.228.900	20.381.566	30.957.195	54.759.630	80.944.384
Rio G. Do Norte	137.546	1.558.300	13.460.698	28.832.708	48.760.709	71.099.681
Pernambuco	110	1.711.900	13.292.826	18.388.978	23.459.135	30.484.771
Bahia	96.269	2.800.300	19.010.215	20.777.319	18.462.431	20.085.229
Paraíba	-	-	-	2.204.919	4.142.073	12.073.538
Piauí	142.700	1.917.500	5.321.073	5.044.257	5.721.847	8.441.054
Outros	-	-	-	-	-	2.815.282
TOTAL	2.813.413	14.216.900	71.466.378	106.890.125	155.305.825	225.943.939

(Fonte: ABCC: Censo 2003)

É importante observar que tanto a pesca artesanal ou industrial, como a carnicultura são atividades que afetam diretamente o meio ambiente, daí a necessidade do poder público regular tais atividades, além de conscientizar a população, em busca de um desenvolvimento sustentável para a região.

- **Extração do Caranguejo no Delta do Parnaíba**

A captura predatória de caranguejos que ocorre nas áreas de mangue do litoral piauiense tem produzido graves danos a fauna local. Segundo o relatório do Estudo Socioeconômico, Pesqueiro e Aquícola da Região Costeira do Estado do Piauí, na captura dos caranguejos tem sido, indiscriminadamente, empregado um artefato artesanal, cognominado “cambito”, cuja atividade de captura vem sendo amplamente discutida e/ou recriminada por pesquisadores e ecologistas. Mas, entretanto, até o presente momento, nenhum procedimento legal foi impetrado pelos órgãos ambientais competentes, como forma de discriminar sua utilização. Segundo dados do relatório do ZEE do Baixo Parnaíba a produção semanal gira em torno de 18 toneladas, porém como a venda é realizada em Fortaleza, estima-se uma taxa de mortalidade de 40% devido às condições inadequadas de transporte da mercadoria. Portanto se faz necessário o controle e monitoramento da atividade para a melhoria da qualidade de vida de um grande número de famílias de pescadores dependentes desta atividade, para a manutenção do estoque e mediação dos conflitos de uso da área.

- **Aproveitamento turístico da fauna marinha do Delta do Parnaíba**

. Os ecossistemas exuberantes, como os manguezais, as dunas, as praias e os estuários, notadamente os do Delta do Parnaíba, oferecem opções de pesca recreativa, pesca tradicional, navegação, esportes náuticos e observação da vida selvagem, permitindo o estabelecimento de roteiros atrativos tanto para o turista convencional como para o ecoturista. Cabe destacar a importância do peixe-boi para a região e seu potencial como atrativo turístico. A exemplo do que vêm sendo realizado em outras localidades, projetos de preservação da fauna marinha, como o Projeto Tamar, de preservação das tartarugas marinhas ou os projetos relacionados às Baleias Jubarte e Baleias Franca, o Projeto Peixe-Boi do Piauí, detalhado no item 3.5.6, tem um grande potencial de atrair turistas de todo o mundo. Turistas que além de trazer benefícios econômicos e sociais diversos, contribuem com a preservação da espécie e a divulgação do projeto.

3.5.2 Áreas Protegidas

As Unidades de Conservação da Natureza (UCs) são formadas por bancos genéticos de exemplares individuais da biota - caso dos porta-sementes – como também por ecossistemas protegidos em larga escala, em áreas representativas, voltadas à preservação da biodiversidade.

A União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN) reconhece três classes de Unidades de Conservação, agrupadas por categoria de manejo: as de uso indireto², as de uso direto³ e as reservas de destinação⁴.

Institucionalmente, as UCs correspondem a áreas delimitadas do território nacional, pelas diferentes instâncias dos poderes públicos, para a proteção de ecossistemas significativos, tendo como principais objetivos: pesquisa; monitoramento das alterações, permitindo o estabelecimento de parâmetros para o planejamento e controle do uso do solo e reabilitação de áreas degradadas; preservação e/ou conservação dos recursos naturais; proteção de paisagens de relevante beleza cênica ou que contenham valores culturais, históricos e arqueológicos, de interesse para a pesquisa, a educação ou o turismo; condução de atividades de educação ambiental e conscientização sobre a importância da conservação do meio ambiente e dos recursos naturais; proteção de áreas particulares de relevante interesse faunístico e florístico.

No Brasil, as principais UCs são os Parques Nacionais, Estaduais e Municipais; as Estações Ecológicas; as Reservas Biológicas; as Áreas de Proteção Ambiental (APAs); as Áreas de Relevante Interesse Ecológico; as Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) e as Reservas Extrativistas. Existem cerca de 160,5 milhões de ha de áreas protegidas, sendo que cerca de 70,3% são áreas indígenas. Aproximadamente 20% destas áreas estão sob responsabilidade do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, distribuídas em: 35 Parques Nacionais, 23 Reservas Biológicas, 21 Estações Ecológicas, 39 Florestas Nacionais, 19 APAs, 5 Reservas Ecológicas e 11 Reservas Extrativistas. De acordo com informações do IBAMA, cerca de 14,5 milhões de ha (0,09% do total) são estaduais, 136,6 mil ha são municipais e 93,1 mil ha são particulares.

A primeira Unidade de Conservação do Brasil, o Parque Nacional de Itatiaia, no Estado do Rio de Janeiro, foi criada em junho de 1937. A partir da década de 70 iniciaram-se esforços pela criação de um sistema nacional de áreas protegidas, baseado na representatividade ecológica da área de interesse para a conservação.

As Unidades de Conservação do Delta do Parnaíba foram implantadas a partir de 1996, favorecendo o desenvolvimento do turismo de forma mais adequada. Na região, encontram-se as seguintes Unidades de Conservação:

Tabela DAS 03. Unidades de Conservação do Estado do Piauí

Nome	Data de criação
Área de Proteção Ambiental do Delta do Parnaíba	28 de agosto de 1996
Área de Proteção Ambiental da Serra de Ibiapaba (CE)	26 de novembro de 1996
Reserva Extrativista Marinha do Delta do Parnaíba	16 de Novembro de 2000

(Fonte: SEMPLAN,2002)

² Parques, estações ecológicas, reservas ecológicas, reservas biológicas, monumentos naturais, áreas tombadas, áreas e locais de especial interesse turístico, cavernas, santuários da vida silvestre, áreas de relevante interesse ecológico, áreas sob proteção especial e sob reservas particulares do patrimônio natural.

³ Áreas de proteção ambiental, reservas indígenas, áreas de recursos manejados, florestas nacionais, reservas extrativistas.

⁴ Reservas florestais, florestas de domínio privado.

- **Áreas de Proteção Ambiental (APAs)**

As Áreas de Proteção Ambiental pertencem ao grupo de unidades de conservação de uso sustentável. Geralmente é extensa, apresentando um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações. Têm como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais. São constituídas por áreas públicas e/ou privadas.

Estão sujeitas a normas e restrições de uso, a serem seguidas ainda que a APA seja de propriedade privada.

De acordo com o disposto em Lei Federal⁵, deverá ser formado um Conselho presidido pelo órgão responsável por sua administração e constituído por representantes dos órgãos públicos, de organizações da sociedade civil e da população residente.

As unidades de conservação devem dispor de um Plano de Manejo – a ser elaborado no prazo de 5 anos a partir de sua criação -, o qual deve prever ações para que a área protegida se integre à vida econômica e social das comunidades vizinhas.

Em cada APA, dentro dos princípios constitucionais que regem o exercício do direito de propriedade, o Poder Executivo estabelecerá normas limitando ou proibindo:

- a implantação e o funcionamento de indústrias potencialmente poluidoras, capazes de afetar mananciais de águas;
- a implantação de obras de terraplanagem e abertura de canais, quando essas iniciativas importarem em sensível alteração das condições ecológicas locais;
- exercício de atividades capazes de provocar uma acelerada erosão das terras e/ou um acentuado assoreamento das coleções hídricas;
- o exercício de atividades que ameaçam extinguir, na área protegida, as espécies raras da biota regional.

Área de Proteção Ambiental Delta do Parnaíba/PI

A APA do Delta do Parnaíba foi criada por Decreto Federal em 1996. Abrange os estados do Maranhão, Piauí e Ceará e possui uma área de 313.800,00 ha, perfazendo um perímetro de 460.812 m de extensão, incluindo a área marítima. Sua criação foi sugerida por ambientalistas e ecologistas visando proteger o ecossistema costeiro formado por mangues, dunas e restingas.

Os objetivos da Unidade são: proteger os deltas dos rios Parnaíba, Timonha e Ubatuba, com sua fauna, flora e complexo dunar; proteger remanescentes de mata aluvial; proteger os recursos hídricos; melhorar a qualidade de vida das populações residentes, mediante orientação e disciplinamento das atividades econômicas locais; fomentar o turismo ecológico e a educação ambiental e preservar as culturas e as tradições locais.

Sua importância é inegável: trata-se do único delta em mar aberto do Continente Americano, que forma mais de 75 ilhas e ilhotas, além de ser um santuário de reprodução de diversas espécies de peixes, caranguejos, lagostas e camarões, que se reproduzem em sua rica cobertura vegetal, principalmente de manguezais e igarapés. A unidade protege também estuários onde se reproduz o peixe-boi marinho.

O relevo da área da APA é plano, com acentuações leves produzidas através da ecodinâmica da costa - dunas fixas -, dunas móveis e paleodunas. Verificam-se formações vegetais de caatinga litorânea, restinga, manguezal e carnaubal. A fauna associada à vegetação também é exuberante e tem representantes como a onça vermelha, gato maracajá, veado mateiro, guaxinim, raposa, gambá, tatu, paca, jacaré, sucuri, peixe-boi,

⁵ Lei Federal n.º 9.985/00.

garças branca e parda, guará, socos, galinha d'água, pato selvagem, marrecos, putrião e caranguejo-uçá (www.ibama.gov.br).

Algumas atividades desenvolvidas na APA são conflitantes com o objetivo da Unidade, como as salineiras, o desmatamento de mangue para agricultura de subsistência e construção, a pesca predatória, a especulação imobiliária e o turismo desordenado.

Aqui cabe uma ressalva à canicicultura. Por último o surgimento da carnicicultura veio trazer uma expectativa de melhor qualidade de vida para as populações dessa região. Entretanto é necessário uma mudança de atitude dos empresários do setor, no sentido de agregar valor a este produto nobre que hoje é basicamente exportado como matéria prima. O processamento e comercialização a partir da região litorânea poderá gerar mais empregos e renda para as populações da região.

Desde a década de 80 a atividade tem se desenvolvido no Piauí, sem que haja, porém, um apoio ao crescimento orientado. Na ausência de um acompanhamento que possa favorecer a lucratividade sem comprometer o meio ambiente, alguns problemas já podem ser identificados como provenientes da carnicicultura sem fiscalização. Segundo o Plano Diretor do Litoral Piauiense, merecem destaque os seguintes problemas existentes:

- a falta de assistência técnica aos criadores;
- a ocupação de áreas de manguezais ou outras áreas protegidas por lei – os tanques de criação ocupam, em sua maioria, as áreas de salgados ou apicuns, que são áreas que abrigam espécies características dos manguezais, sendo portanto, locais proibidos à prática de atividades econômicas;
- a falta de cursos de formação e qualificação profissional;
- acessibilidade;
- energia elétrica;
- eutrofização das áreas de mangue devido ao carreamento de detritos orgânicos dos tanques para o ambiente natural, pelo movimento das marés;
- riscos de introdução de espécies exóticas ao ambiente natural – trazendo problemas de competição, predação e/ou infecção de doenças e parasitas para as espécies nativas, etc.

A importância de um controle e manejo adequado no cultivo de camarões inicia-se com a escolha correta do local de cultivo, já que a qualidade da água nas áreas próximas aos cultivos pode ficar seriamente afetada. Se o local de cultivo se encontrar próximo aos manguezais, as demais atividades pesqueiras correm sérios riscos de ser afetadas, já que os mangues influenciam diretamente a dinâmica marinha, sendo o berçário e principal área de reprodução de peixes e crustáceos.

A carnicicultura poderá ser considerada uma atividade ambientalmente sustentável se contar com o apoio de estudos técnico-científicos que identifiquem formas ecologicamente viáveis para a criação do camarão. Além dos estudos feitos, direcionados à atividade de carnicicultura, é de interesse socioambiental a busca por atividades alternativas que promovam a geração de emprego e renda e não impactem negativamente o ecossistema estuarino (TC/BR, 2002).

A APA do Delta possui pouca infra-estrutura disponível para o seu funcionamento, com 8 técnicos de nível superior e 6 fiscais do IBAMA e sem acordo de parceria estabelecido com demais órgãos públicos. Salienta-se que, dentre os municípios que compõem o Delta do Parnaíba, apenas Parnaíba possui condições menos limitadas de recursos, o que explica em parte a insuficiência da estrutura atual. Os demais municípios têm uma economia incipiente, apresentando pouca capacidade de poupança e de investimento e dependendo, fundamentalmente, das transferências como as do Fundo de Participação dos Municípios.

Já foi elaborado, pelo IBAMA, um primeiro diagnóstico da APA (Fase 1 do Plano de Gestão), tendo em vista orientar a elaboração do Plano de Gestão. As discussões levadas a cabo para a elaboração do Plano culminaram com o estabelecimento de programas, debatidos em oficinas de planejamento com a utilização de metodologias participativas, nas quais compareceram representantes do governo e da sociedade civil.

Tendo em vista a resolução dos problemas identificados, foram adotados os seguintes programas: conservação e proteção do patrimônio; manejo sustentado; saúde; pesquisas; gerenciamento e fiscalização; educação e capacitação; infra-estrutura e saneamento; e, ecoturismo.

Especificamente em relação ao Programa de Ecoturismo, as ações previstas são:

- Elaboração de um plano diretor para a atividade ecoturística.
- Elaboração e implementação de programa de divulgação e valorização da APA.
- Divulgação do potencial ecoturístico da região da APA.
- Elaboração de um plano para construção, recuperação e conservação das vias de acesso à APA.

Com relação ao Programa de Manejo Sustentado, planeja-se:

- Realizar o zoneamento ambiental na APA.
- Implementar atividades economicamente viáveis e sustentáveis de geração de emprego e renda.
- Elaborar e implementar o programa de manejo de caranguejo.
- Elaborar e implementar um programa de manejo florestal sustentável.
- Elaborar e implementar um plano de manejo dos solos e dos recursos hídricos e elaborar legislação para disciplinar e controlar a captura do cavalo marinho e de outras espécies nativas.

Área de Proteção Ambiental da Serra da Ibiapaba/CE

Esta UC foi criada pelo Decreto s/n, 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, das Florestas Estacional Ombrófila Aberta e de Transição, nas serras da região.

A APA possui uma área de 1.592.550 ha. Está localizada na biorregião do complexo da Serra Grande, que compreende 20 municípios do estado do Piauí e 6 municípios do estado do Ceará. O acesso à APA é realizado pela BR-343 até a cidade de Piripiri, 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 rodovias citadas encontram-se razoavelmente bem conservadas, apresentando alguns trechos danificados pela chuva. Diariamente há várias opções de ônibus para Ubajara, saindo de Fortaleza e de Teresina.

A APA ocupa uma pequena porção do município de Luís Correia, inserido no Pólo Costa do Delta.

A infra-estrutura de funcionamento da APA está sendo gradativamente incrementada, sendo que atualmente conta com 10 funcionários do IBAMA.

A APA de Ibiapaba apresenta um elevado potencial ecoturístico, dado o significativo valor paisagístico. A área mais favorecida pelo PRODETUR/PI I foi o entorno do Parque Nacional de Sete Cidades, no Piauí, o que veio a beneficiar os municípios vizinhos, tanto na parte piauiense como na parte cearense.

Deve-se considerar também os vários sítios arqueológicos da região. Em Luís Correia encontra-se a Pedra da Letra da Maçaranduba, um maciço granítico isolado com

parte abrigada, onde se localizam pinturas geométricas na cor vermelha, em excelente estado de conservação.

Assim como no caso anterior, também os municípios da APA de Ibiapaba possuem uma economia pouco desenvolvida, sendo igualmente dependentes de transferências como as do Fundo de Participação dos Municípios.

O processo de ocupação da Serra da Ibiapaba e entorno tem levado à ocorrência de uma série de impactos negativos devido às queimadas e desmatamentos indiscriminados, caça predatória, comércio ilegal de animais silvestres, mau gerenciamento dos recursos hídricos, uso indiscriminado de agrotóxicos e uso inadequado do solo.

Tais processos conduziram um quadro perverso de degradação, com a supressão progressiva da vegetação de cerradão e exploração madeireira na superfície dos tabuleiros da região, com a conseqüente eliminação de algumas espécies relevantes do ponto de vista ambiental, principalmente de extrato arbóreo.

Nos locais em que o solo tem melhores condições de fertilidade natural, pratica-se a agricultura de subsistência. Nos setores mais devastados, onde predomina o estrato gramíneo-herbáceo, pratica-se a pecuária extensiva.

Tanto a exploração de recursos madeireiros, quanto o pastoreio extensivo reproduzem, na caatinga, diversos estágios de degradação. A supressão da vegetação nativa – tanto devido a desmatamentos como em conseqüência da degradação - compromete o estado de conservação do ecossistema. Por conseqüência, espécies menos exigentes passam a ter freqüência crescente nas comunidades que representam as sucessões ecológicas secundárias.

A caça predatória também é um problema significativo encontrado na APA. Através de armadilhas, muitos animais, dentre eles as aves, o tatu, a paca, a cutia e o preá, são capturados para serem comercializados em pequenas feiras e nas beiras de estradas, fato esse que leva à redução na população desses animais, além de seu deslocamento em busca de outros refúgios.

Tendo em vista a reversão do quadro de degradação apontado, o Plano de Gestão elaborado em 1998 a partir de um diagnóstico buscou a identificação de soluções que considerassem as restrições ambientais de utilização dos ambientes abarcados pela APA, assim como suas vocações, quais sejam: agro-extrativismo, expansão urbana, mineração controlada, agricultura irrigada, instalação viária, pecuária melhorada, produção de materiais para construção civil e reflorestamento, pesca artesanal.

Já as limitações de uso identificadas são a baixa fertilidade dos solos, irregularidade pluviométrica, carência de locais adequados para represamento de água, drenagem insuficiente, salinização e inundações periódicas, com terrenos de baixa potencialidade para utilização agrícola.

Deve-se restringir sua utilização com usos que comprometam a preservação de suas matas ciliares e demais restrições legais, assim como com instalação de atividades de mineração sem controle e expansão urbana em baixos terraços fluviais periodicamente submersos.

Procura-se assim a prevenção de impactos indesejáveis e/ou riscos relacionados ao desencadeamento de processos erosivos em áreas fortemente degradadas - como minerações abandonadas com cavas utilizadas para rampas de lixo urbano - e à poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

Por haver cursos d'água na porção do município de Luís Correia abarcada pela APA, também se identificaram as potencialidades, fragilidades e impactos das planícies fluviais sobre sua preservação.

Para elaboração do Plano de Gestão da APA foi realizada uma Oficina de Planejamento, onde se adotou uma metodologia participativa na qual o governo e a sociedade civil puderam tomar parte na discussão dos problemas e na seleção de soluções.

Dentre os programas adotados, encontram-se: ecoturismo, gerenciamento e fiscalização, educação e capacitação, manejo sustentado, infra-estrutura e saneamento e pesquisa.

As ações do programa de ecoturismo são: elaboração de um programa de turismo ecológico para a região da APA e incentivo à iniciativa privada para investir em infra-estrutura para o ecoturismo, além do treinamento de guias.

Foi também estabelecida a necessidade de implementação de um Programa de Manejo Sustentado dos recursos naturais renováveis e reivindicação da realização do zoneamento ambiental da APA.

Espera-se que o Conselho da APA seja estabelecido até fevereiro de 2003, sendo que o mesmo deverá ter atribuições deliberativas.

• **Reservas Extrativistas**

As Reservas Extrativistas são espaços territoriais destinados à exploração auto-sustentável e conservação dos recursos naturais renováveis por populações tradicionais. Em tais áreas, é possível materializar o desenvolvimento sustentável, equilibrando interesses ecológicos de conservação ambiental com interesses sociais de melhoria de vida das populações que ali habitam. Existem duas modalidades de Reservas Extrativistas: da Amazônia e Marinha.

São espaços territoriais considerados de interesse ecológico e social as áreas que possuam características naturais ou exemplares da biota que possibilitam a sua exploração auto-sustentável, sem prejuízo da conservação ambiental.

As Reservas Extrativistas sintetizam princípios como:

- Equilíbrio entre desenvolvimento, conservação do meio ambiente e justiça social.
- Participação da sociedade como agente e não como objeto do processo. As reservas são auto-geridas pelos moradores.
- Resgate e aperfeiçoamento do saber popular, pois o plano de utilização das Reservas tem como base a experiência e sabedoria dos moradores, que durante muitos anos ali convivem harmoniosamente com a natureza.
- Diminuição dos custos de proteção das florestas, uma vez que os moradores se constituem em seus defensores.

- Reserva Extrativista Marinha do Delta do Parnaíba

Esta Reserva, criada por Decreto Federal n.º 98.897 de 16/11/00, abrange os Estados do Piauí (município de Ilha Grande de Santa Isabel) e Maranhão (municípios de Araióses e Água Doce), em uma área de 27.560 ha, e foi solicitada por 3.600 famílias. De acordo com o decreto, sua criação teve por objetivo garantir a exploração auto-sustentável e a conservação dos recursos naturais renováveis tradicionalmente utilizados pela população extrativista presente na área.

As atividades aí desenvolvidas são o cultivo do arroz, coleta de caranguejo, mel e ostra. Apenas o cultivo de arroz é feito de forma manejada, sendo que a atividade principal é a extração de caranguejos. Atualmente são extraídas mensalmente cerca de 1.200 toneladas de caranguejo, comercializadas basicamente com o Distrito Federal, estados de Goiás, Pernambuco e Ceará (<http://www.socioambiental.org/website/noticias/conserva>).

A criação da reserva deverá mobilizar as associações de catadores em torno da preocupação com a sustentabilidade da atividade. A princípio, isto implicaria numa redução de aproximadamente 35% da quantidade atualmente extraída (passando para cerca de 800

toneladas), além da adoção de métodos mais adequados de extração, incluindo respeito aos períodos de acasalamento/reprodução.

A supervisão da área, assim como a promoção das medidas necessárias para a formalização do contrato de concessão real de uso gratuito com a população tradicional extrativista, para efeito de sua celebração pelo Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, são de responsabilidade do IBAMA. Para tanto, atualmente está em curso sua regularização fundiária e patrimonial.

Segundo o representante do IBAMA responsável pela Reserva Extrativista, a área possui elevado valor paisagístico determinado por sua vegetação, rios, manguezal, dunas e restinga. A grande potencialidade que apresenta para o ecoturismo apenas começa a ser explorada.

As Unidades de Conservação descritas acima estão representadas no [Mapa de áreas protegidas dos municípios do litoral do Piauí](#).

MAPA DE ÁREAS PROTEGIDAS DOS MUNICÍPIOS DO LITORAL DO PIAUÍ.

3.5.2.1 Considerações sobre as Ações de Preservação

A área do Pólo Costa do Delta recentemente tem sido palco de transformações levadas a cabo devido a diferentes interesses sobre suas condições de uso e ocupação. Os processos de uso e ocupação dos ecossistemas aí presentes têm resultado em impactos negativos aos objetivos de preservação e conservação ambiental, que ameaçam a permanência das características específicas e significativas do ponto de vista ambiental e que justificam sua grande atratividade como destino turístico.

A preocupação em torno da necessidade de reversão deste quadro e contenção do avanço da degradação ambiental e dilapidação do patrimônio natural levou a que porções específicas do território fossem selecionadas para preservação a partir da delimitação de Unidades de Conservação, legalmente protegidas.

É cada vez mais aceita a noção de que a preservação ambiental deve-se pautar pela busca de alternativas que conciliem desenvolvimento e preservação. Nesse sentido, os esforços devem ser direcionados para: a capacitação de comunidades, educação ambiental, geração de renda, todos voltados para o aumento da consciência ambiental daqueles que utilizam estas áreas, enquanto principais agentes de preservação destes ambientes.

Assim, a questão da proteção do patrimônio ambiental necessariamente passa pela questão da sustentabilidade das populações que utilizam tais ambientes, traduzindo-se em preservação socioambiental. No caso de ambientes costeiros, a preservação ambiental está diretamente associada à sustentabilidade exploratória dos recursos existentes, como a pesca artesanal, do turismo e através das comunidades tradicionais com seu folclore, tradições, estilo de vida.

Tal premissa articula-se com o principal objetivo estabelecido pela Agenda 21 Brasileira, qual seja, a definição de uma estratégia de desenvolvimento sustentável a partir de um processo de articulação e parceria entre o governo e a sociedade, conciliando justiça social, equilíbrio ambiental e eficiência econômica.

Pelo exposto, verifica-se que a continuidade das ações de preservação só se dará a partir da co-responsabilização de todos os agentes envolvidos em determinada porção do território, passando tanto por órgãos governamentais, como por representantes da sociedade civil, associações, igreja, entidades de classe etc.

Devem então ser consideradas as vocações apresentadas pelos diferentes ecossistemas, determinadas por suas características físicas, bióticas e socioeconômicas, orientando planos de gestão sustentáveis. Estas vocações se apoiam no estabelecimento de limites que garantam a compatibilidade entre os serviços ambientais prestados pelos diferentes ecossistemas e as formas de uso e ocupação dos territórios.

Como apontado no Relatório Preliminar do Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) do Baixo Rio Parnaíba, os vários projetos regionais existentes e/ou em fase de elaboração devem ser integrados aos contextos local e regional. Assim, o ZEE pode subsidiar e orientar os planos de gestão, ao reunir e analisar informações tanto dos aspectos físico e bióticos, como socioeconômicos, numa perspectiva regional. Ao reunir estas informações, o ZEE – utilizando-se dos subsídios técnicos que possui – procura regulamentar e promover os usos mais adequados dos recursos naturais, através da proposição de políticas territoriais, legislação específica e instrumentos de caráter jurídico-administrativo.

Além disso, o ZEE deve ser utilizado como um instrumento de integração de todos estes projetos, de forma a evitar sobreposições e/ou conflitos de ações, otimizando os objetivos dos planos e programas com vistas ao desenvolvimento sustentável.

O citado relatório aponta ainda para a necessária articulação entre os diversos atores atuantes na região, sem a qual as ações não obterão o sucesso esperado: governos estaduais, IBAMA, CODEVASF (responsável pelo desenvolvimento da bacia do rio Parnaíba), Prefeituras Municipais, futuro Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba, entidades públicas federais, estaduais e municipais, bem como a sociedade civil. Esta

articulação poderia se dar no âmbito do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba, a ser instalado.

Os planos e programas voltados à preservação ambiental devem se basear ainda nas propostas de zoneamento ambiental da costa brasileira, apresentadas no âmbito do Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro, instituído em 1997 pela Lei Federal n.º 76.661, assim como o Macrodiagnóstico da Zona Costeira em escala federal⁶.

3.5.2.2 Legislação Ambiental Incidente

Somente a partir de 1994 o Estado do Piauí começou a estabelecer instrumentos legais próprios para o tratamento específico da questão ambiental, com a definição de vegetação primária e secundária de remanescentes de Mata Atlântica do Estado visando sua proteção. Em 1996 foi normatizada a Política Estadual do Meio Ambiente, utilizada como subsídio para outros instrumentos reguladores, como a Política Estadual de Recursos Hídricos em 2000 e o ZEE-Zoneamento Ecológico-Econômico.

O arcabouço legal é constituído a partir de demandas específicas, configurando-se como a materialização de um processo de amadurecimento e de conscientização que permeia toda a sociedade. Sua implementação requer a existência de uma estrutura apropriada que dê conta de sua aplicação e fiscalização, incluindo-se aqui estrutura física e recursos humanos e financeiros. A sistematização da implementação dos preceitos legais poderá contribuir para uma maior consciência em torno da questão ambiental, fazendo com que a sociedade como um todo atue como fiscalizadora e implementadora de ações compatíveis com a preservação ambiental.

No caso do Estado do Piauí, os meios institucionais e os recursos técnicos e financeiros para a implementação da legislação encontram-se em construção. Devem ser ainda superadas dificuldades tanto de ordem financeira como administrativas e organizacionais que viabilizem a materialização dos diplomas legais aliadas ao ordenamento do uso e ocupação do território.

De acordo com a Constituição Federal, as questões relativas à política ambiental inserem-se no grupo de normas sobre as quais incide a competência suplementar para Estados e municípios (estes últimos movidos pelo interesse local), sendo que a União só pode ditar “normas gerais”.

Os Estados são assim autorizados a legislar sobre florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição, proteção ao patrimônio histórico, cultural, artístico, turístico e paisagístico – no caso de existência de normas gerais na Lei Federal, estas últimas prevalecerão; e os municípios são autorizados a legislar de forma suplementar à legislação federal/estadual sobre assuntos de interesse local.

Assim, os Estados e municípios têm plena competência para legislar em matéria ambiental, desde que não se contrariem preceitos estabelecidos pelas leis federais.

Desse modo, governos estaduais e prefeituras municipais podem tornar as normas federais mais restritivas, mas nunca menos restritivas do que aquelas válidas em todo território nacional. Vale a mesma regra na relação entre os municípios e o Estado.

Embora a competência legislativa seja concorrente, a competência executiva para a proteção e preservação ambiental e ao combate da poluição é comum entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os municípios.

⁶ 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.

Tanto o ZEE como os demais planos e programas propostos, devem considerar o arcabouço jurídico e institucional, que impõe possibilidades e limitações às diversas ações necessárias no campo da preservação ambiental.

O ZEE, em 2001, concluiu a fase inicial de diagnóstico das prioridades para o Estado. O turismo aparece neste estudo com destaque como alternativa ao desenvolvimento econômico e com potencial de modernizar e promover a articulação entre os diversos usos.

No segundo semestre de 2001, após inúmeras discussões entre os atores envolvidos, foi produzido o “Plano Diretor para o Litoral Piauiense”, com vistas a dotar os municípios de Parnaíba, Luís Correia, Ilha Grande de Santa Isabel e Cajueiro da Praia de um instrumento eficaz de planejamento e gestão integrada da Região Litorânea do Piauí.

Dentre os aspectos positivos do processo de elaboração do Plano Diretor, destacam-se alguns projetos que foram aprovados em assembleias e que, caso executados, poderão favorecer a implementação de um Plano de Turismo integrado na região:

Programa	Características básicas	Situação indutora de sua criação	Previsão de gasto (R\$)
Programa de Marketing para atração de investimentos e da demanda turística	Desenvolvimento de instrumentos de marketing e promoção em diversos meios (feiras, internet, visitas, convites programados, televisão, rádio).	Necessidade de atrair investimentos expressivos para o litoral e novos nichos de demanda	R\$ 1.500.000,00*
Projeto de sinalização turística	Sistema de sinalização padronizado e de qualidade, indicando os atrativos turísticos e serviços de apoio.	Falta de sinalização para orientar o turista e os habitantes locais	R\$ 50.000,00
Estrada Parque do Litoral/Via Ecológica	Estrada Parque com início em Ilha Grande e término em Cajueiro da Praia, contendo indicação dos atrativos, mirantes, parques, passagens para animais. A Estrada Parque deverá, ainda, ser concebida com arborização adequada, pontos de apoio, sinalização, área para alargamento de pistas e área <i>non aedificandi</i> , dentre outros aspectos relevantes.	Necessidade de transformar o litoral em um espaço integrado e atrair investimentos ao longo de uma via turística estruturada.	2.000.000,00
Terminais Turísticos	Implantação de terminais turísticos padronizados no Porto de Luís Correia, no Porto de Tatus (Ilha Grande) e Rio Igarapu (Parnaíba), com áreas para recepção de investimentos privados.	Necessidade de estrutura de apoio para passeios turísticos, eventos esportivos e esportes náuticos (combate à sazonalidade).	3.000.000,00
Intervenções rodoviárias e viárias e urbanas visando o aumento da acessibilidade	Implantação de acostamento e sinalização nas Rodovias BR343, BR402, PI 315 e PI210, melhoria do pavimento, correções geométricas, tratamento das interseções e sinalização das vias urbanas.	Necessidade de melhoria da acessibilidade rodoviária e viária urbana.	10.000.000,00
Programa de capacitação de pequenos empreendedores	Programas de capacitação e orientação ao crédito para atividades da cadeia produtiva do turismo e produtos locais.	Falta de incentivo e capacitação para desenvolvimento de atividades de pequeno e médio porte.	5.000.000,00
Programa de incentivo a negócios (cadeia produtiva do turismo)".	Instituição de dispositivos institucionais, tributário e fiscal para atração de novos negócios e empreendimentos.	Necessidade de incentivos para atração de novos negócios e empreendimentos.	

Figura DAS 04. Quadro dos programas do Plano Diretor para o Litoral Piauiense (Fonte: Plano Diretor para o Litoral Piauiense)

OBS. Previsão de gastos para o Programa de Incentivo a Negócios e para o programa Pequenos Empreendedores. Previsão de gastos: Inclusa no item acima. * A previsão de gastos está lançada em reais, a custos previstos em Novembro de 2001.

Além do Plano Diretor do Litoral, foi elaborado em 2002 o Zoneamento Ecológico-Econômico do Baixo Rio Parnaíba, que apresentou um diagnóstico da área.

O diagnóstico inclui aspectos como:

- Localização da área de estudo
- Áreas institucionais
- Caracterização histórica da área
- Situação atual

Procura-se a seguir compor um referencial básico que contribua para a compreensão do ordenamento jurídico-institucional, a partir da descrição das principais leis, federais e estaduais, que regulamentam o uso nas áreas protegidas e de preservação permanente.

Recursos Hídricos

A Constituição considera como bens da União todos os corpos hídricos em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais. Os demais corpos hídricos são considerados como bens estaduais, com exceção daqueles com potenciais de energia hidráulica, também pertencentes à União.

O antigo Código de Águas de 1934 (Lei n.º 24.643/34) permanece em vigor. Já a Lei Federal n.º 6.938/81 dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente-PNMA e cria o SISNAMA - Sistema Nacional do Meio Ambiente.

A Lei n.º 9.433/97 institui o SNGRH - Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, alterando o caráter centralizador do Código de Águas.

O Código das Águas proíbe qualquer tipo de poluição hídrica, prevendo punições definidas pelo Código Penal.

Recentemente, a Lei de Crimes Ambientais, Lei n.º 9.605/98, definiu como crime, sujeito a penas de detenção ou reclusão conforme as circunstâncias, todas e quaisquer ações que venham a “causar poluição de qualquer natureza, em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora”. As multas estabelecidas pelo Decreto n.º 3.179/99 podem variar de R\$ 1.000,00 a R\$ 50.000.000,00.

A Resolução CONAMA n.º 20/86, classifica as águas doces, salobras e salinas segundo seus usos preponderantes, em nove classes. Tendo em vista essa classificação, os órgãos estaduais competentes enquadram e estabelecem programas permanentes de acompanhamento das condições e controle de poluição.

O enquadramento das águas federais é procedido pelo IBAMA, com discussão prévia entre os membros do Comitê Especial de Estudos Integrados de Bacias Hidrográficas - CEEIBH e outras entidades públicas ou privadas interessadas. Já o enquadramento das águas estaduais é efetuado pelo órgão estadual competente, ouvidas outras entidades públicas ou privadas, para definição das condições específicas de uso de um dado curso d'água:

“ÁGUAS DOCES

I- Classe Especial - águas destinadas:

- a) ao abastecimento doméstico, sem prévia ou com simples desinfecção;*
- b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas.*

II- Classe 1 - águas destinadas:

- a) ao abastecimento doméstico, após tratamento simplificado;*

- b) à proteção das comunidades aquáticas;*
- c) à recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho);*
- d) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas, sem remoção de película;*
- e) à criação natural e/ou intensiva (aqüicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.*

III- Classe 2 - águas destinadas:

- a) ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional;*
- b) à proteção das comunidades aquáticas;*
- c) à recreação de contato primário (esqui aquático, natação e mergulho);*
- d) à irrigação de hortaliças e plantas frutíferas;*
- e) à criação natural e/ou intensiva (aqüicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.*

IV- Classe 3 - águas destinadas:

- a) ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional;*
- b) à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras;*
- c) à dessedentação de animais.*

V- Classe 4 - águas destinadas:

- a) à navegação;*
- b) à harmonia paisagística;*
- c) aos usos menos exigentes.*

ÁGUAS SALINAS

VI- Classe 5 - águas destinadas:

- a) à recreação de contato primário;*
- b) à proteção das comunidades aquáticas;*
- c) à criação natural e/ou intensiva (aqüicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.*

VII- Classe 6 - águas destinadas:

- a) à navegação comercial;*
- b) à harmonia paisagística;*
- c) à recreação de contato secundário.*

ÁGUAS SALOBRAS

VIII- Classe 7 - águas destinadas:

- a) à recreação de contato primário;*
- b) à proteção das comunidades aquáticas;*
- c) à criação natural e/ou intensiva (aqüicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.*

IX- Classe 8 - águas destinadas:

- a) à navegação comercial;*
- b) à harmonia paisagística;*

c) à recreação de contato secundário.”

Concernente à proteção dos recursos hídricos, medida considerada como de grande importância, o Piauí conta com a Lei n.º 5.615, de 17 de agosto de 2000 (Piauí. Leis, decretos, etc., 2000), que dispôs sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e instituiu o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

O uso das águas, incluindo as águas subterrâneas, deverá ser regulado pelos Comitês de Bacias Hidrográficas para todo o Estado do Piauí dentro da estrutura imposta pela Lei Federal n.º 9.433/97 que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos criando um Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. O Comitê de Bacia deverá ainda propor critérios para outorga de direitos de uso das águas e a cobrança pelo uso dos recursos hídricos.

Florestas

A cobertura vegetal é de suma importância em ambientes costeiros para a preservação dos solos e das águas, e dos ecossistemas litorâneos.

O Código Florestal (Lei n.º 4.771/65) promulgado no final da década de 60, acompanhado pelos Códigos de Proteção à Fauna e à Flora, representou uma inovação ao impor restrições de uso e ocupação do solo tendo em vista a proteção ambiental.

São consideradas de preservação permanente as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:

“a) Ao longo dos rios ou de outro qualquer curso de água, em faixa marginal, cuja largura mínima será:

De 30 (trinta) metros, para os rios de menos de 10 (dez) metros de largura;

De 50 (cinquenta) metros, para os cursos que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;

De 100 (cem) metros, para os cursos de água que meçam entre 50 (cinquenta) e 200 (duzentos) metros de largura;

De 200 (duzentos) metros, para os cursos de água que possuam entre 200 (duzentos) e 600 (seiscentos) metros de largura; e

De 500 (quinhentos metros), para os cursos de água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros.

b) Ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios de água, naturais ou artificiais;

c) Nas nascentes, mesmo nos chamados “olhos-d’água”, seja qual for a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura;

d) No topo de morros, montes, montanhas e serras;

e) Nas encostas ou parte destas, com declividade superior a 45º, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;

f) Nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;

g) Nas bordas dos tabuleiros ou chapadas, a partir da linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;

h) Em altitudes superiores a 1.800 (mil e oitocentos metros), qualquer que seja a vegetação.”

A Lei n.º 9.605/98, conhecida como Lei de Crimes Ambientais, classificou toda e qualquer agressão à vegetação de preservação permanente ou em unidades de conservação como crime, sujeito à detenção e/ou multa variável de R\$ 1.500,00/ha a R\$ 50.000,00/ha, de acordo com o Decreto n.º 3.179/99.

Considerando a Lei Federal n.º 9.985/00, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação, a qual se reporta como o norte frente aos quesitos relacionados ao adequado ordenamento de manejo e desenvolvimento de unidades de conservação no país, e, também, em consonância com as unidades de conservação existentes no Estado do Piauí, quais sejam: Área de Proteção Ambiental do Delta do Parnaíba; Área de Proteção Ambiental da Serra da Ipiapaba e Reserva Extrativista Marinha do Delta do Parnaíba, apresentam-se, a seguir, suas conceituações, objetivos de manejo e diretrizes:

.....
Art. 7º As unidades de conservação integrantes do SNUC dividem-se em dois grupos, com características específicas:

I - Unidades de Proteção Integral.

II - Unidades de Uso Sustentável.

§ 1º O objetivo básico das Unidades de Proteção Integral é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos nesta Lei.

§ 2º O objetivo básico das Unidades de Uso Sustentável é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais.

.....
Art. 14. Constituem o Grupo das Unidades de Uso Sustentável as seguintes categorias de unidade de conservação:

I - Área de Proteção Ambiental.

.....
IV - Reserva Extrativista.

.....
Art. 15. A Área de Proteção Ambiental é 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.

§ 1º A Área de Proteção Ambiental é constituída por terras públicas ou privadas.

§ 2º Respeitados os limites constitucionais, podem ser estabelecidas normas e restrições para a utilização de uma propriedade privada localizada em uma Área de Proteção Ambiental.

§ 3º As condições para a realização de pesquisa científica e visitação pública nas áreas sob domínio público serão estabelecidas pelo órgão gestor da unidade.

§ 4º Nas áreas sob propriedade privada, cabe ao proprietário estabelecer as condições para pesquisa e visitação pelo público, observadas as exigências e restrições legais.

§ 5º A Área de Proteção Ambiental disporá de um Conselho presidido pelo órgão responsável por sua administração e constituído por representantes dos órgãos públicos, de organizações da sociedade civil e da população residente, conforme se dispuser no regulamento desta Lei.

.....
Art. 18. A Reserva Extrativista é uma área utilizada por populações extrativistas tradicionais, cuja subsistência baseia-se no extrativismo e, complementarmente, na agricultura de subsistência e na criação de animais de pequeno porte, e tem como objetivos

básicos proteger os meios de vida e a cultura dessas populações, e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais da unidade.

§ 1º A Reserva Extrativista é de domínio público, com uso concedido às populações extrativistas tradicionais, conforme o disposto no art. 23 desta Lei e em regulamentação específica, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites devem ser desapropriadas, de acordo com o que dispõe a lei.

§ 2º A Reserva Extrativista será gerida por um Conselho Deliberativo, presidido pelo órgão responsável por sua administração e constituído por representantes de órgãos públicos, de organizações da sociedade civil e das populações tradicionais residentes na área, conforme se dispuser em regulamento e no ato de criação da unidade.

§ 3º A visitação pública é permitida, desde que compatível com os interesses locais e de acordo com o disposto no Plano de Manejo da área.

§ 4º A pesquisa científica é permitida e incentivada, sujeitando-se à prévia autorização do órgão responsável pela administração da unidade, às condições e restrições por este estabelecidas e às normas previstas em regulamento.

§ 5º O Plano de Manejo da unidade será aprovado pelo seu Conselho Deliberativo.

§ 6º São proibidas a exploração de recursos minerais e a caça amadorística ou profissional.

§ 7º A exploração comercial de recursos madeireiros só será admitida em bases sustentáveis e em situações especiais e complementares às demais atividades desenvolvidas na Reserva Extrativista, conforme o disposto em regulamento e no Plano de Manejo da unidade.

O Estado poderá estabelecer normas específicas para a utilização dessas áreas, já que as mesmas poderão ser utilizadas racionalmente, desde que de forma compatível com a preservação dos ecossistemas naturais.

A Resolução CONAMA n.º 02/96 prevê a alocação de 0,5% do total do valor total de empreendimentos que apresentem impactos a Unidades de Conservação para a compensação florestal.

A Resolução CONAMA n.º 26/94, editada em função do Decreto Federal n.º 750/93, objetivou orientar os procedimentos para licenciamento de atividades florestais no Estado do Piauí, onde se definiu vegetação primária, no domínio Floresta Estacional Decidual e suas formações florestais (Florestas das Terras Baixas, Floresta Submontana e Floresta Montana), Floresta Estacional Semidecidual (Floresta Submontana e Montana) e Formações Pioneiras (Restinga e Mangue). Em função da citada resolução, concernente ao quesito vegetação secundária ou em regeneração, o texto assim diz:

.....
Artigo 2º Vegetação secundária ou em regeneração é aquela resultante dos processos naturais de sucessão, após supressão total ou parcial de vegetação primária por ações antrópicas ou causas naturais, podendo ocorrer árvores remanescentes da vegetação primária.

Fauna

A Lei n.º 5.197/67 (alterada pelas Leis n.º 7.584/87, n.º 7.653/88 e n.º 7.679/88) e regulamentada pelo Decreto n.º 97.633/89, visa proteger animais de qualquer espécie, em qualquer fase do seu desenvolvimento e que vivem naturalmente fora do cativeiro, constituindo a fauna silvestre, bem como seus ninhos, abrigos e criadouros naturais, em propriedades do Estado, sendo proibida a sua utilização, perseguição, destruição, caça ou apanha.

É considerado crime inafiançável ações contra a fauna silvestre, cuja listagem foi definida pela Portaria IBAMA n.º 1.522/89, das Espécies Brasileiras Ameaçadas de Extinção.

Ar

O PRONAR – Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar foi estabelecido pela Resolução CONAMA n.º 005/89. A Resolução CONAMA n.º 003/90 estabeleceu padrões de qualidade do ar, métodos de amostragem e análise dos poluentes atmosféricos e níveis de qualidade.

Foram definidos padrões primário, que oferecem um mínimo de risco de efeitos adversos à saúde, e secundário, que garante a segurança contra danos ambientais e à saúde pública.

Resíduos Sólidos

A Resolução CONAMA n.º 5/93, dispõe sobre normas mínimas para tratamento de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde, portos e aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários, dá definições, classificações e procedimentos para seu gerenciamento.

A Constituição do Estado do Piauí enumera, em seu corpo, importantes dispositivos relacionados ao ordenamento de uso dos recursos naturais. Assim é para áreas de preservação permanente; potencialidade dos recursos hídricos; processo participativo no gerenciamento dos processos de recuperação e manutenção da qualidade da água, entre outros.

A edição da Lei Estadual n.º 4.854, de 10 de julho de 1996, que dispõe sobre a política de meio ambiente do Estado do Piauí, vem ao encontro da busca do equilíbrio entre conservação e desenvolvimento. A definição de diretrizes conservacionistas deverão se pautar pelas questões de ordem social, cultural e social, tão necessárias ao ordenamento das políticas públicas para o setor, congregando confiabilidade e eficácia nas proposições das atividades governamentais para com as necessidades estaduais. Apresentam-se a seguir alguns tópicos da citada Lei, quais sejam:

.....
Art.2º - Para elaboração, implementação e acompanhamento crítico da política ambiental do Piauí, serão observados os seguintes princípios fundamentais:

I - Multidisciplinaridade no trato das questões ambientais.

II - Participação comunitária.

III - Compatibilização com as políticas ambientais nacional e regional.

.....
VII - Informação e divulgação obrigatória e permanente de dados e condições ambientais.

Art.3º - A política ambiental do Piauí tem por objetivos possibilitar:

I - O estímulo cultural à adoção de hábitos, costumes, posturas e práticas sociais e econômicas não prejudiciais ao meio ambiente.

.....
III - A preservação e conservação dos recursos naturais renováveis, seu manejo equilibrado e a utilização econômica racional e criteriosa dos não renováveis, ecológico-ambientais de saúde.

.....
V - A utilização adequada do espaço territorial e dos recursos hídricos destinados para fins urbanos e rurais mediante uma criteriosa definição de uso e ocupação, normas de

projetos, implantação, construção e técnicas ecológicas de manejo, conservação e preservação, bem como tratamento e disposição final de resíduos e efluentes de qualquer natureza.

Art.4º - O Piauí, observados os princípios e objetivos constantes desta lei, estabelecerá as diretrizes da política ambiental através dos seguintes mecanismos:

I - Controle, fiscalização, vigilância e proteção ambiental.

II - Estímulo ao desenvolvimento científico e tecnológico voltado para o uso racional dos recursos naturais renováveis.

III - Educação ambiental.

Parágrafo Único - Os mecanismos referidos no caput deste artigo, deverão ser aplicados às seguintes áreas:

.....
VIII - Turismo.
.....

Art.6º - Ao Piauí, no exercício de suas competências constitucionais e legais relacionadas com o meio ambiente, incumbe mobilizar e coordenar suas ações e recursos humanos, financeiros, materiais, técnicos e científicos, bem como a participação da população na consecução dos objetivos estabelecidos nesta lei, devendo:

I - Planejar e desenvolver ações de promoção, proteção, conservação, preservação, recuperação, restauração, reparação, vigilância e melhoria da qualidade ambiental.

II - Definir e controlar a ocupação e uso dos espaços territoriais de acordo com suas limitações e condicionamentos ecológicos e ambientais.

.....
III - Elaborar e implementar o plano estadual de proteção ao meio ambiente.

V - Definir áreas prioritárias de ação governamental relativa ao meio ambiente, visando a preservação e melhoria da qualidade ambiental e do equilíbrio ecológico.

VI - Identificar, criar e administrar unidades de conservação e outras áreas protegidas para proteção de mananciais, ecossistemas naturais, flora e fauna, recursos genéticos e outros bens de interesses ecológicos, estabelecendo normas a serem observadas nestas áreas;

VII - Estabelecer diretrizes específicas para a proteção de mananciais hídricos através de planos de uso e ocupação de áreas de drenagem de bacias e sub-bacias hidrográficas;

.....
XI - Conceder licenças, autorizações e fixar limitações administrativas relativas ao meio ambiente.

XII - Implantar o sistema de informações sobre o meio ambiente.

XIII - Promover a educação ambiental.
.....

XVI - Garantir a participação comunitária no planejamento, execução e vigilância de atividades que visem a proteção, recuperação ou melhoria da qualidade ambiental.

Art.7º - O meio ambiente é patrimônio comum da coletividade, bem de uso comum do povo, e sua proteção é dever do Estado e de todas as pessoas e entidades que, para tanto, no uso da propriedade, no manejo dos meios de produção e no exercício de atividade, deverão respeitar as limitações administrativas e demais determinações estabelecidas pelo

poder público, com vistas a assegurar um ambiente sadio e ecologicamente equilibrado para as presentes e futuras gerações.

Art.8º - O Piauí promoverá educação ambiental da comunidade através dos meios formal e não formal, a fim de capacitá-la a participar ativamente na defesa do meio ambiente.

Art.9º - O Piauí, através da Secretaria Estadual de Meio Ambiente, adotará todas as medidas legais e administrativas necessárias à preservação ambiental de qualquer origem e natureza.

§1º - Para os efeitos do disposto neste artigo, a Secretaria Estadual do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos:

.....
II - Coordenará ações e executará planos, programas, projetos e atividades de proteção ambiental.

.....
IV - Identificará, implantará e irá administrar unidades de conservação e outras áreas protegidas, visando à proteção de mananciais, ecossistemas naturais, flora, fauna e pesca, recursos genéticos e outros bens e interesse ecológicos, estabelecendo as normas a serem observadas nessas áreas.

.....
VI - Estabelecerá diretrizes específicas para a proteção dos mananciais e participará da elaboração de planos de ocupação de áreas de drenagem de bacias ou sub-bacias hidrográficas.

.....
X - Autorizará, de acordo com a legislação vigente, desmatamentos ou quaisquer outras alterações da cobertura vegetal nativa, primitiva ou regenerada e floresta homogêneas.

XI - Participará da promoção de medidas adequadas à preservação do patrimônio arquitetônico, urbanístico, paisagístico, histórico, cultural, arqueológico e espeleológico.

XII - Exercerá a vigilância ambiental e o poder de polícia.

.....
XVIII - Exigirá, avaliará e decidirá, ouvida a comunidade em audiências públicas, sobre estudos de impacto ambiental.

XIX - Implantará sistemas de documentação e informática, bem como os serviços de estatística, cartografia básica e temática e de editoração técnica relativos ao meio ambiente.

.....
Art. 16 - A construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, considerados efetiva ou potencialmente poluidores, bem como os empreendimentos capazes, sob qualquer forma de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento da Secretaria Estadual do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos, sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis.

§1º - Os pedidos de licenciamento, sua renovação e respectiva concessão serão publicados no Diário Oficial do Estado, bem como em periódico de grande circulação, cabendo as despesas ao requerente do licenciamento.

§2º - A decisão quanto ao pedido de licenciamento ou sua renovação ocorrerá a partir do 30º(trigésimo) dia da publicação no Diário Oficial do Estado, mencionada no parágrafo anterior.

.....
Art.22 - Os órgãos e entidades responsáveis pela operação dos sistemas de abastecimentos públicos de água deverão adotar as normas e o padrão da potabilidade da água estabelecidos pela legislação federal e complementares pela legislação estadual.

Art.23 - Os órgãos e entidades a que se refere o artigo anterior estão obrigados a adotar as medidas técnicas corretivas destinadas a sanar as falhas que impliquem inobservância das normas e do padrão de potabilidade da água.

Os instrumentos legais são úteis ao definir condicionantes legais e normatizar as intervenções antrópicas no meio natural. Porém, somente terão o efeito esperado caso as medidas adotadas para o manejo do meio ambiente - ecológicas, sociais ou culturais - as incorpore.

3.5.2.3 Efeitos das Principais Atividades Econômicas do Pólo Delta do Parnaíba sobre as Áreas Protegidas

As áreas protegidas localizadas no Pólo Delta do Parnaíba fazem parte do grupo das unidades de uso sustentável, cujo objetivo básico é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais. Atualmente as principais atividades econômicas desenvolvidas nas áreas protegidas, são:

- Pesca
- Carnicultura
- Agricultura
- Extrativismo
- Turismo

A faixa costeira do Estado do Piauí perfaz apenas 66 Km, sendo a menor do país, limitada pelas fozes dos Rios Parnaíba e Timonha-Ubatuba, mas que, entretanto, detém grandes riquezas piscícolas, crustáceas e de moluscos bivalves, espécimes de grande valor no mercado nacional e internacional. A pesca em toda a faixa litorânea é artesanal, utilizando barcos à vela e, excepcionalmente, embarcações motorizadas. A pesca industrial, valendo-se de embarcações motorizadas de maior porte, atua sobre os estoques de camarão, tendo grande importância em Luís Correia e Tutóia, que são os principais pontos de desembarque da região.

Segundo o relatório do Estudo Socioeconômico, Pesqueiro e Aquícola da Região Costeira do Estado do Piauí, o excesso de esforço-de-pesca imposto a certas populações de Camarões, Lagostas, Pargo e Caranguejos, devido a utilização de artes-de-pesca indevidas, autorizadas ou não, como também pela não obediência às normas de tamanho mínimo de captura, definidas em legislação específica pelos órgãos ambientais competentes, tem diminuído o estoque pesqueiro local. Os principais fatores que tem influenciado esta queda na produção são:

- a. Os indivíduos são capturados ainda jovens e não deram sua contribuição para a perpetuação ou manutenção do estoque ou população nativa;
- b. O contingente de barcos e pescadores (esforço-de-pesca) ultrapassa o limite desejável de predação, passível de permitir que os indivíduos mais jovens possam tornar-se maduro e reproduzirem-se, contribuindo para a manutenção dos estoques pesqueiros;
- c. A pesca de arrasto de fundo não é seletiva, contrariamente àquelas procedidas à meia água, capturando tudo quanto é levantado pela rede, promovendo grande "stress" e destruição às comunidades atingidas, vegetais e animais, principalmente aos crustáceos mais jovens, que normalmente, ocultam-se entre os talos das algas superiores e sedimentos calcários que são, normalmente, arrancados e revirados pela ação da rede.

No que se refere à captura do caranguejo, o citado relatório aponta os principais pontos levantados pelo Fórum do Caranguejo-Uçá, tais como, o desperdício, pelas perdas desde a captura até a sua entrega ao consumidor e a diferença entre o preço pago ao catador e o preço final de venda do produto, que geralmente gera lucros para o atravessador e comerciante, e um quadro de baixa qualidade de vida para o catador. Além disso, ressalta-se a ausência de alternativas para que os catadores possam sobreviver nos períodos de defeso, bem como para que possam fazer rotatividade de produção, de modo a evitar a exaustão do recurso.

Quanto a cunicultura os ecossistemas mais afetados pela atividade estão inseridos na faixa costeira do litoral piauiense, com ênfase às faixas praias, onde se encontram instalados os Laboratórios de Larvicultura do setor, e os ecossistemas fluvio-marinhos e fluvio-lagunares, definidos pelos Rios Timonha-Ubatuba e Cardoso-Camurupim, respectivamente. No contexto ecológico, os desmatamentos promovidos, indiscriminadamente, sem a devida avaliação e autorização das entidades governamentais competentes, têm gerado amplos conflitos e promovido discussões que na maioria dos casos retardam o licenciamento de certos empreendimentos ou mesmo os inviabilizam.

A agricultura e a pecuária são atividades complementares na região, desenvolvidas na quase totalidade por microprodutores. Trata-se de culturas de subsistência, predominantemente, mandioca, milho, feijão, arroz, cultivadas em pequenas áreas em média com um hectare e, devido à pobreza do solo e à forma primitiva de manejo, só permitem no máximo o cultivo de duas safras, obrigando o agricultor a abrir outra nova roça, normalmente em área de vegetação nativa. Em termos gerais, o sistema de manejo agrícola predominante é o mais primitivo possível, onde o agricultor desmata parcialmente uma área em média de um hectare e promove a queimada, ficando os tocos maiores no meio da plantação.

Em relação ao extrativismo destaca-se a extração da Carnaúba na região, cujo processo foi responsável pela acumulação de capital que permitiu o desenvolvimento e consolidação de Parnaíba como cidade, em decorrência da importância econômica que desempenhou nos séculos XIX e XX. Todavia atualmente tem pouco significado econômico para a região.

Segundo relatório final do ZEE do Baixo Parnaíba a vegetação de mangue, apesar de se constituir num santuário ecológico, vem sendo dizimada gradativamente. Inicialmente, cedeu parte para a instalação de salinas e, atualmente, vem sendo cortada para instalação de roças de arroz. Este tipo de exploração é incomparavelmente muito mais agressivo que a exploração seletiva de determinadas espécies. A produção de carvão vegetal também sacrifica indiscriminadamente todas as espécies arbóreas do mangue.

Já o turismo, ainda que incipiente, produz uma série de efeitos nas comunidades em que está inserido. De acordo com o relatório preliminar da ZEE do Baixo Parnaíba, o uso do solo às margens da lagoa do Portinho está mudando rapidamente, de pequenas propriedades rurais para chácaras turísticas, tendo como consequência a abertura de grandes clareiras na vegetação natural, principalmente os carnaubais, para edificação. Ao mesmo tempo estas áreas desmatadas passam a ser exploradas por empreendimentos de cunicultura.

Por outro lado, o Relatório de Caracterização da Área Marinha e Estuarina do Litoral do Piauí aponta, na Pedra do Sal, uma área de intensa erosão que pode vir a ser um fator restritivo para a expansão do turismo, especialmente no que se refere à construção de vias de acesso ou de edificações. Verifica-se também que o município de Luís Correia apresenta um elevado número de casas de veraneio, alugadas ou de propriedade de visitantes residentes em Teresina. Essa expansão de Luís Correia é verificada sobre a faixa da pós-praia e sobre os cordões de dunas, o que traz tanto prejuízos ambientais quanto ao patrimônio dos proprietários de imóveis. Em muitos casos, edificações construídas há poucos anos atrás, encontram-se hoje com problemas que vão desde o soterramento parcial pelas dunas, até as rachaduras e comprometimentos estruturais, por estarem edificadas num solo arenoso, instável, que caracteriza o Quaternário.

O relatório preliminar da ZEE do Baixo Parnaíba dividiu a economia regional em dois blocos: a economia tradicional e a modernizada. A economia tradicional engloba atividades que, embora permitam a sobrevivência da população, é incapaz de quebrar o elo de atraso e abrir caminhos em direção a um aumento da renda regional. Dentre estas, agricultura/pecuária; o comércio/serviços; a pesca; a indústria e o extrativismo vegetal. A economia modernizada reúne atividades ainda incipientes do ponto de vista de geração do produto econômico, mas com potencial para contribuir com a superação de uma economia estagnada. Incluem-se, neste rol: o turismo; a aqüicultura, a carcinocultura; a agricultura irrigada/agroindústria.

Neste contexto o turismo tem absorvido um número crescente de mão-de-obra nos últimos anos, em especial no nordeste, que no período de 1992 à 2001, obteve uma taxa de crescimento médio de 5,2%, enquanto o a taxa do Brasil, exclusive nordeste, foi de 4,6%. O Piauí obteve a segunda maior taxa de crescimento médio, com um índice de 6,5%.

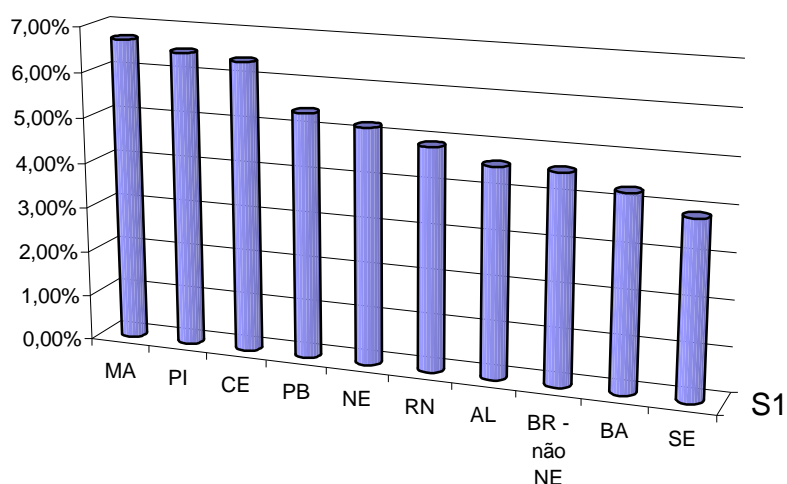


Figura DAS 05. Taxa de Crescimento Médio da População Ocupada no Turismo no Nordeste e no Brasil não-Nordeste (1992-2001) (Fonte: IBGE/PNAD)

3.5.3 Uso e Ocupação do Solo

A concentração fundiária ainda se faz presente de uma forma geral pelo Estado desde o início do povoamento, de base agrária, da região. Predominam em grandes extensões de terras a agricultura de subsistência – sem utilização de técnicas conservacionistas – e a pecuária extensiva. Tais atividades contribuem para a degradação dos solos, a partir do pisoteio, compactação e desmatamentos, aumentando a vulnerabilidade à ação das águas de chuva, além de propiciar o carreamento de terra para o leito dos rios. Grande parte dos lençóis de areia depositados nos rios Parnaíba, Canindé e Poti foi originada por tais impactos. Registra-se ainda a ocorrência de processos de desertificação (perda de solos) em função da ausência de práticas conservacionistas das várias atividades praticadas.

Em direção ao interior do Estado encontram-se as maiores propriedades, onde são praticadas a agricultura de subsistência associada à produção para o mercado, principalmente de arroz e pecuária.

O garimpo do diamante praticado de forma desordenada no sul do Estado também contribuiu para a degradação ambiental, principalmente devido à formação de processos erosivos provocados pelas águas pluviais em solos não consolidados.

Já na faixa litorânea, a concentração fundiária é menor e o uso da terra não é tão extensivo, devido à especulação imobiliária e à expulsão das populações tradicionais, cuja sobrevivência era originalmente baseada na atividade da pesca.

A região do Delta do Parnaíba é ocupada principalmente por propriedades rurais onde se desenvolvem atividades de agropecuária e extrativismo. O turismo é ainda

incipiente, apesar da presença de paisagens peculiares que tornam o Delta um local de destaque nas políticas voltadas ao desenvolvimento turístico local.

A capital, Teresina, é caracterizada pela extensão excessiva do perímetro da cidade, com vazios significativos e assentamentos habitacionais em regiões muito distantes da malha urbanizada.

Toda essa situação é agravada pela ausência de rede de esgotamento sanitário que contribui para a transformação dos corpos hídricos em canais coletores, causando poluição das águas de diversas magnitudes.

Para melhor visualização da forma de uso e ocupação do solo vide [*Mapa de uso e ocupação do solo dos municípios do litoral do Piauí.*](#)

MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DOS MUNICÍPIOS DO LITORAL DO PIAUÍ.

- **Agropecuária**

Considerando-se a área planta, as culturas não-permanentes mais importantes são as do feijão, milho, mandioca e arroz em casca, seguidas da melancia, batata-doce e cana-de-açúcar, em áreas menores.

Em relação às culturas permanentes, destacam-se a castanha do caju, praticada em grandes propriedades, e o coco-da-baía, seguidas das fruticulturas de manga, banana e laranja.

Os maiores produtores de leite estão localizados em Parnaíba e Luís Correia. Em Parnaíba destaca-se a pecuária leiteira com uso de técnicas modernas, como confinamento e suprimento de ração para o gado. O uso da tecnologia levou a um expressivo aumento de produtividade. A produção é totalmente absorvida pelas duas indústrias de laticínios situadas no município, demonstrando a importância da agroindústria como indutor das atividades agrícolas e pecuárias. Em Luís Correia, a pecuária leiteira é desenvolvida por pequenos produtores, de forma extensiva.

Recentemente verifica-se a criação extensiva de caprinos e ovinos na região, com produção ainda incipiente diante do potencial, principalmente devido ao desconhecimento acerca de seu valor, particularmente na alimentação infantil.

Os galináceos são normalmente criados pelos agricultores de subsistência em toda a região, sendo que a produção industrial se restringe a Parnaíba.

- **Extrativismo Vegetal**

O extrativismo vegetal foi, ao longo dos séculos XIX e XX, a atividade econômica mais importante de Parnaíba. Apesar de atualmente não ser mais significativo, ainda atende à demanda de madeira na construção civil, marcenaria, artesanato e construção e reparo de barcos.

A Carnaúba (*Copernicia prunifera*) é o símbolo do Piauí e tem aproveitamento praticamente integral. O Babaçu (*Orbignya phalerata*), com cocos que nascem em grandes cachos, pode ser utilizado para várias finalidades, sendo a mais freqüente a produção do óleo de babaçu.

Verifica-se o desmatamento dos manguezais para a instalação de salinas ou roças de arroz. A extração da vegetação se dá para a produção de carvão vegetal. Além disso, o Mangue-vermelho (*Rhizophora mangle*) é utilizado na construção de casas, sua casca e tronco usados como corante, suas folhas, no tratamento de hemorragias e disenterias. O Mangue-siriba (*Avicennia germinans*) e o Mangue-preto (*Avicena schaueriana*) são utilizados para produção de peças de barcos e equipamentos de pesca. O Mangue-manso (*Laguncularia racemosa*) e o Mangue-bolota (*Conocarpus erectus*) são utilizados para cercas, construção de casas de taipa e peças de barcos.

Os cocos do Buriti (*Mauritia flexuosa*), palmeira típica da várzea, são coletados para a produção de doces, enquanto do Tucum (*Astrocaryum tucumoides*) são extraídos os cocos para obtenção da amêndoa, que é consumida *in natura*.

A coleta de espécies fitoterápicas é de grande importância social para a população da região, estimulada pela falta de condições econômicas para aquisição de produtos alopatas.

O percentual do uso e ocupação do solo dos municípios do Delta do Parnaíba pode ser visto nas tabelas a seguir. A fonte de referência pode ser visualizada no Mapa de uso e ocupação do solo dos municípios do litoral do Piauí.

Tabela DAS 04. Uso e ocupação do solo do município de Cajueiro da Praia

Uso e ocupação do solo de Cajueiro da Praia	área (ha)	(%)
Agricultura: culturas de subsistência e fruticultura	9698.94	35.65
Aqüicultura, salgados e salinas	1381.84	5.08
Caatingas, pastagens nativas e pecuária extensiva	2380.88	8.75
Faixa de praia e campo de dunas móveis	215.23	0.79
Manguezal: vegetação de mangue e pesca artesanal	3326.98	12.23
Matas ciliares e agroextrativismo	3002.99	11.04
Vegetação estacional de tabuleiro, agricultura de subsistência e pecuária extensiva	7442.13	27.35

(Fonte: Zoneamento Econômico Ecológico)

Tabela DAS 05. Uso e ocupação do solo do município de Ilha Grande

Uso e ocupação do solo de Ilha Grande	área (ha)	(%)
Agricultura: culturas de subsistência e fruticultura	341.45	2.53
Campo de dunas fixas	3927.22	29.06
Faixa de praia e campo de dunas móveis	1346.41	9.96
Manguezal: vegetação de mangue e pesca artesanal	1756.06	13.00
Matas ciliares e agroextrativismo	6141.14	45.45

(Fonte: Zoneamento Econômico Ecológico)

Tabela DAS 06. Uso e ocupação do solo do município de Luís Correia

Uso e ocupação do solo de Luís Correia	área (ha)	(%)
Agricultura: culturas de subsistência e fruticultura	54213.05	50.46
Aqüicultura, salgados e salinas	229.74	0.21
Área urbana	863.39	0.80
Caatingas, pastagens nativas e pecuária extensiva	2054.36	1.91
Campo de dunas fixas	5095.85	4.74
Cerradão parcialmente degradado, pastagens nativas e/ou capoeiras	5081.47	4.72
Faixa de praia e campo de dunas móveis	3768.26	3.50
Manguezal: vegetação de mangue e pesca artesanal	1018.72	0.94
Matas ciliares e agroextrativismo	3621.54	3.37
Vegetação estacional de tabuleiro, agricultura de subsistência e pecuária extensiva	21446.69	19.96
Sem mapeamento	10041.68	9.34

(Fonte: Zoneamento Econômico Ecológico)

Tabela DAS 07. Uso e ocupação do solo do município de Parnaíba

Uso e ocupação do solo de Parnaíba	área (ha)	(%)
Agricultura comercial	5182.42	11.87
Agricultura: culturas de subsistência e fruticultura	11486.61	26.31
Área urbana	2506.62	5.74
Campo de dunas fixas	3860.02	8.84
Faixa de praia e campo de dunas móveis	1095.71	2.51
Manguezal: vegetação de mangue e pesca artesanal	1955.16	4.48
Matas ciliares e agroextrativismo	6217.71	14.24
Vegetação estacional de tabuleiro, agricultura de subsistência e pecuária extensiva	11351.62	26.00

(Fonte: Zoneamento Econômico Ecológico)

O processo de uso e ocupação do solo ocorre de forma desordenada em todo o litoral. Os municípios de Parnaíba e Luís Correia são os únicos que estabeleceram um ordenamento, através da definição do perímetro urbano e de critérios para aprovação de loteamentos e obras, ainda que não haja uma estrutura de fiscalização. Já os Municípios de

Ilha Grande e de Cajueiro da Praia, devido à recente emancipação (respectivamente de Luís Correia em 1995 e de Parnaíba em 1997), não possuem nenhuma diretriz para uso e ocupação do solo.

Mesmo no caso de Parnaíba e Luís Correia, deve-se proceder à revisão dos perímetros urbanos definidos, pois estes incluem áreas inadequadas à urbanização, como aquelas vulneráveis a inundações, ou com relevante valor ecológico ou cênico.

Adicionalmente, deve-se estabelecer o ordenamento da ocupação das praias, na medida em que constitui o principal recurso e atrativo turístico. Estas vêm sendo ocupadas aleatoriamente, sem critérios, diretrizes ou parâmetros construtivos adequado à preservação ambiental. A partir desse planejamento e controle, acredita-se que o ambiente urbano poderá contribuir para a construção de ambientes urbanos esteticamente atrativos para o turismo.

As ações elencadas dependem da resolução da questão fundiária, principalmente no caso dos restaurantes e bares, já que estas indefinições impedem a melhoria dos imóveis.

O Plano Diretor do Litoral Piauiense (Parnaíba, Luís Correia, Ilha Grande e Cajueiro da Praia), elaborado em 2002, apresenta uma proposta de zoneamento urbano integrado ao planejamento da atividade turística, tendo como diretriz a proposição de um produto turístico diversificado, viável devido à diversidade de ecossistemas do litoral piauiense, com ênfase ao ecoturismo voltado ao lazer, a desenvolver-se nas áreas de praias tropicais.

As propostas para o Zoneamento do Litoral estão de acordo com o conteúdo programático estabelecido, bem como com as restrições de caráter físico-ambiental, sendo constituído das seguintes zonas: Zonas de Ocupação Urbana, Zonas de Proteção Ambiental e quatro áreas de uso específico: Áreas de Ocupação Urbana Especial, Áreas de Uso Turístico, Áreas de Uso Comercial e Serviço, Áreas Portuárias e Áreas de Uso Industrial.

As Zonas de Proteção Ambiental e as Áreas de Uso Turístico atendem de forma específica às necessidades relacionadas ao desenvolvimento da atividade turística.

As Zonas de Proteção Ambiental correspondem às áreas de dunas, mangues e demais áreas frágeis. A instalação de atividades turísticas deverá ocorrer de forma moderada e regulamentada, evitando-se impactos significativos. Incluem-se nesta Zona as Áreas de Preservação Permanente definidas na Lei n.º 4.771/65 do Código Florestal.

As Áreas de Uso Turístico correspondem às áreas dotadas de recursos paisagísticos naturais e/ou culturais que, devido a sua localização e características, deverão ser ocupadas prioritariamente por equipamentos turísticos e de lazer. Além disso, deverão receber dispositivos especiais para proteção e conservação de seu acervo paisagístico e/ou histórico-cultural.

Dentre as áreas potenciais para expansão do turismo encontram-se a faixa de praia; a Lagoa Sobradinho; a Lagoa Portinho; as dunas, o delta e a Baía de Barra Grande, somando 27,4% do Estado, dispostos em áreas e percentagem como ilustra o quadro a seguir.

Tabela DAS 08. Áreas Potenciais para Expansão Turística

Localidade	ÁREA (ha)	(%)
Faixa de praia	3656	1,9
L. Sobradinho	2145	1,1
L. Portinho	1529	0,8
Dunas	19229	10,0
Delta	25590	13,3
Baía de Barra Grande	518	0,3

(Fonte: Zoneamento Econômico Ecológico)

O planejamento do uso e ocupação do solo pretende oferecer o atendimento à demanda turística sem interferir na qualidade de vida da população local. A fim de coordenar as atividades e garantir o serviço necessário para um produto turístico de qualidade, algumas áreas já ocupadas por determinados usos foram mantidas e outras remanejadas.

Em caso de dúvida com relação à classificação dos usos permitidos em cada zona e áreas específicas, os mesmos serão submetidos ao órgão da administração responsável para orientação adequada.

Tabela DAS 09. Classificação dos usos em Zona de Proteção Ambiental

Zona de proteção ambiental	
Usos permitidos	Camping, pousada
Usos toleráveis	Hotéis, albergues, lazer de âmbito local, lazer diversificado
Usos permissíveis	Motéis, serviço de âmbito local, serviço diversificado, indústrias de pequeno porte, indústria de médio porte, indústrias de grande porte, comércio varejista local.

(Fonte: Plano Diretor do Litoral Piauiense)

As condições de uso, ocupação e aproveitamento dos lotes, referentes a cada zona planejada e às áreas específicas, foram definidos de acordo com a taxa de ocupação e o coeficiente de aproveitamento.

Tabela DAS 10. Taxa de Ocupação e Coeficiente de Aproveitamento

Tipologia	Taxa de Ocupação	Coeficiente de Aproveitamento
Zona de Proteção Ambiental	30%	0,5
Área de Uso Turístico	50%	1,0

(Fonte: Plano Diretor do Litoral Piauiense)

No que diz respeito às Áreas de Proteção Permanente (APPs), o zoneamento do litoral prevê sua distribuição em áreas nas quais existe a obrigatoriedade da preservação permanente do ambiente natural, respectivamente, em toda sua extensão ou em parte dela:

- a) Áreas de Preservação Paisagística.
- b) Áreas públicas paisagísticas.
- c) Áreas públicas paisagísticas reservadas em loteamentos.
- d) Áreas privadas paisagísticas.
- e) Áreas *non edificandi*.

Esse zoneamento respeita o estabelecido pelas legislações federal e estadual, que consideram como de preservação permanente toda vegetação natural situada:

- Ao longo dos rios e cursos d'água.
- Ao redor de lagoas, nascentes e olhos d'água.
- Restingas.
- Encostas com 45° (100%) ou mais de declividade.
- Manguezais.
- Bordas de tabuleiros (incluindo falésias).

Qualquer intervenção pretendida nessas áreas será objeto de licenciamento nos órgãos estadual e federal de meio ambiente, sendo obrigatória a elaboração de Estudos Ambientais definidos a critério dos órgãos ambientais (PCA, PRAD ou EIA/RIMA).

3.5.3.1 Zoneamento ambiental dos municípios do Litoral do Piauí

- **Luís Correia**

Zona de Proteção Ambiental: Corresponde às áreas alagadiças situadas no interior das Zonas de Ocupação Urbana I e II, Áreas de Ocupação Urbana Especial, Áreas de Uso Turístico, a faixa marginal do rio Portinho, e toda a faixa litorânea correspondente às praias.

Área de Uso Turístico(A): Corresponde à área delimitada pelo perímetro que começa na confluência das avenidas Sen. Joaquim Pires e Pres. Tancredo Neves, prossegue por esta, na direção leste, até a Zona de Proteção Ambiental (Praia Atalaia), prossegue daí, nas direções noroeste, sul e noroeste, até encontrar a rua Estudante José Patriota, segue por esta até o seu final, daí segue na direção noroeste até cruzar a rua do Copelco, prossegue daí, na direção oeste, até encontrar a Área de Ocupação Urbana Especial, prossegue agora na direção leste até encontrar a rua Cel. Jonas Ferreira, por esta segue até a rua Manoel Alves, daí segue, na direção sul, até atingir a Av. Sen. Joaquim Pires e segue por esta, na direção leste, até o ponto inicial.

Área de Uso Turístico(B): Corresponde à área delimitada pelo perímetro que começa no extremo leste da Zona de Ocupação Urbana I, confluência com a Zona de Proteção Ambiental (praias), prossegue, limitando-se com estas, na direção leste, até encontrar o limite da zona urbana, por este segue, na direção sudeste, até encontrar a Zona de Ocupação Urbana II, daí prosseguem na direção noroeste, até encontrar a Área de Ocupação Urbana Especial, segue, limitando-se com esta, até a Via Arterial, prossegue por esta, na direção noroeste, até encontrar a Zona de Ocupação Urbana I e daí prossegue na direção nordeste até o ponto de partida.

- **Parnaíba**

Zona de Proteção Ambiental: Corresponde às áreas próximas aos rios Igarapé e Parnaíba, ao Igarapé Moinha, ao canal de São José e lagoas, sujeitas a inundações.

Área de Uso Turístico: Corresponde à área delimitada pelo rio Igarapé, pela Área de Ocupação Urbana Especial e pelas Zonas de Ocupação Urbana I e II.

- **Ilha grande**

Zona de Proteção Ambiental: Corresponde às áreas próximas ao rio Morros, ao igarapé do Camaco, lagoas e áreas situadas entre a Área de Ocupação Urbana Especial e o limite da zona urbana.

Área de Uso Turístico: Corresponde à área delimitada pelo perímetro que começa na estrada de acesso à cidade de Parnaíba, no limite sul da zona urbana, prossegue por esta, na direção norte, até atingir a confluência da avenida Martins Ribeiro com a Estrada para os Tatus, prossegue por esta em direção ao norte até o rio dos Morros, limite da zona urbana e zona de proteção ambiental, e, por este, na direção sul, até o igarapé do Camaco; margeado este, segue, sempre na direção sul, até a rua D. Luciano e cruzando esta, atinge o ponto de partida.

- **Cajueiro da Praia**

SEDE

Zona de Proteção Ambiental: Corresponde às áreas situadas na orla marítima (praias), as lagoas, áreas sujeitas a inundações localizadas no interior da Área de Uso Turístico e pelas margens do rio Arraia.

Área de Uso Turístico: Corresponde à área delimitada pela Zona de Proteção Ambiental (orla marítima) até o rio Arraia, confrontada ao norte e a oeste pela Zona de Ocupação Urbana II.

BARRA GRANDE

Zona de Proteção Ambiental: Corresponde às áreas situadas na orla marítima (praias), às lagoas, áreas sujeitas a inundações localizadas no interior da Área de Usos Turístico e pelas margens do rio que atravessa esta área de uso turístico.

Área de Uso Turístico: Corresponde à área limitada pela Zona de Proteção Ambiental (praias), pela Zona de Ocupação Urbana II e pela Área de Ocupação Urbana Especial.

3.5.3.2 Uso e ocupação do Solo de Teresina

A expansão da ocupação e uso do solo em Teresina quer seja pelo poder público ou pelo particular, tem sido desordenada e inadequada. Isso se deve a fatores emergenciais (caso de invasões, loteamentos mal projetados, ocupação de áreas de risco, obras mal projetadas etc...) e à ineficácia do planejamento, da fiscalização, do acompanhamento e do controle pelo Poder Público Municipal.

No plano de desenvolvimento sustentável – Teresina Agenda 2015 são apontados os pontos fortes e fracos relativos ao uso e ocupação do solo urbano:

Pontos Fortes:

- Avanços na legislação de Parcelamento do Solo, especialmente quanto à obrigação de construção da infra-estrutura dos loteamentos pelo loteador.
- Polinucleação na cidade, com o surgimento de novos centros, evitando longos deslocamentos da população e propiciando economia de transportes.
- Aeroporto localizado a apenas 3 Km do centro da cidade, favorável para o uso do transporte aéreo.

Pontos Fracos:

- Extensão excessiva do perímetro urbano, com grandes vazios urbanos, encarecendo os investimentos, os custos de transportes e aumentando o tempo despendido pela população para se locomover.
- Ocupação desordenada do solo urbano com loteamentos irregulares e inadequados, criando problemas urbanísticos, ambientais e sociais.
- Desaquecimento de vários corredores de comércio e serviços.
- Deterioração do comércio do Centro, principalmente devido à dificuldade de acesso.
- Permanência do comércio atacadista na área central da cidade, provocando tráfego pesado.
- Implantação de atividades indústrias em áreas residências.
- Desaparecimento do setor público na área de controle urbanístico.
- Desatualização da maior parte do plano de desenvolvimento urbano de Teresina - II PET.

Em relação às áreas de uso habitacional, verifica-se uma descontinuidade do tecido urbano, com espaços intercalares de grandes dimensões, gerando um processo de especulação relativo à propriedade da terra. Por outro lado, a baixa densidade habitacional e as grandes extensões encarecem os investimentos em infra-estrutura e os custos de transporte, aumentando o tempo despendido pela população para se locomover, entre outros problemas. Outros fatores observados no plano de desenvolvimento sustentável foram:

- o crescimento vertical adequado da cidade, que se da em áreas próximas ao centro e com infra-estrutura suficiente, possibilitando a utilização dos serviços urbanos disponíveis;

- há uma tendência de ocupação das margens dos rios que circundam à cidade;
- existe um desmatamento de extensa áreas para loteamentos, principalmente com relevo íngreme, sem levar em conta a declividade, os fluxos de água e sedimentos e, principalmente sem realizar obras adequadas de contenção da intensa erosão que se instala.
- No que se refere às áreas de uso para o comércio e serviços, verifica-se que o crescimento da cidade e as alterações tecnológicas e culturais, especialmente o surgimento dos shoppings centers, têm provocado mudanças na ocupação espacial do comércio varejista e de empresas prestadoras de serviços. Outros fatores observados no plano de desenvolvimento sustentável foram: a deterioração do comércio do centro, principalmente devido à dificuldade de acesso, ao desaquecimento dos corredores de comércio e serviços na Vermelha e na Piçarra e a desativação de pequenos centros de comércios e serviços da Zona Leste;
- o surgimento de pólos de comércios e serviços nos grandes bairros, como Itararé, Parque Piauí e São Cristóvão;
- o comércio atacadista da Av. Maranhão provoca tráfego pesado no Centro da cidade e sobrecarrega o sistema viário.
- a deterioração sanitária dos espaços de mercados públicos, com a conseqüente degradação urbana dos arredores, especialmente no Centro.

Quanto às áreas de uso industrial, verifica-se a presença de diversas atividades industriais com localização inadequada em áreas residenciais, provocando agressão ao meio ambiente. Outros fatores observados no plano de desenvolvimento sustentável foram:

- a localização do Distrito Industrial na Zona Sul, já que está a montante do ponto de captação de água para abastecimento da cidade, com possibilidade de contaminação.
- encontra-se em fase de implantação o Pólo Empresarial Sul, o qual é mais apropriado para indústrias leves e não poluentes, mas ainda carece de infraestrutura.

3.5.3.3 Conexão da Teresina com o litoral do Pólo Costa do Delta

Em decorrência das atividades industriais e de serviços e, especialmente, devido às atividades do Pólo de Saúde e do Segmento de Ensino Superior, vem crescendo o turismo de eventos em Teresina. O setor de turismo, importante gerador de emprego e renda, é uma nova oportunidade para a capital, podendo o turismo de eventos impulsionar também o turismo de lazer do Pólo Costa do Delta.

Os trechos de estradas rodoviárias que facilitam a ligação entre Teresina e Costa do Delta criaram um corredor de acesso entre a capital e o litoral piauiense, região tradicionalmente utilizada para o turismo de veraneio. As estradas PI-115 e PI-120, construídas em alternativa as BR-316 e 343, reduzem cerca de 34 quilômetros o percurso da viagem. Além disso, a pavimentação desse eixo rodoviário, beneficia a população residente na parte leste do Estado e favorece a circulação da produção oriunda do pólo industrial de Picos.

O aceleração da atividade turística no Piauí, ao fortalecer esse conjunto de atividades e desencadear outras, irá favorecer, de um lado, a criação de novos postos de trabalho diretos e indiretos, de outro, ampliar a ação de organismos institucionais e do terceiro setor visando promover melhorias sociais e melhor capacitar o Estado com o intuito de permitir a inserção competitiva de pólo no mercado global.

3.5.4 Capacidade de Suporte de Recursos Naturais

3.5.4.1 Impactos do turismo nos recursos naturais

A atividade turística gera impactos socioambientais significativos sempre que desenvolvida sem planejamento prévio. Entre eles, destacam-se:

- Alterações no uso do solo e especulação imobiliária.
- Descaracterização de comunidades tradicionais.
- Sobrecarga dos serviços de saneamento, principalmente água e esgoto.
- Aumento excessivo do tráfego.
- Contaminação das águas.
- Transformação excessiva da paisagem.
- Desmatamento e afugentamento de fauna.
- Dinamização da economia local.
- Aumento no número de empregos.
- Aumento no volume de resíduos sólidos não coletados.

Apesar do estigma de “indústria limpa”, o turismo é um contumaz consumidor dos recursos naturais. O ecoturismo surge como tentativa de minimizar muitos destes impactos, através do planejamento prévio, que pode transformá-lo em atividade sustentável.

O incremento do turismo gera aumento na demanda por água, aumento no volume de esgotos e resíduos gerados e no fluxo de veículos e pessoas; permite o desenvolvimento de atividades comerciais de comércio e prestação de serviços associados à atividade e, principalmente, introduz novos hábitos e costumes para as comunidades locais. Com isso, a ausência de planejamento pode transformar de tal forma a paisagem e a cultura locais que as características que despertam o desejo e fascínio no turista podem desaparecer.

A demanda adicional gerada pela atividade turística deve ser previamente mapeada para a capacitação das pessoas e infra-estruturas disponíveis em cada localidade. Ainda, as políticas públicas devem ser orientadas para a nova realidade da região. Durante a visita de campo, pôde-se perceber que, além da contaminação das águas, já citadas anteriormente, em Cajueiro da Praia havia grande quantidade de lixo em áreas de mangue e, em Luís Correia, é visível a ocupação por casas de veraneio, bem como por equipamentos turísticos receptivos em área de restinga.

Autor: Aline Delmanto



Figura DAS 06. Sujeira do manguezal – Praia do Cajueiro de Cima

No que se refere ao impacto das ações do PRODETUR PI/I no Pólo Delta do Parnaíba, o curto prazo de conclusão das obras de infra-estrutura realizadas (período compreendido entre 1999 e 2001) dificultou a mensuração e análise dos resultados, devido à parca maturação dos empreendimentos, conforme justificado no Volume Avaliação do PRODETUR PI/I. Todavia, através da identificação dos ecossistemas mais frágeis é

possível apontar aquelas áreas que estão mais susceptíveis aos impactos causados pelas obras realizadas no âmbito do PRODETUR PI/I.

Dentre as obras realizadas com recursos do PRODETURE PI/I aquelas inseridas no Pólo Delta do Parnaíba, são:

- Rodovia PI – 301 Trecho Cajueira da Praia / Entr. – BR – 402
- Rodovia PI – 302 Trecho Barra Grande / Entr. – PI – 301
- Sistema de Simplificação de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Barra Grande

Em relação aos impactos ambientais constatados ao longo das rodovias PI – 301 e PI - 302 devem ser observados aqueles decorrentes da falta de contenção das dunas de areia adjacentes à faixa estradal de domínio e conseqüente deposição sobre o pavimento tornando obrigatória a remoção periódica do material assoreado eólicamente.

Quanto aos impactos ambientais do Sistema de Simplificação de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Barra Grande há de se notar uma provável redução da capacidade aquífera dos lençóis d'água, sem causar, entretanto redução da cobertura vegetal dada a profundidade da permeabilidade do terreno estar situada abaixo do sistema radicular da vegetação sobrejacente.

Outros impactos podem ocorrer devido ao aumento de fluxo de turistas na região, como conseqüência direta destas obras, principalmente em função da falta de regulamentação e controle do uso e ocupação do solo naquelas áreas mais frágeis dos municípios do litoral do Piauí, conforme descrito a seguir.

Os impactos positivos foram aqueles decorrentes de estudos e projetos desenvolvidos no Pólo com recursos do PRODETUR como o Plano Diretor do litoral, importante instrumento de planejamento e a Adequação dos Projetos de Saneamento Básico de Parnaíba aos roteiros do PRODETUR, entre outros. É importante destacar a importância do Plano Diretor, executado pela consultoria TCBR em setembro de 2000 que contou com a participação dos quatro municípios litorâneos, por meio de fóruns, workshops com a participação de prefeituras e a sociedade civil organizada.

3.5.4.2 Pontos Críticos

No *Mapa áreas frágeis dos municípios do litoral do Piauí*, estão ilustradas as áreas descritas como: aluvial campestre, dunas fixas, dunas móveis, mangue, mangue retirado, parque e restinga. Ainda, é disponibilizado a seguir um *Mapa com as áreas frágeis indicando os atrativos turísticos e acessos localizados nestas áreas*.

MAPA ÁREAS FRÁGEIS DOS MUNICÍPIOS DO LITORAL DO PIAUÍ

MAPA ÁREAS FRÁGEIS DOS MUNICÍPIOS DO LITORAL DO PIAUÍ

Áreas Frágeis

Na área marinha, que inclui a marítima e a praia, encontram-se problemas de assoreamento, pesca predatória e construção do porto de Luís Correia, além da erosão marinha e recuo da linha da costa, com conseqüente perda de atrativos turísticos.

É uma área limitada pela sedimentação, irregularidades na topografia de fundo e afloramentos rochosos, fortes correntes marinhas, sazonalidade dos ventos, ecodinâmica instável e processos erosivos muito ativos.

Ainda assim, há potencial para navegabilidade, exploração da fauna aquática (camarão e peixe), maricultura, ampliação das atividades de turismo e patrimônio paisagístico.

Logo em seguida, encontra-se a vegetação de restinga, comumente usada pela pecuária extensiva, com problemas como: erosão, impactos de mineração, desmatamentos e perda da diversidade biológica.

Ainda que possua solos pobremente drenados, com baixa fertilidade e salinizados, tem grande potencial de uso para o ecoturismo, educação ambiental e preservação da biodiversidade.

Inseridas nesse ecossistema, encontram-se algumas lagoas, dentre as quais podem-se destacar as de Luís Correia:

- do Portinho, que possui acesso asfaltado e entorno imediato parcialmente urbanizado. A movimentação das dunas vem causando a diminuição no espelho d'água, devido ao processo de assoreamento.



Figura DAS 07. Dunas em Luís Correia

- do Sobradinho, que carece da devida urbanização, que, além de um tratamento paisagístico, propiciaria a locação de fossas, que viriam a solucionar o problema de contaminação das águas da lagoa, por esta receber carga de efluentes da comunidade localizada em seu entorno.

Autor: Aline Delmanto



Figura DAS 08. Sobradinho

Os manguezais encontram problemas de aterramento e desmatamentos, devido à ocupação imobiliária, além da perda da biodiversidade e coleta desordenada de material biológico.

É uma área alagável, com substrato inconsistente e salinizado, tendo potencial para extrativismo vegetal e animal, ecoturismo, educação ambiental e preservação da biodiversidade.

Com relação às dunas, elas podem ser móveis ou fixas. Ambas têm potencial para exploração do turismo, lazer e recursos hídricos subterrâneos. São limitadas pelas altas permeabilidades e ecodinâmica instável, gerando problemas de erosão.

A erosão costeira é causa da perda de atrativos turísticos; além disso, o trânsito de sedimentos arenosos pode resultar no assoreamento e soterramento de mangues, áreas urbanas e agricultáveis (durante visita de campo, foram vistas máquinas trabalhando na desobstrução de estradas e algumas ações de fixação de dunas, o que deve ser intensificado). Com relação ao assoreamento de lagoas, já se considerou o ocorrido na do Portinho.

Autor: Waldir Joel de Andrade



Figura DAS 09. Fixação de dunas

Além dos problemas já ressaltados, pode-se citar: a ocupação imobiliária, a perda de espécies endêmicas e o sobrepastoreio de caprinos e asininos.

3.5.5 Programas e/ou projetos governamentais na área de Meio Ambiente no Pólo Costa do Delta

O Projeto Peixe-boi

Durante a década de oitenta, os técnicos do Projeto Peixe-Boi/IBAMA-FMM adquiriram experiência e expandiram suas atividades, conseguindo subsídios para que o peixe-boi marinho *Trichechus manatus* fosse citado como espécie ameaçada de extinção na lista oficial do Governo Brasileiro publicada em 1989 (Portaria IBAMA Nº 1552, de 19.12.1989).

No passado, os peixes-boi podiam ser encontrados em toda a costa, do Espírito Santo ao Amapá. Por causa da caça indiscriminada desde a época da colonização do Brasil e do avanço da ocupação do litoral, esse animal se encontra seriamente ameaçado de extinção. Hoje, ele aparece apenas no Amapá, Pará, Maranhão, **Piauí**, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Alagoas, tendo desaparecido no Espírito Santo, Bahia e Sergipe.

Uma série de Unidades de Conservação foi criada no intuito de preservar o peixe-boi, dentre elas, em 1997, foi criada a APA Federal do Delta do Parnaíba, abrangendo todo o litoral do Piauí, para proteção da espécie.

A base do Piauí foi implantada na localidade de Cajueiro da Praia, com o apoio da Associação dos Artesãos da comunidade. Apesar de sua estrutura simples, vem desenvolvendo trabalhos nas diversas áreas prioritárias para a preservação do peixe-boi, realizando estudos nas áreas de monitoramento de animais no habitat natural, campanhas de conscientização popular e educação ambiental ao longo de todo o litoral piauiense.

Essa unidade é a responsável por todas as atividades no litoral do estado do Piauí, sendo de extrema importância na execução das metas propostas nos encontros anuais realizados pelo Projeto Peixe-Boi.

Carcinicultura

A carcinicultura é a criação de camarões em cativeiro, atividade que vem despertando cada vez mais interessados em executá-la. Esse interesse crescente tem atingido, desde pequenos e médios empresários até multinacionais que têm preferência pela região Nordeste, por apresentar fatores físicos favoráveis à criação de camarão, além da ampla disponibilidade de terras.

Desde a década de 80 a atividade tem se desenvolvido no Piauí, sem que haja, porém, um apoio ao crescimento orientado.

Na ausência de um acompanhamento que possa favorecer a lucratividade sem comprometer o meio ambiente, alguns problemas já podem ser identificados como provenientes da carcinicultura sem fiscalização.

Segundo o Plano Diretor do Litoral Piauiense, merecem destaque os seguintes problemas existentes:

- a falta de assistência técnica aos criadores;
- a ocupação de áreas de manguezais ou outras áreas protegidas por lei – os tanques de criação ocupam, em sua maioria, as áreas de salgados ou apicuns, que são áreas que abrigam espécies características dos manguezais, sendo portanto, locais proibidos à prática de atividades econômicas;
- a falta de cursos de formação e qualificação profissional;
- acessibilidade;
- energia elétrica;

- eutrofização das áreas de mangue devido ao carreamento de detritos orgânicos dos tanques para o ambiente natural, pelo movimento das marés;
- riscos de introdução de espécies exóticas ao ambiente natural – trazendo problemas de competição, predação e/ou infecção de doenças e parasitas para as espécies nativas, etc.

A importância de um controle e manejo adequado no cultivo de camarões inicia-se com a escolha correta do local de cultivo, já que a qualidade da água nas áreas próximas aos cultivos pode ficar seriamente afetada.

Se o local de cultivo se encontrar próximo aos manguezais, as demais atividades pesqueiras correm sérios riscos de ser afetadas, já que os mangues influenciam diretamente a dinâmica marinha, sendo o berçário e principal área de reprodução de peixes e crustáceos.

A carcinicultura poderá ser considerada uma atividade ambientalmente sustentável se contar com o apoio de estudos técnico-científicos que identifiquem formas ecológicamente viáveis para a criação do camarão.

Além dos estudos feitos, direcionados à atividade de carcinicultura, é de interesse socioambiental a busca por atividades alternativas que promovam a geração de emprego e renda e não impactem negativamente o ecossistema estuarino (TC/BR, 2002).

3.5.6 Capacidade institucional da SEMAR

Em reunião com o responsável pela Secretaria, verificou-se que não há um quadro fixo de funcionários. Os conselhos (estadual de meio ambiente e recursos hídricos) não atuam. Porém, há condições de acompanhamento das ações do PRODETUR, uma vez que são ações isoladas.

3.5.7 Conclusão e tratamento dos problemas identificados

De uma forma geral não foram notados impactos ambientais significativos resultantes dos investimentos do PRODETUR/PI I. Nos locais onde foram retirados materiais empregados na base dos pavimentos, não foram efetuadas recomposições, porém nota-se que já está acontecendo um processo de recomposição natural da vegetação. Mesmo onde as escavações rebaixadas passaram a reter águas pluviais, por falta de previsão de obras de drenagem superficial e/ou subterrânea, observa-se que o gado bovino e caprino beneficia-se da situação, já que o recurso é um bem bastante escasso na região.

No litoral coexistem diversos ecossistemas de grande riqueza e complexidade, formados por extensas planícies fluviomarinhas ladeadas por dunas e lagoas, manguezais, igarapés e uma rica fauna. Um ambiente bastante instável, sujeito às variações das marés, ventos e rios. Por isso, o adequado planejamento turístico da região deve incorporar as condicionantes dos ambientes naturais do Pólo Costa do Delta como diretrizes para estabelecimento de limites e formas de uso e ocupação do solo, além de determinarem as medidas necessárias para sua preservação. A partir daí viabiliza-se uma utilização que não compromete a manutenção dos atrativos turísticos de tais áreas e das demais atividades que garantem a sobrevivência das comunidades locais.

Como recomendação para o aspecto sócio-ambiental, e para que a atividade turística traga impactos positivos nos municípios contemplados pelo PRODETUR/PI, o planejamento deve considerar a precariedade de infra-estrutura na maioria dos municípios e a classificação das áreas para a determinação de sua capacidade de suporte, o que permitirá o desenvolvimento de atividades adequadas para cada situação.

As áreas mais frágeis são aquelas que prestam um maior número de serviços ambientais e, por isso mesmo, devem ser as mais focadas para a implementação das medidas de recuperação e preservação por parte do PRODETUR/PI II.

Os manguezais representam os ambientes mais ameaçados, pois vêm sofrendo um rápido processo de degradação frente à exploração predatória de moluscos e pescado,

extração da madeira para obtenção de tanino e material de construção, e desmatamento das terras de várzea para o cultivo de arroz e instalação de salinas. Atualmente, já é bastante conhecida a importância de tais ecossistemas para a reprodução da fauna.

Frente ao enorme potencial hídrico do Estado – tanto superficial como subterrâneo – todas as áreas adjacentes às margens do rio Parnaíba e seus afluentes devem ser também consideradas como prioritárias para a preservação. Em alguns casos, tais medidas poderão ultrapassar os limites das Áreas de Preservação Permanente (APPs) estabelecidas por legislação federal.

Toda a região coberta com caatinga arbórea e arbustiva (Leste e Sudeste do Estado) - com destaque para leguminosas e cactáceas; cerrado e cerradão (Centro-Leste e Sudoeste) – representa igualmente um alvo de medidas de preservação a ser considerado no âmbito do PRODETUR/PI II.

Merecem destaque ainda as áreas de carnaúba, exploradas industrialmente para a obtenção do pó, extração da madeira para utilização na construção civil, utilização das folhas ou palha para produção de artesanato, valorizado pela beleza e valor utilitário.

As áreas marinhas - incluindo a marítima e a praia – apresentam problemas de assoreamento, pesca predatória, erosão marinha e recuo da linha da costa. Apesar da instabilidade de correntes e ventos, com conseqüente formação de processos erosivos, possuem potencial para navegação, exploração da fauna aquática (camarão e peixe), maricultura e valor paisagístico.

As áreas de restinga apresentam impactos relacionados às atividades de mineração, como desmatamentos, erosão e perda da biodiversidade. Tais áreas têm grande potencial para o ecoturismo, educação ambiental e preservação da biodiversidade, principalmente devido à presença de lagoas como a do Portinho e do Sobradinho.

Ainda, foi destacado ao longo do documento que muitos locais estão preservados devido aos baixos índices de visitação turística, demonstrando a necessidade de um planejamento sustentável. Desta forma, verifica-se que atualmente o Pólo encontra-se em condições favoráveis para exercer o planejamento dessa atividade, em que o PRODTUR/NE pode ser uma oportunidade para a garantia do turismo sustentável.