



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA REGIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE/PRODEMA



ANÁLISE DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL DAS ÁREAS DE
PRESERVAÇÃO PERMANENTE LOCALIZADAS NO
ESTUÁRIO DO RIO CEARÁ-MIRIM/RN

ILTON ARAÚJO SOARES

2010
Natal – RN
Brasil

ILTON ARAÚJO SOARES

**ANÁLISE DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL DAS ÁREAS DE
PRESERVAÇÃO PERMANENTE LOCALIZADAS NO
ESTUÁRIO DO RIO CEARÁ-MIRIM/RN**

Dissertação apresentada ao Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (PRODEMA/UFRN), como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Jorge Eduardo Lins Oliveira

2010
Natal – RN
Brasil

Divisão de Serviços Técnicos
Catalogação da Publicação na Fonte. UFRN / Biblioteca Central
Zila Mamede

Soares, Ilton Araújo

Análise da degradação ambiental das áreas de preservação permanente localizadas no estuário do Rio Ceará-Mirim/RN / Ilton Araújo Soares. – Natal, RN, 2010.
95f. il.

Orientador: Jorge Eduardo Lins Oliveira. (Dr.)

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio ambiente.

1. Áreas de preservação permanente – Dissertação. 2. Indicadores ambientais – Dissertação. 3. Produção do espaço – Dissertação. 4. Degradação ambiental – Dissertação. 5. Geoprocessamento – Dissertação.
I. Lins Oliveira, Jorge Eduardo. II. Título.

RN/UFRN/BCZM

246000

CDU 504.05

ILTON ARAÚJO SOARES

Dissertação submetida ao Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (PRODEMA/UFRN), como requisito para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Aprovada em:

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Jorge Eduardo Lins Oliveira
Universidade Federal do Rio Grande do Norte (PRODEMA/UFRN)
Orientador

Prof. Dr. Gesinaldo Ataíde Cândido
Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)
Examinador externo

Prof. Dr. Luiz Antônio Cestaro
Universidade Federal do Rio Grande do Norte (PRODEMA/UFRN)
Examinador interno

Dedico este trabalho a três mulheres, três pilares em minha vida: minha mãe Maria Natividade, minha namorada Marciele Oliveira, e a professora Bia.

AGRADECIMENTOS

A Jah, Deus ou qualquer outro nome que se dê a esta energia superior que nos contagia, fortalece e nos guia para o caminho do bem e da paz;

Ao meu pai (*in memorian*), que aos sete anos me deu o primeiro livro, fundamental ao meu prazer pela leitura;

Ao meu orientador professor Dr. Jorge Lins, pelas contribuições e suporte dados para realização deste trabalho;

A professora Dra. Beatriz Soares Pontes (Bia), mais uma vez um divisor de águas na minha formação acadêmica e humanística;

A Capes, pela concessão da bolsa de estudos;

Aos biólogos da APA de Genipabu Carla Baeta de Sales e Fábio Estevam, pela trilha e valiosas informações que contribuíram bastante para a realização deste trabalho;

Ao IDEMA pelo fornecimento das ortofotos;

Aos colegas de mestrado, Juliano, Danny e Estevão, pelas agradabilíssimas conversas durante o primeiro ano do curso quando pagávamos os créditos obrigatórios;

A minha namorada Marciele, pela força, amor, carinho, atenção e pela paciência durante meus momentos de clausura;

Aos amigos Willian Gledson, Anndré Phellippe e Carlos Henrique, companheiros de longa data e parceiros fundamentais nos momentos difíceis e de descontração. O que seria da vida sem os amigos???

Aos meus sobrinhos Ian e Igor (“os cabeção”), figuras fundamentais na minha vida e felicidade;

Ao professor Dr. Paulo César e ao colega e geógrafo Luis Antônio pela grande ajuda na parte de geoprocessamento;

Ao professor e geólogo Alexandre Magno Rocha da Rocha, primeiro grande mestre ainda nos tempos do CEFET-RN, pelos primeiros passos para o aprendizado de geoprocessamento e pela grande lição de vida dada pelo seu profissionalismo e humanidade;

A Lana e a Érica ex e atual secretárias do PRODEMA, pelo carinho, atenção e presteza com que sempre tratam os alunos;

Àqueles professores do PRODEMA que de alguma maneira contribuíram para minha formação acadêmica e realização deste trabalho;

Aos professores Luiz Antônio Cestaro e Edmilson Lopes pelas contribuições dadas na banca de qualificação;

A Dona Lindóia e família pela curta, mas afetuosa acolhida;

Aos motoristas Fernandes e Fábio, que durante os trabalhos de campo juntos comigo, subiram dunas, atolaram os pés na lama e andaram pela mata na busca de informações para a realização da dissertação;

A Hudson, Zé Galo, Eduardo, Nininho, seu Francisco e todos os “Joãos” e “Marias” que me forneceram informações valiosíssimas durante as pesquisas de campo, fundamentais para a realização desta pesquisa;

Ao mar de Maracajaú, que me proporciona até hoje os maiores momentos de intimidade com a natureza;

Ao reggae, à poesia e ao vinho, essenciais nos momentos de relaxamento e busca de inspiração espiritual.

“Jamais perca o seu equilíbrio,
Por mais forte que seja o vento da tempestade
Busque no seu interior o abrigo.”

Trecho da música “Ponto de Equilíbrio”, da banda de mesmo nome.

ANÁLISE DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE LOCALIZADAS NO ESTUÁRIO DO RIO CEARÁ-MIRIM/RN

RESUMO

O objetivo desta dissertação é identificar e analisar os principais impactos ambientais ocorrentes nas áreas de preservação permanente localizadas no estuário do Rio Ceará-Mirim/RN e suas áreas adjacentes. Para isto, o estudo foi dividido em dois capítulos estruturados em forma de artigo científico. O primeiro é uma proposição teórica sobre a ocupação das APPs a luz da discussão do espaço geográfico e da sustentabilidade do desenvolvimento, onde foi feita uma revisão bibliográfica enfatizando a produção do espaço geográfico, a sustentabilidade do desenvolvimento e as áreas de preservação permanente. No segundo capítulo, a partir de uma abordagem sistêmica foram utilizadas técnicas de geoprocessamento e a adaptação do Sistema de Indicadores Pressão-Estado-Resposta, desenvolvido pela *Organization for Economic Co-operation and Development* – OECD. Desta forma, a partir das abordagens metodológicas utilizadas, observou-se que a utilização de áreas de preservação permanente para fins diferentes do que está posta na legislação e, principalmente guiada por interesses capitalistas, leva a degradação ambiental destas áreas, fato confirmado no estudo empírico realizado no segundo capítulo, onde foi possível identificar uma série de impactos ambientais como: desmatamento de vegetação de mangue e de mata ciliar para implantação da carcinicultura, a devastação de áreas de dunas provocada pela expansão urbana na faixa litorânea e assoreamento de canal fluvial.

Palavras-chave: produção do espaço, área de preservação permanente; indicadores ambientais; degradação ambiental, geoprocessamento.

ENVIRONMENTAL DEGRADATION ANALYSIS OF THE PERMANENT PRESERVATION AREAS LOCATED IN THE CEARÁ-MIRIM RIVER ESTUARY/RN.

ABSTRACT

The purpose of this paper is to identify and analyze the main environmental impacts taking place in the permanent preservation areas located in the Ceará-Mirim River estuary/RN and its surrounding areas. For that, the study was divided in two chapters, structured in the shape of a scientific paper. The first is a theoretical proposition on the occupation of the APPs in light of the discussion of the geographic space and the sustainability of the development, where a bibliographical review was made emphasizing the production of the geographic space, the sustainability of the development and the permanent preservation areas. In the second chapter, from a systemic approach, geoprocessing techniques and the adaptation of the Pressure-State-Response Indicators System were used, the latter being developed by the *Organization for Economic Co-operation and Development* – OECD. Therefore, from the methodological approaches used, it's been observed that the use of permanent preservation areas for purposes other than those determined in the legislation and, mainly guided by capitalist interests, leads to the environmental degradation of these areas, fact which has been confirmed in the empiric study conducted in the second chapter, where it was possible to identify a series of environmental impacts such as: deforestation of mangrove and riparian vegetation for carciniculture implantation, the devastation of dune areas caused by the urban expansion in the coastal stretch and siltation of fluvial channel.

Keywords: space production, permanent preservation area; environmental indicators; environmental degradation, geoprocessing.

LISTA DE FIGURAS

INTRODUÇÃO GERAL

Figura 1 - Mapa de localização do estuário do Rio Ceará-Mirim/RN.....	13
Figura 2 – Estuários do Rio Grande do Norte.....	20
Figura 3 – Bacia hidrográfica do Rio Ceará-Mirim.....	35

CAPÍTULO 2

Figura 1 – Mapa de localização do estuário do Rio Ceará-Mirim/RN.....	60
Figura 2 – Fluxograma do Modelo Pressão-Estado-Resposta.....	62
Figura 3 – Mapa de uso e ocupação do solo do estuário do rio Ceará-Mirim/RN.....	67
Figura 4 – Recorte do estuário evidenciando a devastação do manguezal e da mata ciliar do Rio Ceará Mirim.....	72
Figura 5 – Viveiro de camarão ocupando parte do leito do rio e provocando assoreamento do canal fluvial.....	75
Figura 6 - Erosão em parede de viveiro de camarão provocando assoreamento do canal fluvial.....	75
Figura 7 – Ocupação urbana e degradação das dunas na Praia de Santa Rita.....	77
Figura 8 – Ocupação urbana e degradação das dunas na Praia de Santa Rita.....	77
Figura 9 – Residência de baixo padrão construída sobre dunas.....	77
Figura 10 – Residência de veraneio construída sobre as dunas.....	77
Figura 11 – Cultura permanente em APP do Rio Ceará-Mirim.....	80
Figura 12 – Mapa de uso e ocupação do solo das áreas de preservação permanente do estuário do Rio Ceará-Mirim/RN.....	83

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Valores de áreas degradadas das APPs do estuário do Rio Ceará-Mirim/RN.....	81
--	----

LISTA DE QUADROS

INTRODUÇÃO GERAL

Quadro 01 – Funções da vegetação de APP de corpo hídrico.....	14
---	----

CAPÍTULO 2

Quadro 1 – Indicadores de sustentabilidade ambiental das áreas de preservação permanente do estuário do Rio Ceará Mirim/RN.....	69
---	----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01: Variação pluviométrica média mensal (mm) do município de Ceará-Mirim no período entre 1910-1970.....	29
--	----

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL	12
1.1 Aspectos legais sobre as áreas de preservação permanente.....	15
1.2 Os estuários e o ecossistema de manguezal.....	17
1.2.1 Os estuários.....	17
1.2.2 O ecossistema de manguezal.....	20
1.3 Impacto ambiental.....	24
1.4 Degradação ambiental.....	26
1.5 Aspectos fisiográficos.....	28
1.5.1 Clima.....	28
1.5.2 Vegetação.....	29
1.5.3 Geologia.....	30
1.5.4 Relevo e geomorfologia.....	31
1.5.5 Pedologia.....	32
1.5.6 Hidrografia.....	33
1.5.7 Hidrogeologia.....	33
1.6 A bacia hidrográfica do Rio Ceará-Mirim.....	34
REFERÊNCIAS.....	37

CAPÍTULO 1 - A (RE)PRODUÇÃO DO ESPAÇO EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE E A SUSTENTABILIDADE DO DESENVOLVIMENTO

RESUMO.....	41
ABSTRACT.....	41
1 INTRODUÇÃO.....	42
2 MATERIAL E MÉTODO.....	43
3 A PRODUÇÃO DO ESPAÇO GEOGRÁFICO.....	43
4 A (RE)PRODUÇÃO DO ESPAÇO EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE.....	47
5 SUSTENTABILIDADE DO DESENVOLVIMENTO.....	49
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	53
REFERÊNCIAS.....	54

CAPÍTULO 2 - UTILIZAÇÃO DE INDICADORES AMBIENTAIS PARA ANÁLISE DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE: CASO DO ESTUÁRIO DO RIO CEARÁ-MIRIM/RN

RESUMO.....	57
ABSTRACT.....	57
1 INTRODUÇÃO.....	58
2 MATERIAL E MÉTODO	59
2.1 Localização e caracterização da área de estudo.....	59
2.2 Aspectos teóricos.....	60
2.2.1 Os indicadores de sustentabilidade ambiental e o Sistema Pressão-Estado-Resposta.....	61
2.3 Procedimentos metodológicos.....	63
2.3.1 Delimitação das áreas de preservação permanente.....	63
2.3.1.1 Delimitação da área de preservação permanente de rio.....	64
2.3.1.2 Delimitação das APPs de duna e manguezal.....	65
2.3.2 Técnicas de pesquisa.....	66
3 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	66
3.1 Uso e ocupação do solo do estuário do Rio Ceará-Mirim.....	66
3.2 Os indicadores de sustentabilidade ambiental.....	68
3.2.1 Análise dos indicadores de sustentabilidade ambiental.....	69
3.2.2 Atividade de carcinicultura.....	69
3.2.2.1 – Desmatamento de vegetação de mangue e de mata ciliar.....	71
3.2.2.2 – Salinização e degradação do solo.....	72
3.2.2.3 – Contaminação e uso de águas superficiais.....	73
3.2.2.4 - Assoreamento de canais fluviais.....	74
3.2.3 Ocupação urbana e turismo.....	76
3.2.3.1 – Devastação de dunas.....	76
3.2.4 – Atividade agrícola.....	80
3.2.4.1 – Desmatamento de vegetação e ocupação de APP de rio.....	80
3.3 – Síntese da degradação ambiental nas áreas de preservação permanente.....	81
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	84
REFERÊNCIAS.....	85
CONSIDERAÇÕES GERAIS DA DISSERTAÇÃO.....	87
ANEXO.....	90
APÊNDICE 1.....	92
APÊNDICE 2.....	93

1 INTRODUÇÃO GERAL

A ocupação das áreas costeiras tem aumentado com o passar do tempo, o que leva ao aumento da susceptibilidade de intervenções antrópicas e degradação ambiental, provocadas principalmente pela falta de planejamento e ocupação inadequada de ambientes frágeis e de preservação, como dunas e manguezais.

De acordo com Guerra e Marçal (2006, p. 66), no Brasil

“[...] a ocupação das áreas costeiras vem acontecendo de maneira acelerada, ocasionando uma série de problemas relacionados à erosão costeira, saneamento, poluição, desmatamento de manguezais, enfim, danos que poderiam ser evitados caso houvesse um planejamento de ocupação dessas áreas [...]”

Segundo Castellani *et al* (2007), no litoral potiguar a intervenção antrópica se dá principalmente através do crescimento urbano, especulação imobiliária sem planejamento, agricultura, poluição e aumento do número de turistas, o que tem provocado uma série de impactos, como devastação da vegetação nativa, movimentação de dunas, assoreamento de mangues, dentre outros.

Com a crescente demanda e aumento do uso e ocupação do solo, as áreas de preservação permanente – APPs, tornaram-se bastante utilizadas pelo homem, seja para assentamentos humanos ou usos produtivos para agropecuária em detrimento da vegetação e do cumprimento das funções das APPs e da legislação, gerando conflitos entre a preservação das APPs e os usos a que estas áreas estão sendo destinadas.

A área objeto deste estudo é o estuário do Rio Ceará-Mirim/RN e suas áreas adjacentes, localizado nos municípios de Extremoz e Ceará Mirim, litoral oriental potiguar. Para realização desta pesquisa foi utilizado o recorte espacial do estuário adotado pelo IDEMA – Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte, como mostra a figura 1 abaixo.

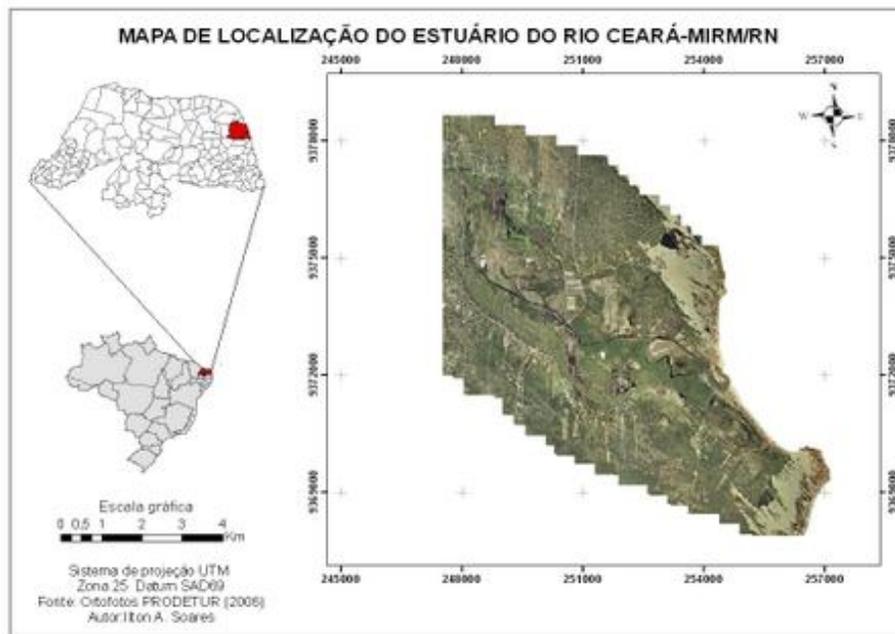


Figura 1 – Mapa de localização do estuário do Rio Ceará-Mirim/RN e suas áreas adjacentes.

A maioria dos estudos sobre áreas de preservação permanente ocorre em áreas urbanas como, por exemplo, o estudo elaborado por ANTUNES, LINGNAU e BALUR (2008), no qual é citado que a pressão antrópica sobre estas áreas é superior à ocorrente em zonas rurais. Isto se dá dentre outros motivos, pela concentração populacional, especulação imobiliária, além de outras demandas pelo uso do solo urbano. Entretanto, a degradação de APPs também ocorre no meio rural, principalmente com a expansão do capital e a utilização cada vez maior destas áreas para fins econômicos.

A definição legal das “áreas de preservação permanente” é dada pelo Código Florestal Brasileiro (Lei nº 4.771 de 1965), definindo-as como áreas de grande importância sócio-ambiental e que têm dentre suas funções a preservação da biodiversidade e garantir bem-estar aos seres humanos. De acordo com o Código Florestal, área de preservação permanente é aquela “[...] coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas” (BRASIL, 2005).

Na área de estudo existem cinco tipos de áreas de preservação permanente: manguezal, dunas, faixa marginal do Rio Ceará-Mirim e ao redor de lagoas naturais e restinga, entretanto serão estudadas apenas as APPs de duna, manguezal e do rio.

As APPs de corpos d’água têm o objetivo de proteger os mananciais e suas matas ciliares de processos de degradação, através da restrição do uso do solo, com a criação de uma

área paralela ao corpo hídrico, destinada à preservação da vegetação ciliar (COSTA; SOUZA; BRITES, 1996). A extensão destas áreas de proteção é estabelecida de acordo com o nível mais alto dos rios, variando de no mínimo trinta metros, para os rios com menos de dez metros de largura, e no máximo quinhentos metros de faixa marginal de proteção para os cursos d'água com mais de seiscentos metros de largura. O quadro abaixo apresenta as principais funções da vegetação da APP de rio.

Tipo	Função
Hidrológicas	Contenção de ribanceiras
	Diminuição e filtração do escoamento superficial
	Impedir ou dificultar o carreamento de sedimento para o sistema hidrográfico
	Intercepção e absorção da radiação solar – manutenção da estabilidade térmica
	Controle do fluxo e da vazão do rio
Ecológicas	Formação de microclima
	Formação de habitats, áreas de abrigo e de reprodução
	Corredores de migração da fauna terrestre
Limnológicas	Entrada de suprimento orgânico
	Influência nas concentrações de elementos químicos e do material em suspensão

Quadro 01 – Funções da vegetação de APP de corpo hídrico.

Fonte: Antunes; Lingnau; Balur (2008).

Já as dunas, definidas por Guerra e Guerra (2003, p. 215), como “Montes de areia móveis, depositados pela ação do vento dominante”, são unidades geomorfológicas de grande importância, principalmente para o abastecimento de aquíferos subterrâneos.

Os ecossistemas de manguezais são áreas de grande importância ecológica, pois funcionam como berçários para muitas espécies terrestres e aquáticas, além de sua importância social e econômica, como fonte de alimento e renda para comunidades ribeirinhas. Entretanto, estas áreas têm ao longo do tempo sofrido cada vez mais pressão antrópica (FRUEHAUF, 2005).

Neste contexto, este estudo tem como objetivo geral:

- Identificar e analisar os principais impactos ambientais ocorrentes nas áreas de preservação permanente localizadas no estuário do Rio Ceará-Mirim/RN e suas áreas adjacentes.

Como objetivos específicos, espera-se:

- a) Identificar os principais impactos que ocorrem no entorno das APPs associados à degradação destas áreas de preservação;

- b) Mapear e verificar os limites de preservação impostos pelo Código Florestal Brasileiro (Lei Federal 4.771/1965) e pela Resolução 303/2002 do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA;
- c) Oferecer proposições para elaboração de políticas públicas que visem a proteção das áreas de preservação permanente estudadas;
- d) Analisar a partir da abordagem da produção do espaço, como ocorre a degradação de áreas de preservação permanente.

Para uma melhor compreensão do estudo realizado, esta dissertação será apresentada na forma de dois capítulos redigidos em forma de artigos científicos: o primeiro é uma proposição teórica sobre a ocupação das APPs a luz da discussão do espaço geográfico e da sustentabilidade do desenvolvimento. O segundo segue o método sistêmico, onde são identificados e analisados os principais impactos ambientais nas áreas de preservação permanente do estuário do Rio Ceará-Mirim e suas áreas adjacentes, utilizando também uma adaptação da metodologia de Sistema de Pressão-Estado-Resposta. Apesar de seguirem abordagens diferentes, ambos têm o mesmo objeto de estudo e finalidades semelhantes, que é analisar o processo de degradação de áreas de preservação permanente.

A seguir serão discutidos aspectos relevantes para a compreensão da pesquisa proposta, iniciando com um sucinto resgate sobre a legislação ambiental alusiva às áreas de preservação permanente.

1.1 Aspectos legais sobre as áreas de preservação permanente

A Resolução 303/2002 do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA, estabelece os parâmetros, as definições e limites referentes às APPs (BRASIL, 2005). Esta Resolução amplia o entendimento de áreas de preservação permanente, incluindo também dunas e mangue. Em relação às dunas, no Código Florestal eram consideradas APPs apenas sua vegetação fixadora, e não a duna enquanto unidade geomorfológica de relevante importância ambiental. Em relação ao ecossistema de manguezal, o Código Florestal cita apenas as restingas com função estabilizadoras de mangue, e não a vegetação de mangue.

Considerando as APPs existentes no estuário do Rio Ceará-Mirim, a Resolução CONAMA 303/2002 estabelece em seu artigo 3º, como áreas de preservação permanente, as áreas:

I – em faixa marginal, medida a partir do nível mais alto, em projeção horizontal, com largura mínima, de:

- a) trinta metros, para o curso d'água com menos de dez metros de largura;
 - b) cinquenta metros, para o curso d'água com dez a cinquenta metros de largura;
 - c) cem metros, para o curso d'água com cinquenta a duzentos metros de largura;
 - d) duzentos metros, para o curso d'água com duzentos a seiscentos metros de largura;
 - e) quinhentos metros, para o curso d'água com mais de seiscentos metros de largura; [...]
- III – ao redor de lagoas naturais, em faixa com metragem mínima de:
- a) trinta metros, para os que estejam situados em áreas urbanas consolidadas;
 - b) cem metros, para as que estejam em áreas rurais, exceto os corpos d'água com até vinte hectares de superfície, cuja faixa marginal será de cinquenta metros;
- IX – nas restingas;
- a) em faixa mínima de trezentos metros, medidos a partir da linha de preamar máxima;
 - b) em qualquer localização ou extensão, quando recoberta por vegetação com função fixadora de dunas ou estabilizadora de mangue.
- X – em manguezal, em toda a sua extensão;
- XI – em duna [...] (BRASIL, 2005).

Apesar de seu caráter de preservação e impossibilidade de uso econômico, o Código Florestal estabelece alguns casos excepcionais em que é permitida a supressão de vegetação em APP, tidos como casos de utilidade pública ou interesse social.

A Resolução 369/2006 do CONAMA aborda também casos excepcionais e condições em que é permitida a intervenção e supressão de vegetação em APP. De acordo com esta resolução pode haver intervenção na vegetação destas áreas em casos de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental.

No tocante aos manguezais e vegetação de duna, a resolução é mais restritiva, permitindo apenas a utilização para utilidade pública, considerada como:

- a) as atividades de segurança nacional e proteção sanitária;
- b) as obras essenciais de infra-estrutura destinadas aos serviços públicos de transporte, saneamento e energia;
- c) as atividades de pesquisa e extração de substâncias minerais, outorgadas pela autoridade competente, exceto areia, argila, saibro e cascalho;
- d) a implantação de área verde pública em área urbana;
- e) pesquisa arqueológica;
- f) obras públicas para implantação de instalações necessárias à captação e condução de água e de efluentes tratados; e
- g) implantação de instalações necessárias à captação e condução de água e de efluentes tratados para projetos privados de aquíicultura, obedecidos os critérios e requisitos previstos nos §§ 1º e 2º do art. 11, desta Resolução (BRASIL, 2005).

O Inciso 2 do Artigo Primeiro diz que o disposto na alínea “c” supracitada não se aplica a restingas, manguezais e dunas.

O Artigo 4º da resolução 369/2006 do CONAMA diz que “toda obra, plano, atividade ou projeto de utilidade pública, interesse social ou de baixo impacto ambiental, deverá obter do órgão ambiental competente a autorização para intervenção ou supressão de vegetação em APP [...]” (BRASIL, 2005).

Em relação às dunas, a resolução CONAMA nº 341/2003 discute a possibilidade de “empreendimentos turísticos sustentáveis” se instalarem em áreas de dunas sem vegetação. Esta resolução estabelece que podem ser ocupados apenas “[...] 20% (vinte por cento) de sua extensão, limitada à ocupação a dez por cento do campo de dunas, recobertas ou desprovidas de vegetação”. O seu Artigo Segundo aponta ainda diversas condições para os empreendimentos turísticos serem caracterizados como de interesse social e se instalarem sobre as dunas como, por exemplo: ter abastecimento regular de água e recolhimento e/ou tratamento e/ou disposição adequada dos resíduos; estar compatível com Plano Diretor do Município, adequado à legislação vigente (BRASIL, 2005).

Diante do que está prescrito na legislação ambiental vigente, fica clara a importância destas áreas e a necessidade de sua preservação e, quando for permitida, sua utilização deve ocorrer de forma racional e sustentada, obedecendo todas as prerrogativas postas. Entretanto, apesar da clareza das leis e resoluções que tratam de APPs, de maneira geral elas ainda são pouco observadas no processo de uso e ocupação do solo, seja em áreas urbanas ou rurais.

Vale apontar que, apesar de suas características de preservação e restrição de uso, as APPs não fazem parte do conjunto de unidades de conservação contidas pelo Sistema Nacional de Unidade de Conservação – SNUC, criado pela Lei nº 9.985/2000.

No tópico seguinte serão abordados inicialmente aspectos gerais sobre os estuários e ecossistemas de manguezal, seguidos por uma explanação das principais características referentes à área de estudo desta pesquisa.

1.2 Os estuários e o ecossistema de manguezal

1.2.1 Os estuários

Os estuários são exutórios de águas continentais e estão na área de transição entre os oceanos e os rios¹. São áreas de grande importância por abrigarem, devido suas características físico-químicas e biológicas, os ecossistemas de manguezal, de grande importância ecológica.

¹ Nas áreas de clima temperado os estuários também ocorrem em marismas.

Por ser uma ligação entre as águas marinhas e continentais, os estuários funcionam também como ponte de conexão entre espécies destes ecossistemas aquáticos, possibilitando uma série de serviços ecológicos, como por exemplo, alimentação e reprodução de espécies.

Para Guerra e Guerra (2003, p. 258), “Os estuários representam porções finais de um rio, estando sujeitos aos efeitos sensíveis das marés. Por conseguinte, o estuário de um rio é a parte vizinha da costa invadida pelas marés, correntes e vagas.” Para (SANTOS *et al*, 2009)

Os estuários possuem uma importância que abrange aspectos ecológicos, econômicos e sociais, destacando-se como uma área de produção, criação e reprodução de várias espécies biológicas, como os moluscos, peixes e crustáceos, entre outros grupos; incluindo até mesmo espécies de importância comercial.

Guerra e Guerra (2003), destacam apenas os aspectos geomorfológicos e a influência das marés. Já Santos *et al* (2009) acrescenta o aspecto ecológico da região estuarina como ambiente que guarda a vida aquática e sócio-econômico, como fonte de renda.

Uma das principais características do estuário é a influência e penetração das águas marinhas no interior do continente. São formados por depósitos de sedimentos flúvio-marinhos que compreendem solos salinos e ricos em matéria orgânica, como os solos halomórficos e solos hidromórficos, além de solo distrófico de areias quartzosas. (MIRANDA; CASTRO, CITADO POR SANTOS *et al*, 2009; CARACTERIZAÇÃO..., 1999)

A porção a jusante do estuário apresenta maior salinidade, fortes correntes de maré e elevada concentração de sólidos em suspensão. Devido a grande influência marinha esta porção apresenta pequena variação do seu gradiente de salinidade. Em contrapartida, a porção mais a montante apresenta uma influência marinha menor, apresentando características mais parecidas com a predominância da influência fluvial. Nesta parte do estuário as variações de salinidade são maiores devido a menor velocidade das correntes de marés e maior influência das águas continentais (CARACTERIZAÇÃO..., 1999). A variação de salinidade nas águas estuarinas também vai depender da estação chuvosa, bem como da variação das marés.

Existem diversos critérios para classificação dos estuários, fazendo com que se torne difícil estabelecer uma classificação que englobe a totalidade destas áreas flúvio-marinhas. Cada estuário apresenta particularidades específicas, tornando-o único. Duarte e Vieira (1997), apontam três critérios utilizados para classificação de estuários:

a. Geometria – considerado o critério de classificação mais simples, leva em consideração apenas o comprimento, largura e profundidade do estuário.

b. Geomorfologia – a partir do critério geomorfológico os estuários são classificados estabelecendo-se uma relação entre suas feições morfológicas e sua gênese, ou seja, fenômenos geológicos que contribuíram para a formação da área estuarina. Neste sentido, geomorfologicamente, os estuários são classificados da seguinte maneira:

Estuários em planícies costeiras ou aluvionares – são formados por ramificação gradual de sistemas fluviais e são geralmente compridos e estreitos;

Estuários tipo fiorde – formados por ação glacial, são via de regra, profundos, estreitos e bastante estratificados;

Estuários gerados por barras e/ou diques – resultam do encerramento natural e/ou artificial de baías localizadas em áreas costeiras com fortes correntes litorâneas;

Estuários de formação tectônica – resultando, normalmente, grandes baías fechadas.

c. Hidrodinâmica – este critério considera os gradientes de salinidade em profundidade e a intensidade da circulação no interior do sistema estuarino, possibilitando a distinção entre três tipos de estuários: estratificados, parcialmente misturados e bem misturados.

Levando em consideração os parâmetros de descarga de água doce, variação da maré, precipitação e evaporação, o ambiente estuarino pode ser dividido em três zonas distintas (SANTOS *et al*, 2009):

Zona de Maré do Rio (ZR) – ainda sobre influência do movimento periódico das marés, esta zona corresponde a parte fluvial do estuário com salinidade praticamente igual zero.

Zona de Mistura (ZM) – é a porção do estuário onde ocorre a mistura das águas fluviais com a água do mar.

Zona Costeira (ZC) – corresponde à região costeira que tem contato direto com o mar.

Fairbridge, citado por Duarte e Vieira (1997), aponta outra nomenclatura para estas três zonas: zona alta ou fluvial, zona média e zona baixa ou marinha. Estas zonas não apresentam delimitações fixas, que irão variar de acordo com as marés, a variação periódica dos caudais fluviais e da profundidade do estuário.

No Rio Grande do Norte existem sete estuários, sendo quatro no litoral oriental e três no litoral norte, como mostra a figura 2. Nestes estuários são encontradas diversas atividades antrópicas responsáveis por degradação ambiental, seja pela ocupação desordenada do solo, ou pela implantação de atividades sem o respeito à legislação ambiental, como carcinicultura, atividade salineira e agropecuária. O Estado ao longo de seus 400 km de faixa litorânea, possui regiões estuarinas, com uma área de 14.181 hectares, já bastante alteradas pelas ações antrópicas (LIMA, 2005).

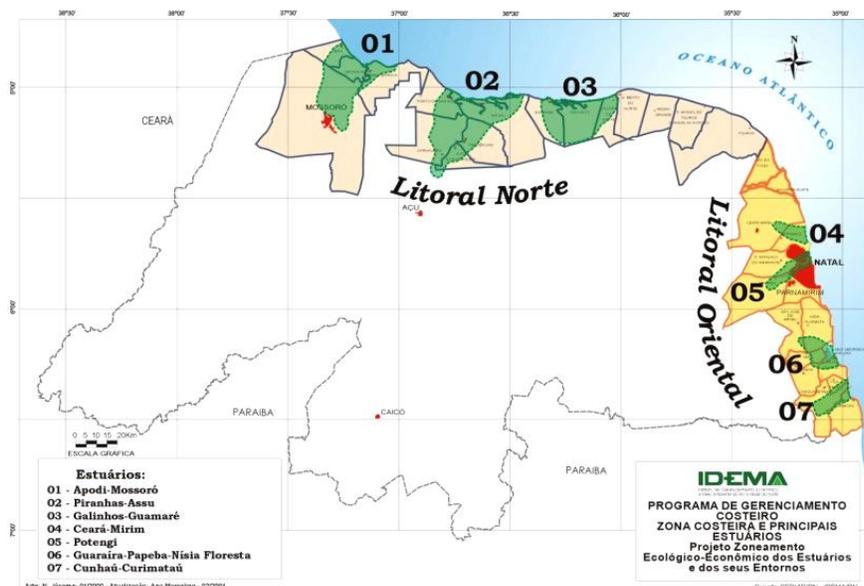


Figura 2 – Estuários do Rio Grande do Norte.
Fonte: Rio Grande do Norte (2004).

O estuário do Rio Ceará-Mirim é o menor entre todos os encontrados no Rio Grande do Norte e está localizado no litoral oriental. Entretanto, apesar de sua pequena área em relação aos demais estuários encontrados no estado, isto não implica em menor ocorrência ou susceptibilidade a problemas ambientais. Segundo o “Estudo de vulnerabilidade e capacidade de suporte dos estuários do Rio Grande do Norte”, o estuário do Rio Ceará-Mirim possui um baixo volume hídrico e, por conseguinte, um baixo potencial de diluição, o que aumenta a possibilidade de poluição e degradação ambiental, caso sejam despejados efluentes em quantidade maior do que a capacidade de suporte do sistema. Ainda segundo o estudo, o estuário possui um alto potencial de degradação e vulnerabilidade muito alta (VULNERABILIDADE..., 2009).

No tocante à reversibilidade dos impactos potenciais, o estuário é classificado como não-reversível, que segundo o estudo acima citado, significa que a “Mitigação ou eliminação de impactos potenciais é possível somente com alterações significativas da estrutura e funcionamento do ecossistema natural.” (VULNERABILIDADE..., 2009). Isto evidencia o grau de preocupação e ações preventivas que devem ser tomadas no sentido de evitar a expansão das atividades humanas que impactam o estuário e seus ecossistemas associados, assim como também a necessidade de ações corretivas no sentido de mitigar os problemas ambientais identificados naquela área.

1.2.2 O ecossistema de manguezal

Os ecossistemas de manguezais são formações florestais encontradas nas áreas litorâneas em regiões tropicais e subtropicais que sofrem influência marinha. São localizados em áreas estuarinas, baías, lagunas ou enseadas onde as águas do mar penetram no continente entrando em contato com as águas interiores. Esta mistura permite a existência de características específicas de salinidade, que possibilitam apenas a existência de espécies faunísticas e florísticas adaptadas ao grau de salinidade existente naquele ambiente.

A partir de suas características ambientais, ecológicas, biológicas e sociais, o manguezal pode ser definido como um

Ecosistema costeiro, de transição entre ambientes terrestre e marinho, característico de regiões tropicais e subtropicais, sujeito ao regime das marés. É constituído de espécies lenhosas típicas (angiospermas), além de micro e macroalgas (criptógamas), adaptadas à flutuação de salinidade e caracterizadas por colonizarem sedimentos predominantemente lodosos, com baixos teores de oxigênio. Ocorre em áreas costeiras abrigadas e apresenta condições propícias para alimentação, proteção e reprodução de muitas espécies animais, sendo considerado importante transformador de nutrientes em matéria orgânica e gerador de bens e serviços (SCHAEFFER NOVELLI, 1995, CITADO POR FRUEHAUF, 2005).

Em todo o mundo a área ocupada pelos manguezais é de aproximadamente 162.000 km². Apresentam maior desenvolvimento entre os trópicos de câncer e capricórnio. No Brasil estes ecossistemas são encontrados em quase toda a região litorânea e compreende uma área que varia de 10.000km² a 25.000km², dependendo dos autores consultados. São encontrados em forma de franjas estreitas ao longo de estuários, lagoas e deltas (FRUEHAUF, 2005; LIMA, 2005).

O termo mangue é utilizado para se referir a espécie vegetal do ecossistema de influência flúvio-marinha. Já o termo manguezal representa o conjunto das espécies de mangue (VANUCCI, 1999, CITADO POR SIMÕES, 2007). Entretanto, alguns autores não consideram a diferença entre mangue e manguezal, como por exemplo, Guerra e Guerra (2003), que levando em consideração os aspectos fisiográficos, definem mangue como “Terreno baixo, junto à costa, sujeito às inundações de marés. Esses terrenos são, na quase totalidade, constituídos de vasas (lamas) de depósitos recentes.” Percebe-se que esta definição está bem mais relacionada a associação de estuário com ecossistema de manguezal, do que propriamente ao mangue.

No Brasil são encontrados três tipos de mangues: mangue vermelho (*Risoflora mangle* linn), o mangue preto ou siriúba (*Avicennia Schaweriana* stapf e leechman) e o mangue-branco ou tinteiro (*Laguncularia racemosa* Gaertn). (FRUEHAUF, 2005). Em relação ao litoral nordestino, ao longo de toda sua extensão, as florestas de manguezal apresentam-se de forma

bastante homogênea quanto à composição de espécies de árvores. As espécies mais abundantes são a *Rhizophora mangle* (mangue vermelho), *Laguncularia racemosa* (mangue-branco), além de duas espécies de *Avicennia*, *A. germinans* e *A. schaueriana* (mangue-siriúba). Fora da associação do ecossistema, pode-se encontrar ainda outra espécie, a *Conocarpus erecta* (mangue-ratinho) (LIMA, 2005).

Em relação a sua fauna, os manguezais são habitados de forma permanente ou periódica por diversas espécies animais, tanto marinhos quanto de água doce, seres microscópicos (plânctons e fitoplânctons), peixes, aves, crustáceos e moluscos. Por outro lado, muitas espécies de peixes marinhos utilizam o manguezal para reprodução e alimentação (SIMÕES, 2007).

Os manguezais só existem em locais com temperaturas médias elevadas e altas taxas pluviométricas, daí o fato de não serem encontrados em áreas continentais interiores. Devido a estas características climáticas, as florestas de manguezais apresentam portes arbóreos maiores à medida que se aproximam da linha do Equador. No Brasil, é na região Norte onde são encontrados os mangues de maior estrutura arbórea, chegando a 25 metros de altura, enquanto na região sul, onde as temperaturas são menores, não atingem mais de 15 metros de altura (FRUEHAUF, 2005).

Além das condições de temperatura e precipitação, os manguezais necessitam de outras condições ambientais para sua manutenção. Dentre estas condições destacam-se, segundo FRUEHAUF (2005):

- Temperatura média acima de 20 °C;
- Precipitação pluviométrica acima de 1500 mm/ano sem longos períodos sem chuvas;
- Solos aluviais formados por lodos finos e ricos em matéria orgânica;
- Áreas planas e calmas, protegidas da ação das ondas;
- Alta amplitude da maré;
- Existência da água salobra.

Os manguezais exercem enorme importância ecológica, social, cultural e econômica devido aos diversos serviços e funções desenvolvidas por este ecossistema. Seus benefícios ecológicos vão além das espécies que habitam o estuário, e se estendem a fauna e flora dos ecossistemas costeiros integrados. Já os seus benefícios sócio-econômicos são de grande importância, principalmente para as comunidades que moram em seus entornos, como fonte de alimento e renda. Abaixo são destacados alguns pontos que mostram a importância do ecossistema de manguezal:

- Exerce importante função na produtividade dos ecossistemas costeiros, com o fornecimento de matéria orgânica particulada e dissolvida para as águas costeiras adjacentes, constituindo a base da cadeia trófica com espécies de importância econômica e/ou ecológica;
- Área de abrigo, reprodução, desenvolvimento e alimentação de espécies estuarinas e de ecossistemas integrados, além de pousio de aves migratórias;
- Proteção da linha de costa contra erosão, assoreamento dos corpos d'água adjacentes e canais de navegação, prevenção de inundações e proteção contra tempestades;
- Absorção e filtração de produtos químicos e esgotos despejados nos corpos hídricos;
- Fonte de alimento e renda para populações e comunidades pesqueiras que vivem em áreas adjacentes aos manguezais (FRUEHAUF, 2005; OLIVEIRA; MATOS, 2007; MENGHINI, 2004).

Apesar de toda a importância ecológica, social econômica e cultural dos manguezais, estes ecossistemas vêm sofrendo um acelerado processo de degradação ambiental, principalmente aqueles que se localizam próximos a áreas urbanas, devido às pressões antrópicas provocadas pelo crescimento desordenado das cidades. As principais ações humanas responsáveis pela degradação dos manguezais são a derrubada da vegetação para dar lugar a expansão urbana, despejo de dejetos domésticos e industriais, uso da madeira para diversos fins e a construção de viveiros de camarão (LIMA, 2005).

Para (Santos *et al*, 2009) além das ações desenvolvidas diretamente nos manguezais, outras atividades humanas, muitas vezes localizadas distante da área estuarina também afetam este ecossistema, como construção de represas e barramentos nos rios, transposição de bacias hidrográficas e retirada de água dos canais fluviais para abastecimento e irrigação.

Com o aumento da expansão urbana e o aumento da demanda de solo para atendimento das necessidades humanas, os manguezais tornam-se bastante ameaçados. Apesar de serem considerados como áreas de preservação permanente pela legislação, com uso restrito, isto não tem sido suficiente para garantir a preservação destes ecossistemas de grande importância ecológica e sócio-econômica.

A devastação dos manguezais pode acarretar uma série de impactos sócio-ambientais como erosão em estuários e rios, erosão da linha de costa, redução das populações pesqueiras tradicionais devido a perda de suas fontes de subsistência, danos a vida silvestre e declínio do ecoturismo (LIMA, 2005). Vannucci (2002), citado por Lima (2005), aponta um cenário bastante pessimista em relação à preservação dos manguezais, quando diz que, principalmente no litoral

nordestino, as atuais áreas deste ecossistema podem desaparecer nas primeiras décadas de século XXI.

No estuário do Rio Ceará-Mirim, o manguezal se estende ao longo do manancial como uma franja, ora alongada, ora mais fina. A vegetação de mangue é composta pelas espécies *Rhizophora mangle* na área que compreende os solos pouco consolidados, sujeitos as inundações periódicas, a *Avicennia germinans*, *Avicennia shaureana*, *Laguncularia recemosa* e *Conocarpus erecta*, encontradas em solos mais consolidados e mais distantes da do leito do rio. Além da vegetação de mangue também são encontradas samambaias (*Acrostichum*) e vegetação associada. No tocante a fauna podem ser encontradas espécies como ostras (*Crassostrea rhizophorae*), carangueijo-uçá (*Ucides cordatus*), aratu-vermelho (*Aratus pisoni*), dentre diversas outras espécies utilizadas na dieta e comercializados por comunidades locais (LIMA, 2005).

Após a discussão dos tópicos anteriores, será apresentada a seguir uma explanação conceitual sobre dois termos de grande importância para esta pesquisa: impacto ambiental e degradação ambiental.

1.3 Impacto ambiental

Tido com um dos conceitos mais abordados na literatura mundial sobre meio ambiente, é, por conseguinte, rico em definições muitas vezes com enfoques diferentes, dependendo da intenção e objetivos a que se pretende empregar o conceito de impacto ambiental.

A Resolução 001/1986 do CONAMA, é uma referência para elaboração de Estudos de Impacto Ambiental – EIA, procedimento obrigatório para empreendimentos que possam representar impactos significativos aos sistemas ecológicos e sociais. Esta Resolução estabelece as atividades modificadoras do meio ambiente sujeitas ao prévio EIA. Em seu artigo 1º, define impacto ambiental como

[...] qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: I – a saúde, a segurança e o bem-estar da população; II – as atividades sociais e econômicas; III – a biota; IV – as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; V – a qualidade dos recursos naturais (BRASIL, 2005).

Sánchez (2008, p. 30), comparando a legislação de vários países sobre a definição de impacto ambiental, aponta que a definição brasileira postulada na Resolução acima é imprópria, uma vez que se trata da definição de poluição. Entretanto, esta definição é utilizada em praticamente todos os trabalhos técnicos ou acadêmico-científicos que tratam de impactos

ambientais no Brasil. Ainda segundo o autor, felizmente ela não é entendida ao “pé da letra” na avaliação de impactos ambientais e nem é interpretada em seu sentido restrito nos tribunais. Outro aspecto da definição da Resolução acima, é que ela condiciona impacto ambiental apenas às ações antrópicas, não se referindo a possibilidade de ocorrência de impactos por eventos naturais.

Diferentemente, Menin (2000), citado por Oliveira (2003, p. 25), define impacto ambiental como

[...] toda ação ou atividade natural ou antrópica, que produz alterações bruscas em todo o meio ambiente ou apenas em alguns de seus componentes. É uma espécie de trauma ecológico devido à ocorrência de um choque causado por algum ato humano ou fenômeno natural cujos efeitos são nocivos ao equilíbrio do meio ambiente.

Como se pode notar, o autor estende a causa do impacto ambiental a eventos naturais, e não apenas a causas antrópicas, como a legislação brasileira. Entretanto, assim como a Resolução CONAMA 001/1986, Menin (2000) considera apenas o aspecto negativo do impacto ambiental, não abordando em sua definição que os impactos ambientais também podem ser benéficos. Outro ponto a ser destacado nesta definição, é que o autor considera como impacto a ação geradora, ou seja, a atividade que gera o impacto. Na verdade, a ação que provoca o impacto ambiental é causa e o impacto a consequência da ação antrópica ou natural.

Já Agra Filho (1993), citado por Oliveira (2003, p. 26), considera impacto ambiental como “[...] as alterações significativas, benéficas ou adversas, produzidas no ambiente natural e sócio-econômico, resultantes das atividades humanas.” Este autor considera o aspecto positivo dos impactos ambientais, entretanto, sua definição também não cita a possibilidade do impacto ter como causa eventos naturais.

A definição mais abrangente de impacto ambiental citada nesta pesquisa é a de Macedo (2002), citado por Oliveira (2003, p. 27), que considera as causas naturais e antrópicas do impacto ambiental, assim como também seus aspectos benéficos e negativos. Para este autor, impactos ambientais são

[...] todos os efeitos sensíveis provenientes das alterações de ordem física, química, biológica, social, econômica e cultural do ambiente, adversos e benéficos causados por qualquer processo de transformação ambiental, antrópico ou não, que, direta ou indiretamente, afetem: I – a saúde e o bem-estar presente e futuro do indivíduo e das comunidades de que participa; II – as atividades sociais, econômicas e culturais ocorrentes e previstas; III – a qualidade presente e futura dos recursos e fatores ambientais; IV – a

estabilidade presente e futura dos ecossistemas, constituídos ou em transição;
V – as possibilidades de reabilitação e recursos e fatores ambientais.

Como neste estudo consideram-se apenas os impactos negativos causados ao meio natural e social, gerados a partir da intervenção humana nas áreas de preservação permanente e seus entornos, considerar-se-á como impacto ambiental a alteração negativa dos processos naturais ou sociais causados por alguma atividade humana.

Para Sánchez (2008, p. 29), devido a dificuldade de se prever a evolução da qualidade ambiental de uma dada área, impacto ambiental acaba se tornando um conceito operacional, como “[...] sendo a diferença entre a provável situação futura de um indicador ambiental [...] e a situação presente.” Neste estudo não se pretende avaliar os impactos futuros de alguma atividade humana que venha a ser implantada, e sim, os impactos causados e identificados atualmente por ações humanas implantadas em tempos pretéritos e/ou desenvolvidas na atualidade. Assim, a relação dada será entre a implantação de atividades humanas existentes e os conseqüentes impactos ambientais em áreas que deveriam ser preservadas, como posto na legislação ambiental.

1.4 Degradação ambiental

Diferentemente do conceito de “impacto ambiental”, que abrange os aspectos positivos e negativos de sua ocorrência, o conceito de “degradação ambiental” denota apenas o aspecto negativo causado ao meio ambiente. Johnson *et al* (1997) citados por Sánchez (2008, p. 26), aponta que o uso deste termo na “moderna literatura ambiental científica e de divulgação científica é quase sempre ligada a uma mudança artificial ou perturbação de causa humana – é geralmente uma redução percebida nas condições naturais ou do estado de um ambiente”. Neste sentido, Sánchez (2008, p. 27), considera degradação ambiental como “[...] qualquer alteração adversa dos processos, funções ou componentes ambientais, ou uma alteração da qualidade ambiental.” Esta definição evidencia de forma objetiva a conotação negativa do conceito de degradação ambiental, relacionando o termo a algum dano causado ao meio natural. O autor considera ainda que, em síntese, degradação ambiental é sinônimo de impacto ambiental negativo.

Para Guerra e Guerra (2003, p. 184), degradação ambiental “É a degradação do meio ambiente, causada pela ação do homem, que, na maioria das vezes, não respeita os limites impostos pela natureza”. Assim, tem-se o homem como o principal agente transformador do espaço geográfico, que através de suas ações modifica a paisagem de maneira tal que provoca

desequilíbrios aos sistemas ambientais. Esta definição deixa clara a degradação ambiental como causa da irracionalidade humana e a falta de respeito e não observância da capacidade de suporte dos ecossistemas naturais, algumas das principais causas dos problemas ambientais globais que ocorrem na atualidade.

É importante destacar que os processos de degradação ambiental também são causados por eventos naturais (MENEGUZZO, 2006, p. 4). A título de exemplo, “Certos processos ambientais, como lixiviação, erosão, movimentos de massas e cheias, podem ocorrer com ou sem a intervenção humana” (GUERRA; CUNHA, 2000, p. 342). Os processos naturais ocorrem sem a intervenção do homem, entretanto, muitas vezes, quando há interferência antrópica nos sistemas ambientais, os processos naturais acontecem de forma muito mais violenta, acarretando conseqüências desastrosas (GUERRA; CUNHA, 2000, p. 344). Como exemplo, pode-se citar o deslizamento de encostas em áreas ocupadas irregularmente, e enchentes em áreas de várzeas ocupadas pela urbanização.

Quando associado à intervenção humana, os processos de degradação ambiental estão relacionados a vários fatores e diversas classes sociais. A degradação ambiental está mais associada a grandes empreendimentos, geralmente ligados ao grande capital, como por exemplo, os mega projetos agropecuários implantados na Amazônia brasileira durante o período em que vigorou o governo militar, que ocasionou o desmatamento de grande parte da vegetação do bioma. Nas áreas costeiras um dos exemplos de degradação ambiental ocasionada pela presença do grande capital, muitas vezes de origem estrangeira, são as devastações de dunas e lagoas interdunares para a construção de *resorts*, muitas vezes direcionados ao público internacional que utilizam estes ambientes como segunda residência.

Entretanto, a degradação do meio ambiente também é provocada por ações das classes sociais mais baixas. Como exemplo pode-se citar a extração de vegetação de mangue para utilização como lenha e construção de moradias (fato também associado a questões culturais). Outro exemplo é a construção de moradias em áreas inapropriadas como, as dunas. Este fato ocorre muitas vezes devido a especulação imobiliária que acaba “expulsando” os moradores das partes mais privilegiadas das áreas litorâneas, como a beira-mar, por exemplo.

Os processos de degradação ambiental e conseqüente ocorrência de impactos ambientais são mais iminentes em áreas costeiras. Isto se deve tanto a maior dinâmica de ocupação destas áreas, como também a fragilidade ambiental dos ecossistemas, sensíveis a processos de ocupação humana e bastante susceptíveis a perda de sua qualidade ambiental. No tocante as áreas de preservação permanente, esta vulnerabilidade é ainda mais latente, devido às

características naturais destas áreas e a perda de suas funções quando ocorre ocupação humana sem planejamento adequado e sem observar as características naturais destes ambientes.

Abordando as causas da degradação ambiental, Guerra e Cunha (2000) apontam que estas podem ser divididas em rurais e urbanas. Nas primeiras, a degradação ambiental tem como algumas de suas causas, o uso inadequado e a mecanização do solo, a monocultura praticada de forma intensiva. Já nas áreas urbanas, a ocorrência de degradação ambiental está relacionada ao “[...] descalçamento e o corte das encostas, para a construção de casas, prédios e ruas [...]” (p. 347).

A partir de uma visão holística e geográfica, Guerra e Cunha (2000, p. 337-338), apontam que

O estudo da degradação ambiental não deve ser realizado apenas sob o ponto de vista físico. Na realidade, para que o problema possa ser entendido de forma global, integrada, holística, deve-se levar em conta as relações existentes entre a degradação ambiental e a sociedade causadora dessa degradação que, ao mesmo tempo, sofre os efeitos e procura resolver, recuperar, reconstituir as áreas degradadas.

A partir dos dizeres de Guerra e Cunha (2000), a discussão considerada neste estudo levará a termo uma visão integrada dos condicionantes naturais da área de pesquisa, as atividades antrópicas responsáveis pela degradação ambiental e os impactos ambientais negativos identificados.

Para a compreensão da análise e discussão dos impactos ambientais apresentados nesta pesquisa, torna-se necessário um levantamento dos principais aspectos fisiográficos da área de estudo, que será desenvolvido no penúltimo tópico desta introdução geral.

1.5 Aspectos fisiográficos

1.5.1 Clima

O clima da área de estudo é tropical quente e úmido, do tipo AS`, segundo a classificação de Köppen, com uma alta amplitude térmica e temperaturas médias anuais variando entre a mínima de 21,0 °C e a máxima de 30,0 °C, apresentando uma temperatura média anual de 26,1 °C. A umidade relativa média anual do ar é de 79% (DINIZ FILHO, 1999; RIO GRANDE DO NORTE, 2003a).

A região do estuário do Rio Ceará-Mirim apresenta dois regimes pluviométricos distintos: um seco durante o verão e em chuvoso no outono-inverno. A estação chuvosa tem

início em março e se prolonga até julho. Já os períodos mais secos apresentam-se geralmente nos meses de agosto a janeiro, com o mês de fevereiro intermediando as duas estações (seca e chuvosa) (gráfico 1). A pluviosidade varia em média de 1.400 mm no litoral a 900 mm em direção ao interior do município (RIO GRANDE DO NORTE, 2003a). No período chuvoso a área estuarina além de receber grande volume pluviométrico, ainda tem a contribuição das águas que vêm do alto e médio cursos do Rio Ceará-Mirim, que apesar de estarem sob um clima semi-árido, no período chuvoso recebem consideráveis contribuições pluviométricas, configurando-se num grande aporte hídrico, causando periodicamente inundação nas várzeas e planícies fluviais.

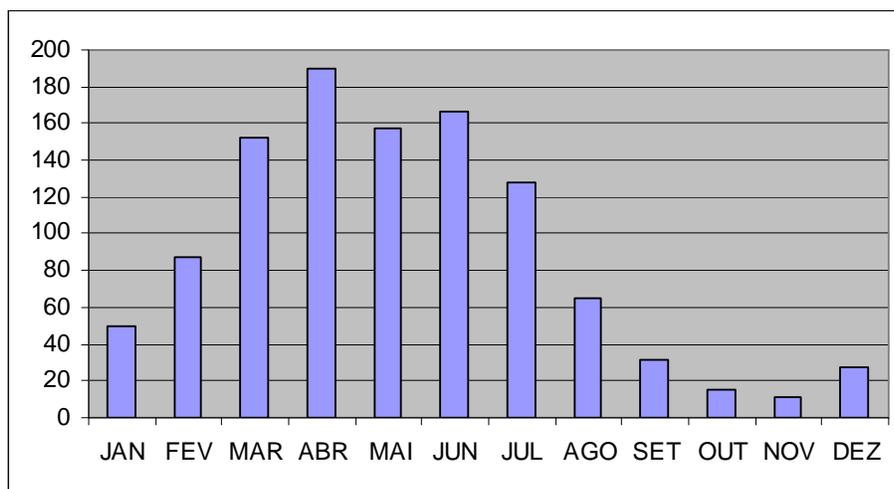


Gráfico 01: Variação pluviométrica média mensal (mm) do município de Ceará-Mirim no período entre 1910-1970.
Fonte: SUDENE citado por Barroso, 1999.

1.5.2 Vegetação

Em relação à vegetação natural predominam os mangues, matas e vegetação de praias e dunas. A flora de praias e dunas cobre as dunas e paleodunas fixas e são compostas por formações pioneiras do tipo restingas. São encontradas com estratos herbáceo, arbustivo e arbóreo. Constituem a formação vegetal mais preservada, localizando-se ao longo do litoral, garantindo por sua vez a preservação das dunas (RIO GRANDE DO NORTE, 2003b).

A vegetação de mata predomina na maior parte do estuário, caracterizando-se por estratos arbustivo e arbóreo e bastante degradados, principalmente na porção sul do estuário, formando estratos secundários. A degradação da vegetação de mata ocorre principalmente devido a agricultura, com implantação de culturas permanentes e temporárias e a formação de pastos para criação de gado bovino. A vegetação de mangue é formada por um estrato arbóreo e

é encontrada em toda área de influência flúvio-marinha que vai da foz do rio Ceará-Mirim até aproximadamente 6 km adentrado ao continente.

1.5.3 Geologia

A partir dos estudos feitos por Diniz Filho (1999), observa-se que a litologia da área de estudo é composta por sedimentos terciário-quaternários, representados pela formação barreiras, e quaternários, formados pelos sedimentos mais recentes que cobrem o barreiras.

- **Formação barreiras** - Composto por rochas sedimentares Cenozóicas, do período Terciário superior, a formação barreiras compreende sedimentos clásticos (desagregados) como areias e/ou arenitos friáveis e pouco consolidados, quartzosos a subarcosianos, de coloração creme, alaranjada, vermelha e roxa, além de camadas de argila, siltes, cascalho e seixos (DINIZ FILHO, 1999).

A formação barreiras é composta por pacotes sedimentares discordantes sobrepostos a rochas pré-cambrianas do embasamento cristalino ou aos sedimentos mesozóicos (VILAÇA, 1985). Sobreposto ao barreiras são encontrados sedimentos areno-argilosos e areno-quartzosos, como sedimentos aluviais nos vales dos rios e os pacotes dunares. Geomorfologicamente, a formação barreiras está associada aos tabuleiros costeiros, que ocupam a maior parte das feições morfológicas da área de estudo. Entretanto, são encontrados alguns afloramentos entre as dunas, como por exemplo, na região do campo dunar de Genipabu.

A formação barreiras encontra-se do interior do continente em direção ao litoral. Uma das formas morfológicas que mais caracterizam este pacote sedimentar são as falésias, que formam escarpas abruptas trabalhadas pela ação de agentes intempéricos exógenos e solapamento das bases pela ação do mar (GUERRA; GUERRA, 2003). Entretanto, na área de estudo não são encontradas estas formas de relevo litorâneo.

De acordo com estudo elaborado pelo RIO GRANDE DO NORTE (2004), o município de Ceará-Mirim contem cinco unidades geológicas, sendo que destas, quatro estão localizadas na área de estudo e três foram formadas no período quaternário:

- **Paleodunas ou dunas fixas** – formadas por areias inconsolidadas, bem selecionadas, bastante drenadas e de alta permeabilidade, de origem marinha e que foram trazidas para o continente por ação dos ventos. Estes sedimentos formam cordões fixados por vegetação.

- **Dunas móveis (recentes)** – formados por sedimentos areno-quartzosos, acompanham a faixa litorânea e não são cobertos por vegetação fixadora. Segundo Diniz Filho (1999), as areias de dunas que formam as paleodunas e as dunas recentes, ocorrem tanto sobrepostas a formação

barreiras quanto como sobre os sedimentos aluvionares e formam cordões alongados com direção predominante SE-NW.

- **Sedimentos de aluvião** – são encontradas na planície fluvial, numa pequena área a oeste do estuário e são formados por sedimentos clásticos de origem continentais.

Analisando os estudos feitos por Diniz Filho (1999), observam-se ainda mais quatro unidades geológicas do período quaternário na área de estudo: *beach rocks* (arenitos de praia), sedimentos de mangue, sedimentos de praia e formação potengi, sendo que esta última não será considerada neste estudo por ser entendida com uma das camadas da Formação Barreiras, e não como uma unidade geológica.

- **Beach-rocks (arenitos de praia)** - “Rocha resultante do endurecimento e cimentação das areias dos recifes formados sobre as praias” (GUERRA; GUERRA, 2003). Na área de estudo são encontrados em bancos rochosos paralelos à costa, na praia de Barra do Rio, Genipabu e Santa Rita.

- **Sedimentos de mangue** – formados por sedimentos de origem continental e marinha, são depósitos siltico-argilosos, ricos em matéria orgânica proveniente do ecossistema de manguezal e, devido a esse último, apresentam coloração escura. São encontrados em toda extensão do manguezal do estuário do rio Ceará-Mirim.

- **Sedimentos de praia** – têm composição areno-quartzosas, com pequenas proporções de minerais pesados, micas e fragmentos de rochas. Suas características minerais e o tipo de erosão a que são submetidos, proporcionam uma granulometria uniforme e bem selecionada.

1.5.4 Relevo e geomorfologia

De acordo com Diniz Filho (1999), o relevo da área estuarina e suas adjacências é composto por duas unidades geomorfológicas regionais: os tabuleiros costeiros e as formas de acumulação. Os tabuleiros costeiros encontram-se entre a depressão sertaneja e o oceano atlântico, sendo compostos por sedimentos da formação barreiras, do terciário superior. Já as formas da acumulação são aquelas que estão sobrepostas aos tabuleiros, representadas por sedimentos e morfologia recentes do período quaternário.

A geomorfologia do estuário do Rio Ceará-Mirim apresenta características bem dinâmicas, típicas de áreas de formação recente e que sofrem grande influência de fatores intempéricos, sendo formada por tabuleiros costeiros, zona de praia, dunas móveis e fixas, planície de inundação fluvial e planície flúvio-marinha (RIO GRANDE DO NORTE, 2004).

- **Tabuleiros costeiros** – De acordo com Guerra e Guerra (2003, p. 594) o tabuleiro é uma “Forma topográfica de terreno que se assemelha a planaltos, terminando geralmente de forma abrupta. No Nordeste Brasileiro os tabuleiros aparecem de modo geral em toda a costa.” Ainda segundo os autores supracitados, os tabuleiros formam uma “Paisagem de topografia plana, sedimentar e de baixa altitude [...]”. Compreendem sedimentos de coloração variada, do vermelho ao alaranjado, com a presença de argilas, arenitos, arenitos conglomeráticos, siltitos, arenitos caulínicos, inconsolidados e mal selecionados. Na área de estudo os tabuleiros são recobertos por extensas coberturas arenosas coluviais e eluviais indiferenciadas, que formam solos altamente permeáveis e lixiviados. (RIO GRANDE DO NORTE, 2004).

As dunas são feições geomorfológicas encontradas em regiões costeiras e no interior do continente, sendo seus sedimentos de origem eólica, fluvial ou marinha e que sofrem bastante influência da ação dos ventos. De acordo com Guerra e Guerra (2003, p. 215), dunas são “Montes de areias móveis, depositados pela ação do vento dominante.” Na área de estudo são encontradas dunas fixas e móveis, descritas a seguir:

- **Dunas fixas** – são depósitos de origem marinha e/ou continental fixados por vegetação com formas esculpidas pela ação do vento. As dunas fixas são compostas por areias inconsolidadas, bastante lixiviadas, e bem selecionadas, que foram transportadas pela ação dos ventos formando cordões dunares, com cotas topográficas de até 120 metros (DINIZ FILHO, 1999; RIO GRANDE DO NORTE, 2004).

- **Dunas móveis** - são depósitos de origem marinha e/ou continental sem a cobertura de vegetação fixadora dos sedimentos arenos-quartzosos. Apresentam cotas topográficas entre 20 e 40 metros (DINIZ FILHO, 1999).

- **Planície fluvial** – também denominada de planície de inundação, são feições morfológicas pouco elevadas e planas resultante da acumulação fluvial, sujeita a inundações periódicas. É nesta área onde são depositados os sedimentos de aluviões recentes do quaternário (CASTELLANI *et al* 2007; RIO GRANDE DO NORTE, 2004; GUERRA; GUERRA, 2003),

- **Planície flúvio-marinha** – é uma área plana formada por uma combinação de sedimentos fluviais e marinhos, sujeita a inundações periódicas devido ao movimento das marés. Nesta área é encontrado o ecossistema de manguezal do estuário. A planície flúvio-marinha ocupa a segunda maior porção do estuário do Ceará-Mirim (DINIZ FILHO, 1999; CASTELLANI *et al* 2007).

1.5.5 Pedologia

Os aspectos pedológicos da área de estudo compreendem quatro tipos de solos: os latossolos, solos de aluvião, solos indiscriminados de mangue e areias quartzosas marinhas distróficas.

- **Latossolo vermelho amarelo distrófico (LVd2 e LVd3)** – possui uma fertilidade natural baixa, com uma textura média (LVd2) a argilosa (LVd3), fortemente drenado, muito profundo e poroso. É encontrado comumente em relevos planos, geralmente associados à vegetação tipo floresta subcaducifólia e floresta subperenifólia. Sua presença também está associada à formação barreiras e aos tabuleiros costeiros.

- **Areias quartzosas marinhas distróficas (AMd)** – Apresentam uma fertilidade natural extremamente baixa, textura arenosa e são excessivamente drenados. São encontradas geralmente em relevos planos a suavemente ondulados (dunas) e profundos. As limitações ao uso agrícola decorrem da pouca capacidade de retenção de água devida sua alta porosidade e da baixa fertilidade natural, sendo, portanto, mais indicada para as culturas de ciclo longo, tais como caju, côco-da-baía e sisal.

- **Solos indiscriminados de mangue (SM)** – Possuem altos teores de sais e elevada quantidade de matéria orgânica, com vegetação característica de mangue, são bastante argilosos e escurecidos pela redução do ferro. Caracterizam-se também por sua drenagem imperfeita, relevo plano e com textura indiscriminada, depositados por atuação fluvial. Não são aproveitados pela agricultura por causa dos altos teores de sais e inundações constantes. São encontrados nas áreas de influência flúvio-marinha, sendo constantemente inundados na maré alta.

- **Solos hidromórficos eutróficos (solo de aluvião) (HGe2)** – são os solos encontrados nas áreas de várzeas dos rios e apresentam fertilidade natural alta. São geralmente utilizados para culturas permanentes e temporárias. Em relação a área de estudo, o uso desse solo está associado a culturas temporárias e degradação das áreas de preservação permanentes dos rios (RIO GRANDE DO NORTE, 2003b; DINIZ FILHO, 1999).

1.5.6 Hidrografia

A hidrografia da área de estudo é formada pelo Rio Ceará-Mirim, que corta o território estuarino no sentido oeste-leste, e por lagoas interdunares alimentadas pelo lençol freático.

1.5.7 Hidrogeologia

A hidrogeologia da área de estudo está diretamente relacionada às suas formações geológicas predominantes. Assim, são encontrados os aquíferos barreiras e aluvião.

- **Aquíferos Barreira** - compostos por arenitos finos e grosseiros, conglomerados, arenitos argilosos, caulínicos e ferruginosos níveis de cascalhos, lateritas e argilitas variadas de coloração amarela a avermelhada. Na hidrogeologia regional estes aquíferos são encontrados de forma confinada, semi-confinada e livre em algumas áreas (RIO GRANDE DO NORTE, 2003b).

- **Aquífero Aluvião** - apresenta-se disperso sendo constituído pelos sedimentos geralmente arenosos. Estes depósitos caracterizam-se pela alta permeabilidade, boas condições de realimentação e uma profundidade média em torno de 7 metros (RIO GRANDE DO NORTE, 2003b).

A seguir serão apresentados alguns dados gerais sobre a bacia hidrográfica do Rio Ceará Mirim com objetivo de fornecer uma visão mais ampla e integrada da área de estudo.

1.6 A bacia hidrográfica do Rio Ceará-Mirim

A bacia hidrográfica do Rio Ceará-Mirim está localizada na porção leste do Rio Grande do Norte, o seu rio principal, de mesmo nome, desenvolve-se no sentido oeste-leste, com um comprimento de 120 Km (figura 3). A bacia tem uma área de 2.635,7 Km², ocupando aproximadamente 4,9% do território potiguar. A área total da bacia está localizada em 16 municípios relacionados a seguir: Angicos, Bento Fernandes, Caiçara do Rio do Vento, Ceará-Mirim, Extremoz, Fernando Pedroza, Jardim de Angicos, João Câmara, Lajes, Pedra Preta, Pedro Avelino, Poço Branco, Riachuelo, Ruy Barbosa, São Tomé e Taipu (COSTA, 2005).

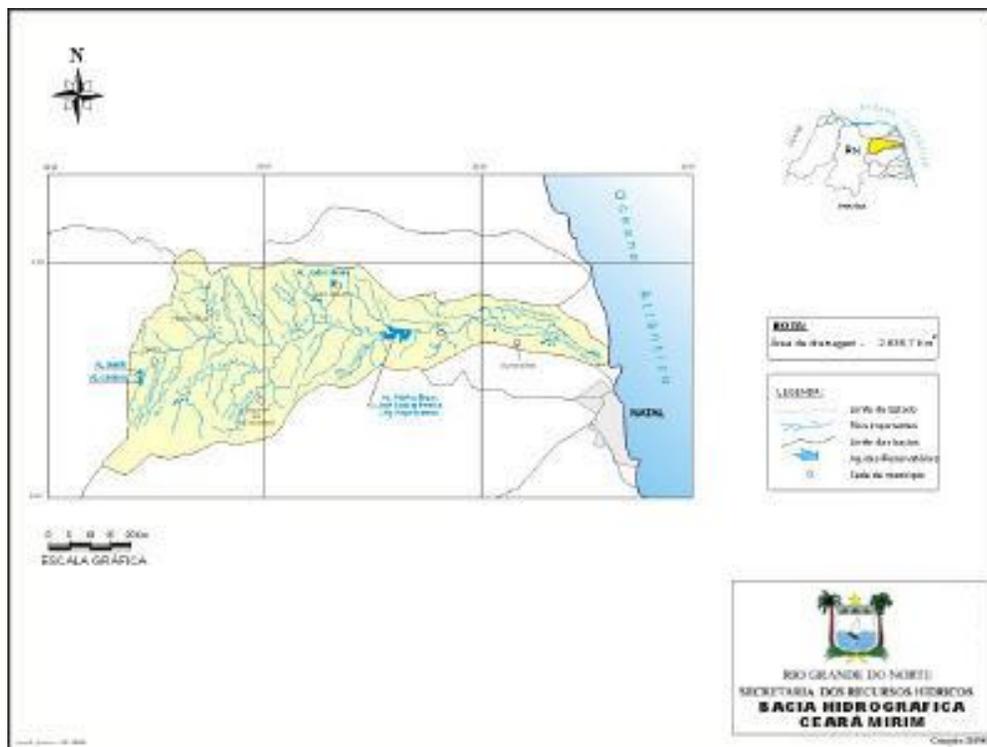


Figura 3– Bacia hidrográfica do Rio Ceará-Mirim.
Fonte: Rio Grande do Norte (2009).

Devido a sua considerável extensão longitudinal, são encontrados dois tipos de clima na Bacia do Rio Ceará-Mirim: de acordo com a classificação de Köppen, na porção leste predomina o clima do tipo As' – tropical chuvoso com verão seco e estação chuvosa se adiantando para o outono, e na porção oeste a ocorrência do clima semi-árido, do tipo $BSs'h$, caracterizado por uma precipitação pluviométrica baixa e concentrada. A maior taxa de precipitação se concentra na faixa litorânea da bacia, enquanto na sua porção oeste as precipitações são mais escassas, passando de cerca de 1.400 mm na foz do rio para 400 mm em seu alto curso (RIO GRANDE DO NORTE, 1998).

Seus aspectos fisiográficos também serão distintos ao longo da bacia. Em seu baixo curso, encontrados uma geomorfologia relacionada a dunas e tabuleiros costeiros e planície flúvio-marinha. A geologia desta porção é composta por formações do terciário e quaternário, como a formação barreiras e os sedimentos areníticos, respectivamente. Entretanto, na maior parte da bacia predominam rochas cristalinas. Os tipos de solos também são variados e relacionados a rocha mãe, citando a título de exemplo, os solos litólicos, no alto e médio curso do rio, e as areias quartzosas distróficas na faixa litorânea.

A vegetação predominante na maior parte da bacia é a caatinga hiperxerófila em seus variados extratos, já bastante degradada pelas ações antrópicas ao longo da ocupação da ocupação do interior do Rio Grande do Norte. Já na porção leste, mais especificamente no baixo

curso do Rio Ceará-Mirim, encontram-se vegetação subcadocifólia e vegetação tipicamente litorânea, como mangue e vegetação de restinga.

Em relação aos aspectos sócio-econômicos, predominam as atividades ligadas a agropecuária e a extração de recursos naturais como: artesanato utilizando palha, cerâmica, barro, madeira, agave e renda; cultivos de lavouras; pecuária; pesca; produção de farinha de mandioca; produção leiteira; e extração e produção de rochas destinadas à construção civil e pavimentação de ruas e estradas (COSTA, 2005). Nas sedes municipais concentram-se as atividades do setor terciário, com destaque para o turismo na faixa litorânea.

Costa (2005), em seu trabalho de zoneamento econômico e ecológico da bacia hidrográfica do Rio Ceará-Mirim, dividiu sua área em três zonas: zona das culturas mistas, da cana-de-açúcar, da carcinicultura, dos mangues e das dunas; domínio das pastagens, com trechos de caatinga e presenças eventuais de culturas agrícolas; e domínio da caatinga.

A zona das culturas mistas, da cana-de-açúcar, da carcinicultura, dos mangues e das dunas é constituída pelos municípios de Ceará-Mirim e Extremoz, localizados no baixo vale do Rio Ceará-Mirim. Esta é a zona que apresenta o uso do solo mais dinâmico, com destaque para: cultivo de cana-de-açúcar, carcinicultura, dunas fixas, dunas móveis e diversas culturas agrícolas.

A zona das pastagens, com trechos de caatinga e presenças eventuais de culturas agrícolas é formada pelos municípios de Taipu, Poço Branco e João Câmara. Esta zona apresenta o uso do solo menos dinâmico com predominância de grandes extensões de pastagens.

A zona da caatinga é formada pelos municípios de Bento Fernandes, Caiçara do Rio do Vento, Jardim de Angicos, Lajes e Pedra Preta. Esta zona vai se caracterizar pela predominância de grandes extensões de caatinga, parte dela degradada pela ação antrópica (COSTA, 2005).

Após a introdução geral serão apresentados a seguir os artigos que compõem esta dissertação.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, Alzir Felipe; LINGNAU, Christel; BALUR, Hans-Peter. **Análise da ocupação em áreas de preservação permanente (APP) na área urbana do município de Matinhos utilizando a imagem Ikonos II.** Disponível em <http://geodesia.ufsc.br/Geodesia-online/arquivo/GeoColoq_2003/artigos/T122.pdf>. Acesso em 23 abr. 2008.

BARROSO, Telma Tostes. Aspectos fisiográficos. In:_____. **Avaliação hidrogeológica e hidroquímica do curso inferior do rio Ceará Mirim/RN.** 1999. 185f. Dissertação (mestrado), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 1999.

BRASIL. **Constituição Federal:** Coletânea de Legislação de Direito Ambiental. Organizadora: Odete Medauar. 4. ed. São Paulo: Ed. Revistas dos Tribunais, 2005.

CARACTERIZAÇÃO dos ecossistemas costeiros dos estados do Rio Grande do Norte, Ceará e Piauí. Natal, 1999.

CASTELLANI, Rodrigo...[et al.]. Mapeamento geoambiental do estuário do rio Ceará-Mirim, com base em imagens de alta resolução do satélite IKONOS II. In. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 13., 2007, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: INPE, 2007. p. 21-26.

COSTA, Otânio Revorêdo. **Zoneamento Ecológico-econômico da bacia hidrográfica do Ceará-Mirim/RN.** 2005. 282f Dissertação (mestrado), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2005.

COSTA, Thomas Corrêa e Castro; SOUZA, Marília Gonçalves de; BRITES, Ricardo Seixas. Delimitação e caracterização de área permanente, por meio de um sistema de informações geográficas (SIG). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 8., 1996, Salvador. **Anais...** Salvador: INPE, 1996. p. 121-127.

DINIZ FILHO, José Braz. **Recursos hídricos subterrâneos no médio e baixo curso da bacia hidrográfica do rio Ceará Mirim/RN.** 1999. 357f. Tese (doutorado). Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

DUARTE, Antônio A. L. Sampaio; VIEIRA, J. M. Pereira. **Caracterização dos ambientes estuarinos:** mistura em estuários, 1997. Disponível em: <<http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/2495>>. Acesso em 09 out. 2009.

FRUEHAUF, Sandra Padov. **Rhizophora mangle (mangue vermelho) em áreas contaminadas de manguezal na Baixada Santista.** 2005. 232f. Tese (doutorado) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

GUERRA, Antonio J. T; CUNHA, Sandra B. Degradação ambiental. In:_____. **Geomorfologia e meio ambiente.** 3 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.

GUERRA, Antônio José Teixeira; MARÇAL, Mônica dos Santos. Geomorfologia ambiental – conceitos, temas e aplicações. In: _____. **Geomorfologia Ambiental.** Rio de Janeiro: Bertrand, 2006.

GUERRA, Antônio Teixeira; GUERRA, Antônio José Teixeira. **Novo Dicionário Geológico-Geomorfológico.** 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

LIMA, Paulo Gerson de. Ecosistema de manguezal. In: _____. **Uma prática de educação ambiental para alunos do 3º grau no manguezal do rio Ceará-Mirim/Extremoz**. 2005. 118f. Dissertação (mestrado), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2005.

MENEGUZZO, Isonel Sandino. Revisão de literatura. In: _____. **Análise de degradação ambiental na área urbana da bacia do Arroio Gertrudes, Ponta Grossa, PR**: uma contribuição ao planejamento ambiental. 2006. 100f. Dissertação (mestrado). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

MENGHINI, Ricardo Palamar. Introdução.in: _____. **Ecologia de manguezais**: grau de perturbação e processos regenerativos em bosques de mangue da Ilha Barnabé, Baixada Santista, São Paulo, Brasil. 2004. 115f. Dissertação (mestrado)Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004. p. 1-3.

OLIVEIRA, Frederico F. G. de. Diagnóstico e avaliação dos impactos ambientais em Natal. In: _____. **Caracterização e diagnóstico de impactos ambientais em Natal/RN com apoio do geoprocessamento**. Dissertação (mestrado), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2003.

OLIVEIRA, Guilherme Dumaresq de; MATTOS, Karen Maria da Costa. Desmatamento gerado pela atividade da carcinicultura no município de Nísia Floresta (RN). In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 27, 2007, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu, 2007.

RIO GRANDE DO NORTE. INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE DO RIO GRANDE DO NORTE. **Mapeamento geoambiental dos estuários dos Rios Potengi e Ceará-Mirim em imagens IKONOS II**. Natal: IDEMA, 2004, Relatório Final.

_____. INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE DO RIO GRANDE DO NORTE. **Perfil do seu Município**: Ceará-Mirim- RN. Natal, 2003a.

_____. INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE DO RIO GRANDE DO NORTE. **Perfil do seu Município**: Extremoz- RN. Natal, 2003b.

_____. SECRETARIA DE ESTADO DE RECURSOS HÍDRICOS. **Plano Estadual de Recursos Hídricos**. Natal, 1998. Relatório Síntese.

_____. SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS HÍDRICOS. [**Bacia Hidrográfica do Rio Ceará-Mirim**]. Disponível em: <<http://www.semarh.rn.gov.br/consulta/cBaciaDetalhe.asp?CodigoEstadual=06>>. Acesso em: 12 nov. 2009.

SÁNCHEZ, Luis Enrique. Conceitos e temas. In: _____. **Avaliação de impacto ambiental**: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

SANTOS, Carlos Henrique dos Anjos dos... [et al.]. **Características dos ecossistemas estuarinos brasileiros e as atividades antrópicas**. Disponível em: <http://www.prex.ufc.br/formularios/Meio_Ambiente_2006/ECOSSISTEMAS%20ESTUARINOS%20BRASILEIROS.pdf>. Acesso em 07 out. 2009.

SIMÕES, Elke Cliquet. O ecossistema manguezais.in: _____. **Diagnóstico ambiental em manguezais dos complexos estuarinos da Baixada Santista e de Cananéia – São Paulo, no**

tocante a metais e compostos organoclorados. 2007. 183f Dissertação (mestrado), Universidade de São Paulo, São Carlos, 2007. p. 1-16.

VILAÇA, José Gilson. **Geologia ambiental costeira da região de Extremoz (RN).** 1985. 264f. Monografia (graduação) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 1985.

VULNERABILIDADE e capacidade de suporte dos estuários do Rio Grande do Norte.

Disponível em:

<http://www.idema.rn.gov.br/arquivos/18/VULNERABILIDADE%20E%20CAPACIDADE%20DE%20SUPORTE%20DOS%20ESTUARIOS%20do%20RN_.doc>. Acesso em: 12 out. 2009. Relatório.

CAPÍTULO 01
A (RE)PRODUÇÃO DO ESPAÇO EM ÁREAS DE
PRESERVAÇÃO PERMANENTE E A SUSTENTABILIDADE DO
DESENVOLVIMENTO

A (RE)PRODUÇÃO DO ESPAÇO EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE E A SUSTENTABILIDADE DO DESENVOLVIMENTO

Ilton Araújo SOARES – Universidade Federal do Rio Grande do Norte – E-mail: iltonet@yahoo.com.br²
 Jorge Eduardo LINS OLIVEIRA – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. E-mail: jorgelins@ufrnet.br

Este capítulo vai ser submetido à Revista Sociedade & Natureza e o texto apresentado segue a mesma estrutura exigida pela referida revista/periódico (Apêndice 1).

RESUMO

A produção do espaço é algo inerente às relações sociais e contemporaneamente é mediada, principalmente, pelo uso de técnicas cada vez mais modernas e a serviço da reprodução do sistema capitalista de produção. Este processo dá-se de maneira contraditória e dialética à medida que gera transformações espaciais negativas, desfigurando a paisagem e causando degradação ambiental. Um exemplo disso são as áreas de preservação permanentes – APPs, que apesar de terem a função de preservar os ecossistemas, as paisagens naturais, a biodiversidade são muito atingidas pela degradação. Neste contexto, o objetivo deste artigo é discutir a (re)produção do espaço e a sustentabilidade do desenvolvimento, tendo como pano de fundo a preservação ambiental através das áreas de preservação permanente e a necessidade da busca do desenvolvimento local, como forma de atingir tal sustentabilidade. Para isso, foi feita uma revisão bibliográfica enfatizando a produção do espaço geográfico, a sustentabilidade do desenvolvimento e as áreas de preservação permanentes. A discussão dá-se a partir dos processos de produção do espaço geográfico, mostrando suas principais características, contradições e conseqüências. Associado a este debate efetua-se uma discussão sobre a sustentabilidade do desenvolvimento, destacando a necessidade do mesmo ser pensado numa escala local, e as dimensões da sustentabilidade e a forma de alcançá-la, no que concerne à produção do espaço e às APPs.

Palavras-chave: produção do espaço, sustentabilidade do desenvolvimento, áreas de preservação permanente.

THE PRODUCTION OF THE SPACE IN AREAS OF PERMANENT PRESERVATION AND THE SUSTAINABILITY OF DEVELOPMENT

ABSTRACT

The production of the space is something inherent to social relations, which in modern times takes place mediated mainly by the use of increasingly modern techniques and in the service of the reproduction of the capitalist system of production. This process takes place in a contradictory and dialectic way as it engenders negative spatial transformations, deforming the landscape and causing environmental degradation. One such example are the areas of permanent preservation – APPs, which, in spite of having the function of preserving ecosystems, the natural landscapes, biodiversity, are very deteriorated. In this context, the object of this paper is to discuss the production of the space and the sustainability of development, having as background the environmental preservation through the areas of permanent preservation, and the need for the search of local development, as a means to achieve such sustainability. In order to do this, it was conducted a bibliographical review highlighting the production of the geographical space, the sustainability of development and the areas of permanent preservation. The discussion takes

² Bolsista CAPES/REUNI

place through the processes of production of the geographical space showing their main characteristics, contradictions and consequences. Associated to this debate, there is a discussion about the sustainability of development, outlining the need for a local scale of development and the dimensions of the sustainability, as a way to achieve the sustainability of the production of the space and the APPs.

Key-words: production of the space, sustainability of development, areas of permanent preservation.

1 INTRODUÇÃO

A produção do espaço é algo inerente às relações sociais, que na contemporaneidade se concretiza mediada, principalmente, pelo uso de técnicas cada vez mais modernas e a serviço da reprodução do sistema capitalista (SANTOS, 1999). A produção do espaço mediada pelo capital, geralmente, negligencia a sustentabilidade destes processos, acarretando, como conseqüências, uma série de problemas sociais e ecológicos, tidos para muitos como “um mal necessário ao desenvolvimento”. Assim sendo, surgem algumas perguntas: de qual tipo de desenvolvimento estamos falando? Qual o desenvolvimento ideal para o equilíbrio entre a necessidade da reprodução do espaço geográfico, o atendimento das necessidades humanas e a preservação dos elementos e ambientes naturais?

A produção do espaço geográfico se realiza de maneira dialética à medida que gera transformações espaciais negativas, desfigurando a paisagem e causando degradação ambiental. Isto ocorre, principalmente, quando as ações humanas, cada vez mais praticadas com objetos técnicos e técnicas modernas capazes de transformar grandes porções do território em curto lapso de tempo, não observam as fragilidades e limites de exploração dos sistemas naturais, não cumprindo a legislação ambiental que prevê a preservação ou uso restrito de diversos ecossistemas e outros ambientes naturais.

Um exemplo disso são as áreas de preservação permanente – APPs, que apesar de terem a função de preservar os ecossistemas, as paisagens naturais e a biodiversidade, são bastante degradadas, principalmente, nas zonas urbanas, onde é maior a demanda pelo uso e ocupação do solo e onde há uma maior atuação do capital imobiliário. Entretanto, a degradação das APPs, também, se dá no campo, onde há pouca fiscalização e a presença do capital é cada vez mais forte.

Entretanto, é preciso destacar que o processo de produção e reprodução espacial não é necessariamente visto de uma forma negativa e pautado na degradação dos recursos naturais. Quando ocorre de maneira planejada e respeitando as características sócio-espaciais da área onde ocorre a interferência humana, este processo pode se dá de forma equilibrada e gerando mínimos impactos. No entanto, o que se percebe é que a produção espacial gerada a partir dos interesses capitalistas nem sempre respeita estas prerrogativas, que por sua vez traz como conseqüências uma série de danos sócio-ambientais, configurando o espaço geográfico como o palco de contradições.

A partir destas perspectivas o objetivo deste artigo é discutir a (re)produção do espaço e a sustentabilidade do desenvolvimento, tendo como pano de fundo a preservação ambiental através das áreas de preservação permanente e a necessidade da busca do desenvolvimento local, como forma de atingir tal sustentabilidade.

Uma das hipóteses defendidas neste artigo é a de que é preciso pensar a sustentabilidade do desenvolvimento a partir da escala local, como forma de alcançar a própria sustentabilidade do desenvolvimento e talvez o possível desenvolvimento sustentável. Por outro lado, a principal hipótese deste trabalho, é a de que é necessária uma abordagem integrada e

solidária da produção do espaço e da sustentabilidade do desenvolvimento, como formas de entender a lógica da (re)produção do espaço geográfico e sua sustentabilidade.

Para isso, é discutido como se dá a produção do espaço, considerado como um sistema de objetos e sistema de ações, mediada pelas relações sociais e suas contradições, gerando um espaço complexo, híbrido e, também, repleto de contradições, que se manifestam através dos interesses diversos e divergentes pela sua utilização e, também, através da materialização das ações humanas.

2 MATERIAL E MÉTODO

Este artigo foi elaborado a partir de uma revisão bibliográfica, envolvendo a produção do espaço geográfico e a sustentabilidade do desenvolvimento. A discussão prioriza os processos de produção do espaço geográfico, mostrando suas principais características, contradições e conseqüências, mediadas pelo modo de produção capitalista, que se apropria do espaço, levando-o à condição de mercadoria. Dentro deste processo contraditório de produção espacial, inserem-se as áreas de preservação permanente, que emergem, evidenciando a insustentabilidade de sua ocupação. Associado a este debate faz-se uma discussão sobre a sustentabilidade do desenvolvimento, destacando a necessidade de pensá-lo em escala local.

3 A PRODUÇÃO DO ESPAÇO GEOGRÁFICO

Ao longo do processo histórico, o homem vem transformando o espaço de acordo com seus interesses e na velocidade e escala de suas demandas, através das técnicas disponíveis, sendo estas “[...] a principal forma de relação entre o homem e a natureza [...]” (SANTOS, 1999, p. 25). Neste processo, a natureza é vista como um instrumento a serviço dos interesses da sociedade e a história tem mostrado que, quanto mais desenvolvida tecnologicamente for uma sociedade, maior será a depredação que esta fará sobre a natureza através do uso irracional dos seus recursos. Neste contexto,

A história das chamadas relações entre sociedade e natureza é, em todos os lugares habitados, a da substituição de um meio natural, *dado* a uma determinada sociedade, por um meio cada vez mais artificializado, isto é, sucessivamente instrumentalizado por essa sociedade (SANTOS, 1999, p. 186).

A discussão do espaço passa pela discussão das relações sociais, que por sua vez, só têm sentido completo quando associadas ao espaço de suas realizações. Com isso, ambos são ligados por uma relação indissociável e não podem ser explicados separadamente. Neste sentido, Corrêa (2000, p. 26), diz que “[...] uma sociedade só se torna concreta através de seu espaço, do espaço que ela produz e, por outro lado, o espaço só é inteligível através da sociedade”. A partir dos dizeres de Corrêa, acredita-se que qualquer tipo de estudo sócio-ambiental (diagnóstico, avaliação, etc.) e implantação de atividade econômica devem preceder ao estudo daquele recorte espacial onde se configurará a ação humana, pois, é a partir do entendimento das relações sociais no espaço de vivência humana, que se dará todo o entendimento das conseqüências da produção/reprodução/transformação espacial.

De acordo com Santos (1999, p. 51) “o espaço é formado por um conjunto indissociável, solidário e também contraditório, de sistemas de objetos e sistemas de ações, não considerados isoladamente, mas como o quadro único no qual a história se dá.” Antes das ações humanas, o espaço era formado por um conjunto de objetos naturais e a primeira natureza ocupava tudo o que se entendia por espaço. Não havia objetos técnicos, nem a técnica, e, sim, um grande complexo natural. Hoje o espaço é um complexo, um híbrido, formado cada vez mais por objetos técnicos e técnicas artificiais comandadas pelas relações sociais. É este espaço, o

espaço geográfico, cada vez menos natural e mais técnico que será abordado neste artigo, como suporte teórico fundamental para a compreensão das contradições espacializadas e, também, pela contraditória interface sociedade/natureza, materializada através das desigualdades sociais, degradação ambiental e exaustão da natureza.

Pode-se afirmar que hoje não existe mais “espaço natural”, entendido como a “primeira natureza”, sem a interferência humana. O homem, organizado socialmente, está direta ou indiretamente em quase todos os lugares do planeta, produzindo/transformando o espaço geográfico, entendido como o espaço das relações sociais que ele produz e reproduz através destas relações. Além de palco, o espaço também “[...] passa a moldar as relações sociais e a interagir com elas no sentido de favorecer ou não sua instalação” (SENE, 2004, p. 123). Nesta perspectiva de agente subordinado ou subordinante, para Castells (2008, p. 500), “[...] o espaço não é reflexo da sociedade, é a sua expressão. Em outras palavras: o espaço não é uma fotocópia da sociedade, é a sociedade”. Assim, o espaço geográfico é, ao mesmo tempo, subordinante e subordinado, agente transformador e transformado, palco e mediador das relações sociais, testemunho da história do homem enquanto ser social e da produção e transformação da natureza (SOARES, 2005, p. 18).

Neste imenso espaço geográfico ou “segunda natureza”, o homem cria e recria formas e funções, deixando marcas características de cada cultura, num primeiro momento e, depois ligadas aos modos de produção que se sucederam na história. A natureza primitiva foi fortemente transformada com a criação de sistemas técnicos e objetos técnicos que se tornaram cada vez mais complexos à medida que a sociedade, a ciência, a técnica e os objetos, também, se tornaram complexos e, assim, realizou-se a produção do espaço, o espaço geográfico (SOARES, 2005, p. 15-16).

A interface sociedade/natureza, na contemporaneidade, é dada, principalmente, com a mediação das técnicas, compreendidas como “[...] um conjunto de meios instrumentais e sociais, com as quais o homem realiza sua vida, produz e, ao mesmo tempo, cria espaço” (SANTOS, 1999, p. 25). Os objetos técnicos e as técnicas transformam a primeira natureza, tecnificando e/ou humanizando o espaço, diminuindo cada vez mais o meio natural e ampliando o que se chama de espaço geográfico, ou seja, o espaço transformado pela ação humana. Com a ascensão do meio técnico-científico-informacional, o aumento da tecnologia e das técnicas, a mundialização da economia, o aumento da população e, conseqüentemente, a demanda por terras, esta artificialização do meio natural tende a ser cada vez maior. Ainda nesta perspectiva, Carlos (1999, p. 178), aponta que “Constata-se, hoje, a tendência segundo a qual cada vez mais os espaços são destinados à troca, o que significa que a apropriação e os modos de uso tendem a se subordinar cada vez mais ao mercado”.

Dentre outras conseqüências deste processo (que é certamente irreversível), está o conflito entre a necessidade de preservação e a exploração dos recursos naturais que, por sua vez, geram aquilo que Santos (1999) denominou de crise ambiental, a qual trás à reboque, outras causas e conseqüências, como a tendência à homogeneização do espaço, mais uma vez em detrimento da primeira natureza. Outras conseqüências do processo de transformação do espaço em mercadoria é a intensificação do mercado imobiliário, o desaparecimento de antigos lugares e a destruição de grandes áreas que passam a fazer parte do fluxo de realização do valor de troca, ou seja, tornam-se mercadorias em favor da reprodução do capital, que de maneira contraditória, reproduz o espaço (CARLOS, 1999, p. 180).

A (re)produção/transformação do espaço ocorre de forma diferente no meio urbano e no meio rural. No urbano, em geral, as transformações são mais rápidas, latentes, principalmente, nos grandes centros e nas cidades que estão no topo da hierarquia da rede urbana. Nestas, os sistemas de ações, mediados pela ação humana, ocorrem de forma mais intensa, fazendo com que a tecnificação do meio absorva, praticamente, toda a área antes ocupada pela primeira natureza. A propósito disso, nas cidades, as áreas destinadas a espaços verdes são cada vez menores, dada a pressão exercida pela especulação imobiliária. Algumas cidades apresentam

parques e outras áreas de proteção, que apesar da proteção e existência legal, também, sofrem com invasões e a especulação do capital imobiliário.

Nas áreas urbanas, as áreas de preservação permanente são bastante descaracterizadas e destinadas a outros fins, diferentes dos postulados na legislação, muitas vezes, com a “tolerância” do Estado, para uso privado, através da especulação imobiliária, invasões irregulares ou uso público, geralmente, com o argumento de atender a demandas sociais que se fazem com o crescimento populacional nos centros urbanos. Para (Carlos, 1999, p. 175), o processo de produção do espaço na contemporaneidade é cada vez mais subordinado aos interesses do mercado imobiliário “[...] na medida em que há novas estratégias para a acumulação que se realiza por meio dos empreendedores imobiliários – e das políticas estratégicas do Estado – que tendem a criar o espaço da dominação e do controle”. Assim sendo, é, também, nas grandes cidades, nas quais os objetos técnicos e as técnicas concentram-se, principalmente, nas cidades globais, corroborando para a criação destes espaços de apropriação das APPs e a dominação e o controle das mesmas.

Com o advento da globalização e a tendência de homogeneização do espaço, a técnica não se limita, apenas, à cidade, ela, também, chega ao campo, que, por sua vez se “urbaniza”. Portanto, o meio rural deixa de ser um ambiente “monótono” com apenas técnicas tradicionais e pouco desenvolvidas, tornando-se o centro de novas técnicas, tais como: fertilizantes, máquinas agrícolas, técnicas modernas de plantação, que lhes dão outra dinâmica e levam à transformação espacial, à mudança da paisagem e à degradação dos ecossistemas. O espaço rural, também, será híbrido, com a convivência de técnicas e objetos técnicos tradicionais, ao lado de técnicas e objetos técnicos “modernos”. Estes são, diretamente, ligados à chegada do grande capital no meio rural e, também, gerarão relações contraditórias e conflitantes, obedecendo à dialética capitalista, como a degradação ambiental, a expropriação de terras e o desemprego provocado pela substituição do homem pela máquina (SOARES, 2005, p. 18).

Apesar da crescente urbanização, no meio rural, os objetos técnicos modernizados configuram-se como enclaves, ainda de forma pontual, principalmente, em áreas de grande interesse para o capital, como plantações de soja e áreas de mineração de grandes corporações internacionais. Entretanto, nas últimas décadas, o meio rural vem apresentando um crescente processo de urbanização, levando-o a transformar-se, mais rapidamente.

A chegada de objetos técnicos e técnicas modernas ao campo transformam os espaços florestais, em áreas de cultivo, aumentando a produção agrícola e até o que há algumas décadas atrás parecia impossível, a presença de indústrias, nestas áreas, criando verdadeiros pólos tecnológicos no meio rural. Isto ocorre, dentre outras razões, em função da necessidade da proximidade da matéria-prima dos meios de transformação e beneficiamento e das deseconomias de aglomeração, nas zonas urbanas. Outro fator responsável pela crescente produção/transformação do espaço rural, é a necessidade de abastecimento do meio urbano com matéria-prima para indústria de base, alimentos, energia elétrica, etc.

Este processo de “urbanização” do campo com a adição de novos objetos técnicos e técnicas modernizadas, ocorre, muitas vezes, em detrimento de áreas de proteção ambiental, como unidades de conservação, reservas legais e áreas de preservação permanente.

Desta forma, Santos (1999, p. 85), afirma que o espaço é “[...] formado de um lado pelo resultado material acumulado das ações humanas através do tempo, e, de outro lado, animado pelas ações atuais que hoje lhe atribuem um dinamismo e uma funcionalidade”.

Num dado recorte do espaço geográfico, num lugar ou região, pode haver várias temporalidades, onde o novo convive com o “velho”, técnicas e objetos técnicos modernos estão ao lado de objetos e técnicas tradicionais de trabalho, o que nos remete ao conceito de rugosidade, onde formas espaciais do passado resistem ao tempo e ao avanço do meio técnico-científico-informacional. Outro fator causador das temporalidades é a divisão social do trabalho, que segundo Santos (1999, p. 109), “[...] cada divisão do trabalho cria *um tempo* seu próprio,

diferente do tempo anterior”. Nesta visão das temporalidades do espaço, Castells (2008, p. 500), diz que o “[...] *espaço é tempo cristalizado*”, a partir do momento que sofre influência dos processos sociais provenientes de estruturas sócio-espaciais anteriores.

Outra característica do espaço tecnificado, artificializado e global, é a especialização de algumas áreas em prol da produção de produtos específicos. Para Santos (1999, p. 199), “os lugares se especializam, em função de suas virtualidades naturais, de sua realidade técnica, de suas vantagens de ordem social”. A especialização do lugar se dá, também, a partir do momento em que o espaço é dominado, controlado, apropriado como mercadoria de uso e especulação (CARLOS, 1999, p. 179). Essa característica, por sua vez, cria no espaço, sistemas de redes para a ligação destas áreas como rodovias, ferrovias, redes de telecomunicações, etc., gerando uma dicotomia, na qual o espaço é, ao mesmo tempo, segregado espacialmente e bastante interligado pelos sistemas de redes. As redes interligadas virtual e/ou espacialmente criam um verdadeiro sistema de fluxos ou o que Castells (2008, p. 501) define como “espaço de fluxos”.

As redes dão ao espaço uma nova dinâmica, aproximando as distâncias temporais e espaciais e, também, aumentam a capacidade de antropização dos ecossistemas naturais. Um exemplo são as redes rodoviárias criadas para ligar pontos estratégicos e com objetivo de reprodução do capital na Amazônia brasileira. As estradas abertas ao longo da floresta permitiram a ocupação de grandes extensões de terras, ocasionando a devastação de parte do bioma tropical amazônico (MARGULIS, 2004, p. 45).

No processo de (re)produção do espaço, muitas vezes, a implementação de técnicas e objetos técnicos não leva em conta as especificidades do local onde serão instaladas. Santos (1999, p. 144) aponta que uma das características das técnicas atuais está no “[...] fato de sua indiferença em relação ao meio em que se instalam. [...] Nada é levado em conta, exceto a busca desenfreada do lucro, onde quer que se encontrem os elementos capazes de permiti-lo”. Isto explica muitos problemas sócio-ambientais que ocorrem com o incremento de atividades econômicas e seus modos de produção (técnicas) que ocorrem em muitos lugares. Tidas como indiferentes e exógenas, tais atividades e suas técnicas não respeitam as características, especificidades e vulnerabilidades sócio-espaciais do ecossistema, lugar ou região onde se instalam. Na verdade, o que ocorre, geralmente, é que as decisões são tomadas “de cima para baixo”, obedecendo ao modelo autoritário capitalista, em que a cultura e as características ecológicas é que devem se adaptar ao objeto técnico exógeno que se instala.

Um outro aspecto que caracteriza determinados recortes do espaço geográfico é sua utilização para a satisfação de necessidades alheias, ou seja, para satisfazer demandas criadas em outras áreas. Dentro deste contexto, Santos (1999, p. 65), aponta que “as ações são cada vez mais estranhas aos fins próprios do homem e do lugar”. Esta característica da produção do espaço geográfico contemporâneo nos leva a uma reflexão sobre a apropriação do espaço a partir do imperativo capitalista. Para o capital o espaço é apenas palco de suas realizações, um substrato, mercadoria, onde ocorre sua reprodução. Desta maneira, dentro de sua lógica globalizada de reprodução, muitas vezes, tem-se a utilização do espaço para a satisfação de necessidades distantes. Isto, por sua vez, leva, muitas vezes, a um descaso com as características sócio-espaciais daquele lugar, onde o foco está centrado, apenas, na exploração de suas potencialidades. Como consequência desta ação, tem-se corriqueiramente a ocorrência de degradação ecológica e social, em decorrência da não observância das peculiaridades sócio-espaciais daquele lugar. Isto leva a uma série de danos ambientais gerados por empreendimentos econômicos capitalistas. A título de exemplo, citam-se os grandes *resorts* que vêm sendo construídos no litoral nordestino, os quais devastam grandes áreas de dunas, desmatam a vegetação ciliar, assoreiam corpos d’água e, em certos casos, após sua construção, geram poucos benefícios para o local onde se instalaram e para a população circunvizinha.

Portanto, em linhas gerais, é desta forma que se dá a (re)produção do espaço geográfico, agente subordinante e subordinado, mediado pelas relações sociais inseridas no modo de produção capitalista. Esta lógica e características da produção/transformação espacial

explicam e ajudam a compreender a degradação atual das áreas de preservação permanente, de grande relevância para a manutenção do meio natural, dos sistemas bióticos e abióticos e da própria qualidade de vida humana.

Assim, o espaço geográfico é o espaço das contradições e dos conflitos, o espaço transformado, socializado, palco das relações sociais, um híbrido, um grande sistema complexo, composto por um sistema de objetos e sistema de ações, arena do atual meio técnico-científico-informacional, lócus da materialização das vontades humanas e da degradação ambiental (SOARES, 2005, p. 18).

4 A (RE)PRODUÇÃO DO ESPAÇO EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

O processo de produção/reprodução do espaço em áreas de preservação permanente é algo peculiar e gerador de discussões, contradições e opiniões divergentes, visto que, de acordo com a legislação, estas áreas são destinadas à preservação ambiental.

A definição legal das áreas de preservação permanente é dada pelo Código Florestal Brasileiro (Lei nº 4.771 de 1965), definindo-as como áreas de grande importância sócio-ambiental e que têm, dentre suas funções, a preservação da biodiversidade e garantia de bem-estar aos seres humanos. De acordo com o Código Florestal, área de preservação permanente é aquela “[...] coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas” (BRASIL, 2005). Alguns exemplos de APPs são dunas, ecossistemas de manguezal, vegetação ciliar de corpos hídricos, etc.

Apesar do que estabelece o Código Florestal e dos parâmetros contidos na Resolução 303/2002, do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA, referente às APPs, no Brasil, muito pouco é cumprido no que concerne à proteção destas áreas, gerando uma série de conflitos entre sua necessidade de preservação legal, garantia de manutenção de ecossistemas, da biodiversidade e mananciais hídricos e, a utilização destes espaços para reprodução de atividades humanas. Estes conflitos ocorrem, principalmente, em áreas urbanas, onde a necessidade pelo uso do solo é bem maior. Nestas áreas, as APPs de corpos d’água quase nunca são respeitadas, dando lugar a vias de circulação de veículos automotores e residências. Entretanto, na zona rural, este problema, também, acontece, como por exemplo, APPs de rios e lagoas, de encostas que são utilizadas para áreas de cultivo.

Áreas de preservação permanente de rios, em especial, são temas de muitas discussões (CONGRESSO...,2009). De acordo com a Resolução 303/2002 do CONAMA, estas áreas variam de acordo com a largura do manancial. Por exemplo, um curso d’água com menos de dez metros de largura, tem que ter uma faixa de proteção de trinta metros em cada uma de suas margens. Quanto maior a largura do curso d’água, maior será a sua APP, chegando até a quinhentos metros de faixa de proteção marginal para cursos d’água com mais de seiscentos metros de largura (BRASIL, 2005).

A legislação refere-se de forma igualitária em relação à delimitação das áreas de preservação permanente de corpos hídricos a todas as regiões e ecossistemas do país. Para muitos autores, os limites das APPs deveriam ser diferentes entre as regiões e os rios existentes no território brasileiro, como por exemplo, na região semi-árida, onde as APPs são bastante utilizadas para cultivo, principalmente, nos períodos de seca, visto que possuem solos úmidos e com nutrientes necessários para o desenvolvimento das plantações. Para muitos, no semi-árido, as APPs deveriam ter uma largura menor que a posta na legislação e permissão de utilização para cultivo agrícola.

Nas demais regiões do país, a delimitação destas áreas também deve levar em consideração características específicas, como aspectos fisiográficos e dinâmica de uso e ocupação do entorno do manancial. Entretanto, este assunto deve ser tratado com cautela e

respaldado em conhecimento técnico-científico de cada área onde se localizam os corpos hídricos.

Ainda discutindo APPs em áreas não-urbanas, a título de exemplo, no estuário do Rio Ceará-Mirim, localizado nos municípios de Extremoz e Ceará-Mirim, no litoral oriental do Rio Grande do Norte, são encontrados cinco tipos de áreas de preservação permanente: APPs de rio e lagoas, dunas, ecossistema de manguezal e restinga. No estuário e respectivas APPs são encontrados vários tipos de uso do solo, com destaque para a carcinicultura que ocupa parte do ecossistema de manguezal. Já as porções das faixas marginais do Rio Ceará-Mirim são ocupadas por carcinicultura e culturas agrícolas. Na faixa litorânea do estuário são encontrados cordões dunares, onde em parte existem áreas ocupadas pela expansão urbana naquela região, formada por residências fixas e de veraneio.

Estes exemplos evidenciam o processo de reprodução de um espaço criado a partir de características específicas para desenvolver funções de preservação ambiental, de fauna e flora, paisagem cênica, dentre outros. Com a mudança de suas características e funções estas APPs perdem seus atributos naturais que possibilitam a produção daqueles espaços de proteção ambiental, e tem-se um processo de reprodução espacial, uma vez que estas áreas passam a exercer outras funções.

Apesar das suas restrições de uso, as APPs sofrem um processo de produção/transformação de seu espaço semelhante às áreas passíveis de utilização para fins econômicos e privados. Mediadas por interesses econômicos, estas áreas são tidas como mercadorias a serviço da reprodução do capital e estão submetidas a transformações cada vez maiores e mais rápidas a partir da utilização de técnicas e objetos técnicos, cada vez mais modernos. A propósito, a lógica de reprodução do espaço a partir de interesses capitalistas pouco observa a legitimidade legal e necessidade ecológica de proteção das APPs. Contraditoriamente, o próprio Estado cria mecanismos para utilização destas áreas, licenciando empreendimentos que não estão de acordo com as possibilidades de uso das APPs, previstas na legislação.

Nesta perspectiva de reprodução das áreas de preservação permanente, estas áreas passam a adquirir características do espaço geográfico, entendido como produto das relações e interesses humanos, como um espaço híbrido, composto por objetos técnicos e técnicas. Estas áreas perdem sua complexidade ecológica e ambiental e passam a adquirir uma complexidade técnica, tecnificada, humanizada, regida agora não pela necessidade de preservação, e sim, por interesses econômicos. As áreas de preservação tornam-se um espaço híbrido a partir do processo de sua reprodução, por associarem características naturais nas áreas onde não ocorreu intervenção antrópica, com técnicas e objetos técnicos nas áreas alteradas.

Deve-se destacar que este processo de reprodução/degradação das áreas de preservação permanente, não ocorre apenas como consequência de ações ligadas diretamente ao grande capital. As causas deste evento podem também estar associadas à pressão exercida por populações carentes, que desprovidas de bens financeiros, acabam muitas vezes, tendo como único meio de prover seus alimentos, a extração e/ou utilização direta de recursos naturais, ou uso de áreas protegidas para outros fins. Como por exemplo, a extração em larga escala de vegetação de mangue e a ocupação irregular de dunas por comunidades carentes. Uma das diferenças desta forma de apropriação das APPs, é que neste caso, muitas vezes os recursos naturais destas áreas são a única fonte de sobrevivência do grupo social que a antropiza.

Uma característica da produção do espaço, é a especialização de algumas áreas que ocorre, dentre outras razões, por seus atributos naturais (SANTOS, 1999). Quando se relaciona esta característica às áreas de preservação permanente, percebe-se uma iminente possibilidade de especialização de algumas áreas em determinadas atividades econômicas, como por exemplo, as áreas onde existem florestas de mangue serem substituídas por cultivo de camarão, fato que já ocorreu em diversos lugares (JUAN, 2007). Assim, diante do processo de (re)produção das APPs é preciso evitar que isto se torne uma realidade nas demais áreas onde ainda se pode preservar este ecossistema estuarino.

O que está se tentando evidenciar neste artigo é que o processo de reprodução e conseqüente degradação ambiental das áreas de preservação permanente, não ocorrem pelo simples descumprimento da lei ou por falta de fiscalização e/ou negligência do Estado para implantação de uma atividade econômica. Por trás de tudo isto, existe um complexo processo de apropriação indevida do espaço e “recortes espaciais”, com o objetivo de reprodução do capitalismo a “qualquer custo”. O desenvolvimento de técnicas cada vez mais sofisticadas não é suficiente para a sustentabilidade deste processo, principalmente quando são utilizadas apenas para a reprodução do capital, e não, para que este ocorra de forma equilibrada com o meio onde se dá.

O processo de produção/reprodução espacial ajuda a entender como esse também ocorre nas áreas de preservação permanente, principalmente quando se associa à análise, a produção/reprodução espacial ligada ao capital, que não respeita os limites ecológicos e características sociais do meio onde se instala. Desta maneira percebe-se a complexidade deste processo de reprodução das APPs, e que a busca da solução para os problemas daí decorrentes, devem levar em consideração a lógica da produção/reprodução espacial, do espaço enquanto mercadoria, independente de suas características naturais.

Nesta perspectiva de “mercadologia do espaço” (Carlos, 1999, p. 180), as áreas protegidas legalmente destinadas à preservação dos recursos naturais também se tornam mercadorias, fazendo com que percam seus objetivos preconizados pela legislação, e, por conseguinte os atributos e características naturais que a tornaram uma área de proteção ambiental. A título de exemplo, quando se desmata a vegetação ciliar de um corpo d’água para o plantio de alguma cultura, está ocorrendo o processo de reprodução daquela área enquanto espaço produzido para a preservação do corpo hídrico, e concomitantemente, este espaço perde sua função de proteger o manancial de sofrer alguns processos de degradação, como assoreamento e poluição, por exemplo.

Desta maneira, percebe-se claramente como uma área de preservação permanente deixa de ser um “espaço produzido” com objetivo de preservação e passa a ser um “espaço reproduzido” com outros fins ligados a reprodução do capital. Assim retoma-se o fato de que em muitos casos, este processo contraditório de criação de um “novo espaço” altera sua função inicial em favorecimento de outros interesses e objetivos. Logo se passa a dar uma nova função àquele recorte espacial.

Diante disto, percebe-se a insustentabilidade da reprodução do espaço em áreas de preservação permanente e a possibilidade de ocorrências de processos de degradação ambiental, principalmente, devido à necessidade de preservação, importância e fragilidade das áreas destinadas à preservação permanente. Deve-se ressaltar que, muitas das atividades econômicas e formas de ocupação que se dão em APPs, estão, diretamente, ligadas a interesses capitalistas e que, geralmente, não expressam preocupações com a preservação ambiental.

Desta maneira, a partir do exemplo citado das áreas de preservação permanente, é preciso discutir a (re)produção do espaço a partir da perspectiva da sustentabilidade do desenvolvimento e observância das características locais do espaço transformado, como forma de mediar o processo de desenvolvimento e garantir a sustentabilidade espacial, preservação de ambientes naturais necessários à qualidade de vida e à própria reprodução das relações sociais.

5 SUSTENTABILIDADE DO DESENVOLVIMENTO

A proposta de se discutir o desenvolvimento sustentável e a sustentabilidade do desenvolvimento, neste artigo, resulta, além da justificativa já citada acima, por quatro grandes razões:

- A necessidade urgente de se repensar o atual modelo de desenvolvimento, pautado na degradação ambiental, injustiça social e concentração de renda;

- O fato de muitos empreendimentos e atividades econômicas, ao se instalarem numa dada área, preocuparem-se, apenas, com a viabilidade econômica do negócio, negligenciando as outras dimensões da sustentabilidade, como por exemplo, social e ecológica, fundamentais à perspectiva da sustentabilidade do desenvolvimento;
- Pelo fato do Estado, na busca incessante por geração de empregos, muitas vezes, licenciar a implantação de empreendimentos, ignorando a legislação ambiental e os possíveis danos ambientais aos ecossistemas naturais;
- Devido a insustentabilidade da ocupação de áreas de preservação permanente.

Na verdade, todos os pontos, aqui, abordados, estão, diretamente, relacionados, sendo responsáveis por grande parte dos problemas ambientais contemporâneos. Neste contexto, torna-se iminente a discussão sobre a sustentabilidade do desenvolvimento, seja num âmbito geral ou em escala local.

O desenvolvimento sustentável é um conceito com centenas de definições, o que proporciona certa dificuldade em se chegar a um consenso do que realmente ele é e da sua operacionalidade (LEROY, 1997, p. 252). A definição mais conhecida e utilizada para o desenvolvimento sustentável é a proposta consignada no Relatório Brundtland (1987), entendido como “[...] aquele que provê as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das futuras gerações de prover suas próprias necessidades” (MAWHINNEY, 2005, p. 11). Apesar das diversas definições de desenvolvimento sustentável, a grande maioria apresenta pontos em comum, como preservação da natureza e garantia de manutenção dos recursos naturais para as gerações atuais e futuras.

A maior crítica a este modelo de desenvolvimento é a falta de um consenso do que, realmente, seja desenvolvimento sustentável e como alcançá-lo no contexto do capitalismo. Muitos críticos do desenvolvimento sustentável afirmam que este modelo, em nenhum momento, propõe o fim do capitalismo, grande causador dos problemas sociais e ecológicos que o desenvolvimento sustentável pretende solucionar ou atenuar, o que leva a um questionamento por parte dos críticos: como alcançar o desenvolvimento sustentável com a manutenção do sistema capitalista de produção?

Numa tentativa de paráfrase sintética das diversas definições de desenvolvimento sustentável encontradas na literatura correlata ao assunto, o desenvolvimento sustentável pode ser entendido como um modelo de desenvolvimento que visa o equilíbrio entre os aspectos sociais, ecológicos e econômicos, pautados na justiça social, preservação dos recursos naturais e crescimento econômico não especulativo e com equidade na distribuição de renda.

Entretanto, entende-se que não é possível a existência deste modelo com a manutenção do atual sistema capitalista. Seria então necessário “reinventar” o capitalismo em outras bases? É possível propor um desenvolvimento sustentável em bases capitalistas mais solidárias, num capitalismo reformado? Não se pretende, neste estudo, responder a tais indagações audaciosas, nem é este o objetivo. Todavia, é preciso deixar claro que um “[...] novo estilo de desenvolvimento requer uma nova ética. Há que se superar com extrema urgência o economicismo que contamina o pensamento contemporâneo sobre o processo de desenvolvimento” (GUIMARÃES, 1997, p. 18).

Na crítica ao modelo econômico vigente, alguns autores colocam a necessidade de mudar a visão economicista e centrar o homem como principal elemento do modelo de desenvolvimento, pautado na sustentabilidade do desenvolvimento (WAGNER, 2000). Entretanto, discorda-se deste ponto de vista, pois, desta maneira, apenas, muda-se o ator principal, mas permanece-se no erro. No atual modelo capitalista o ator principal é o capital e sua incessante sede de reprodução, em que são negados o homem, sua dignidade e necessidades básicas e a natureza, entendida como os elementos naturais bióticos e abióticos.

A partir do momento em que se propõe um modelo de desenvolvimento centrado no homem, nega-se a natureza (já que esta própria visão antropocêntrica coloca o homem como ser superior e não como parte da natureza). Nesta visão, a natureza é tida, apenas, como fonte de recursos a serviço das necessidades humanas, o que, provavelmente, não muda muito o atual quadro de referência, no que tange à exploração dos recursos naturais.

Acredita-se que um desenvolvimento sustentável socialmente justo, ambientalmente sustentável e economicamente viável, deve-se pautar no equilíbrio entre estas três dimensões, em que o fim último não seja privilegiar nenhum ator e, sim, um modelo de desenvolvimento pautado no equilíbrio entre suas dimensões, em que o viés econômico não seja tão irracional do ponto de vista sócio-ambiental. Assim, entende-se que o homem não deve reproduzir a visão antropocêntrica, nem tão pouco, a natureza deva ser tomada pelo discurso preservacionista de intocabilidade.

O desenvolvimento sustentável não deve ser visto como objetivo último, mas como meta a ser alcançada a partir dos seus objetivos. Assim, a partir do momento em que se pense seus pressupostos de equidade social e uso racional dos recursos naturais, colocando-os numa escala local e adequando-os a estudos ambientais e implementação de atividades econômicas, perceber-se-á a grande aplicabilidade da idéia de desenvolvimento sustentável.

Numa visão global do desenvolvimento sustentável, Sachs (1994, p. 42-44), aponta quatro premissas fundamentais para o alcance desse modelo de desenvolvimento, através de estratégias de transição:

- A primeira, é a necessidade de 30 a 40 anos para as transformações necessárias para o alcance de um modelo de desenvolvimento verdadeiramente sustentável. Deve-se ter ciência que tal façanha não se alcança em curto lapso de tempo;
- A segunda premissa, diz respeito à responsabilidade dos países do primeiro mundo em assumir a maior parte dos custos financeiros desse processo de transição;
- A terceira premissa, refere-se a mudanças institucionais, a projeção de pacotes políticos multidimensionais e redirecionamento do progresso tecnológico;
- A necessidade da mudança de estilo de vida da sociedade mundial capitalista e dos padrões de consumo, mediante a incorporação de técnicas ambientalmente adequadas, além de escolhas locacionais corretas.

Apesar de todas as críticas ao desenvolvimento sustentável, crê-se ser válida sua discussão, principalmente, quando se pensa numa escala regional ou local de atuação, que torne mais plausível sua aplicabilidade. Uma grande contribuição do debate sobre o desenvolvimento sustentável é o conceito de sustentabilidade. As definições e objetivos do desenvolvimento sustentável são generalistas e apresentam, geralmente, uma escala global de atuação. Já a idéia de sustentabilidade é mais passível de aplicabilidade em escala local. Para Araújo (2005, p. 24), a sustentabilidade

denota a viabilidade, a possibilidade, as pré-condições estabelecidas para a realização das potencialidades de um lugar, que de maneira integrada, levando-se em consideração as diversas dimensões implicadas, nos levaria a um estado que chamamos de “Desenvolvimento”.

É vasta a lista de autores que discutem a sustentabilidade e, também, o número de dimensões da sustentabilidade propostas por estes³. Entretanto, destacar-se-á as cinco dimensões propostas por Sachs (1994, p. 37-38), necessárias a todo planejamento de desenvolvimento:

³Guimarães (1997) propõe oito dimensões da sustentabilidade: planetária, ecológica, ambiental, demográfica, cultural, social, política e institucional.

- Sustentabilidade social – propõe uma maior equidade na distribuição de renda, visando reduzir o abismo entre os ricos e pobres. Numa perspectiva de desenvolvimento local, a utilização de potencialidades e mão de obra do lugar são de grande valia para o alcance da sustentabilidade social;
- Sustentabilidade econômica – destaca a necessidade da ênfase à avaliação econômica em termos macrossociais e não, apenas, a escala microeconômica e o lucro empresarial. Outro ponto abordado é o gerenciamento mais eficiente dos recursos.
- Sustentabilidade ecológica – o alcance desta dimensão prevê algumas premissas básicas como: utilização do potencial dos recursos dos ecossistemas naturais, com o mínimo de danos e sem ultrapassar a capacidade de suporte desses sistemas; limitação do uso de combustíveis fósseis, utilização e/ou substituição dos combustíveis poluentes por energias renováveis; redução da produção de resíduos e da poluição através da conservação de energia e de recursos e utilização da reciclagem e investimentos em pesquisas para geração de produtos tecnológicos eficientes ambientalmente com menor produção de poluentes;
- Sustentabilidade espacial – propõe o equilíbrio da configuração rural-urbano e uma melhor distribuição das áreas urbanas e atividades econômicas. Para isso, esta dimensão prevê a redução da concentração das áreas metropolitanas, locus de inúmeros problemas sociais e ecológicos. Pontua sobre a destruição de ecossistemas em decorrência da ocupação de áreas sem planejamento. Indica, também, a utilização de práticas agrícolas e tecnologias ambientalmente sustentáveis para o manejo de florestas e a criação de uma rede de reservas naturais e de biosfera.
- Sustentabilidade cultural – remete-se ao respeito às culturas locais, à adaptação de técnicas, tecnologias e modos de produção às realidades sócio-espaciais do lugar, respeitando sua cultura, ecossistemas e aspectos geo-físicos.

Abordando as dimensões da sustentabilidade supracitadas a partir das APPs, pode-se afirmar que: as dimensões social e econômica podem contribuir para a diminuição da quantidade de áreas ambientais protegidas legalmente, ocupadas por populações carentes, seja para construção de moradias ou uso produtivo, uma vez que, estas dimensões da sustentabilidade pressupõem menor desigualdade social e maior distribuição de renda, que, por seu turno, proporcionam maior dignidade às populações humanas, melhores condições de moradia e melhor qualidade de vida.

As dimensões ecológica e espacial possibilitam a maior proteção das APPs a partir do uso racional dos recursos naturais, proteção destas áreas e planejamento do uso e ocupação do espaço geográfico. Um planejamento urbano eficiente, por exemplo, evita a ocupação de APPs localizadas em zonas urbanas. Por outro lado, a sustentabilidade cultural pressupõe a necessidade de uma maior visão na escala do lugar, não apenas, do ponto de vista social, mas, sob a ótica ecológica, colocando, desta maneira, as APPs sob uma perspectiva mais abrangente, considerando a relevância da necessidade de sua preservação, o que dificilmente acontece quando não se tem a percepção de respeito à cultura local, aos ecossistemas e se trabalha em escalas macros.

A sustentabilidade está relacionada às pré e pós condições para aquilo que se espera do desenvolvimento sustentável. Desta forma, não há desenvolvimento sustentável sem a efetiva realização das dimensões da sustentabilidade. Para a concretização da sustentabilidade do desenvolvimento, é preciso observar suas dimensões de forma integrada e solidária e, também, sua escala de atuação.

A multiplicidade das configurações sócio-econômicas, a enorme diversidade cultural e ecológica, associada a fatores econômicos, inviabilizam estratégias uniformes de desenvolvimento em macro-escala. A eficácia destas estratégias deve responder aos principais problemas e anseios de cada comunidade, superar as dificuldades que impedem a utilização de

recursos potenciais e ociosos. Para isso, é necessária a participação da comunidade, sociedade civil organizada e do Estado no processo de desenvolvimento (SACHS, 2004, p. 61). Neste sentido, o autor destaca ainda “[...] a importância do planejamento territorial nos níveis municipal, microrregional e mesorregional, de forma a reagrupar vários distritos unidos pela identidade cultural e interesses comuns” (SACHS, 2004, p. 61).

As discussões sobre desenvolvimento se limitarão a simples retórica caso não apresentem formas de aplicações concretas, pautadas nas dimensões da sustentabilidade. O desenvolvimento e a sustentabilidade, só serão, verdadeiramente, plenos, sem efeitos colaterais, na medida em que se realizem de “dentro para fora”, ou seja, a sustentabilidade do desenvolvimento só será, realmente, sustentável e sustentada, quando primeiro atender às necessidades locais, seja do ponto de vista social, político ou ecológico. Nesta perspectiva, Araújo (2005, p. 22), diz que,

Uma visão ampliada do processo de desenvolvimento, que englobe além das dimensões econômicas, outras que sejam políticas, sócio-culturais, tecnológicas e ambientais, deve basear-se na tentativa de integração dos elementos que a compõem. Tal análise deve estar centrada no lugar, de onde, a partir de atributos específicos, constrói-se todo um sistema de referência com o qual serão propostas as ações.

Ainda dentro desse contexto da sustentabilidade do desenvolvimento, numa escala local, citando a Relatório Comunidade Ativa, da Secretaria Executiva da Comunidade Solidária, Wagner (2000, p. 39) aborda o conceito de desenvolvimento local integrado, sendo este,

um novo modelo de promover o desenvolvimento que possibilita o surgimento de comunidades mais sustentáveis, capazes de suprir suas necessidades imediatas; descobrir ou despertar suas vocações locais e desenvolver suas potencialidades específicas e fomentar o intercâmbio externo, aproveitando-se suas vantagens locais.

A sustentabilidade do desenvolvimento deve privilegiar as potencialidades do lugar a partir da cultura local, possibilitando a sustentabilidade das atividades humanas e comunitárias, rompendo com o imperativo capitalista que visa o lucro às custas da degradação ambiental e sem respeitar a dimensão do lugar. Neste contexto, Araújo (2005, p. 20), aponta que “[...] a sustentabilidade do desenvolvimento pode ser entendida de forma abrangente e dinâmica, estando subordinada à capacidade de organização e planejamento de cada realidade sócio-cultural”.

Sachs (1994, p. 39) diz que “A promoção do meio de vida sustentável deve se tornar parte da linha mestra da estratégia de desenvolvimento e não pode ter sucesso sem a participação dos grupos e comunidades locais”. Assim, é a partir desta discussão das dimensões da sustentabilidade, numa escala de atuação no lugar, entendido como espaço de vivência e identidade, que se acredita ser possível a sustentabilidade do desenvolvimento em toda sua multidimensionalidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A configuração espacial a partir das ações humanas, pautadas na sustentabilidade do desenvolvimento, aqui discutidas, certamente, promoverá um desenvolvimento com justiça social, equidade ambiental e viabilidade econômica. É dentro desta abordagem que a (re)produção do espaço, mediada pela ação humana, pode ocorrer de maneira sustentável.

No que concerne às áreas de preservação permanente, as perspectivas de sustentabilidade do desenvolvimento e suas dimensões e a escala de desenvolvimento local,

estão, diretamente, relacionadas à necessidade de preservação destas áreas e à possibilidade de seu uso como permite a legislação, ou seja, como utilidade pública ou interesse social. Um planejamento sustentável de utilização do espaço, numa escala de atuação do local, facultará maior observância das APPs, suas características ecológicas e fisiográficas. Somando-se às potencialidades locais de desenvolvimento, pode-se chegar a um equilíbrio, a uma forma sustentável e sustentada de produção do espaço, preservação das APPs e atendimento das necessidades humanas. Desta maneira, estar-se-á diante de um verdadeiro modelo de sustentabilidade do desenvolvimento dentro do contexto, aqui, exposto.

Entretanto, a busca da sustentabilidade do desenvolvimento e da sustentabilidade da produção do espaço geográfico, passa pela busca de uma racionalidade ambiental (LEFF, 2001). A procura de uma racionalidade ambiental remete-se, diretamente, à produção sustentável do espaço geográfico e da sustentabilidade do desenvolvimento, uma vez que, está relacionada à busca de novos valores éticos, humanos, ecológicos, a uma nova forma de relação natureza/sociedade, num cenário solidário, harmonioso e equilibrado, pressupostos basilares para a construção de uma sociedade sustentável.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Paulo Sérgio. **A insustentabilidade no Município de Rio do Fogo-RN**. Dissertação (mestrado), Natal, UFRN, 2005.

BRASIL. **Constituição Federal**: Coletânea de Legislação de Direito Ambiental. Organizadora: Odete Medauar. 4. ed. São Paulo: Ed. Revistas dos Tribunais, 2005.

CARLOS, Ana Fani Alessandri. O consumo do espaço. In: _____ (Org.). **Novos caminhos da geografia**. São Paulo: contexto, 1999.

CASTELLS, Manoel. **A sociedade em rede** (A era da informação: economia, sociedade e cultura). 6. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2008.

CONGRESSO prepara redução de áreas de preservação. Disponível em: <http://congressoemfoco.ig.com.br/noticia.asp?cod_canal=21&cod_publicacao=29317>. Acesso em: 15 out. 2009.

CORRÊA, Roberto Lobato. Espaço um conceito-chave da Geografia. In: CASTRO, Iná Elias de; GOMES, Paulo César da C.; CORRÊA, Roberto L. (Org.). **Geografia: conceitos e temas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand, 2000.

GUIMARÃES, Roberto P. Desenvolvimento sustentável: da retórica a formulação de políticas públicas. In: BECKER, B. K; e MIRANDA M. (Org.). **A geografia política do desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 1997. p. 13-44.

JUAN, Martínez Alier. A defesa dos manguezais contra a carcinicultura. In:_____. **O ecologismo dos pobres: conflitos ambientais e linguagens de valorização**. São Paulo: Contexto, 2007. p. 119-144.

LEFF, Enrique. **Saber ambiental: sustentabilidade, complexidade, poder**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

LEROY, Jean-Pierre. Da comunidade local às dinâmicas microrregionais na busca do desenvolvimento sustentável. In: BECKER, B. K; e MIRANDA M. (Org.). **A geografia política do desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 1997. p. 251-271.

MARGULIS, Sergio. **Causas do desmatamento da Amazônia brasileira**. Brasília: Banco Mundial, 2003. Disponível em <<http://www.amazonia.org.br/arquivos/79104.pdf>>. Acesso em 14 out. 2004.

MAWHINNEY, Mark. Linhas Gerais. In: _____. **Desenvolvimento sustentável: uma introdução ao debate ecológico**. São Paulo: Edições Loyola, 2005. p. 9-36.

SACHS, Ignacy. **Desenvolvimento incluyente, sustentável e sustentado**. Rio de Janeiro: Garamond, 2004.

_____. Estratégias de transição para o século XXI. In: BURSZTYN, Marcel (Org.). **Para pensar o desenvolvimento sustentável**. 2. ed. São Paulo: Editora Brasiliense, 1994. p. 29-56.

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço: técnica e tempo. Razão e emoção**. 3. ed. São Paulo: Hucitec, 1999.

SENE, Eustáquio de. Um resgate do espaço geográfico. In: _____. **Globalização e espaço geográfico**. São Paulo: Contexto, 2004. p. 119-126.

SOARES, Ilton Araújo. Espaço, técnica e sustentabilidade: reflexões teórico-metodológicas. In: _____. **Padrões de ocupação humana e seus impactos sócio-ambientais no bioma da Amazônia brasileira**. 2005. 150f. Monografia (Graduação) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2005. p.15-29.

WAGNER, Maria Neugesila Lins. Desenvolvimento e sustentabilidade espacial. In: _____. **O amargo doce da cana: em torno do enfoque da sustentabilidade do desenvolvimento**. Maceió: EDUFAL, 2000. p. 23-39.

CAPÍTULO 02

UTILIZAÇÃO DE INDICADORES AMBIENTAIS PARA ANÁLISE DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE: CASO DO ESTUÁRIO DO RIO CEARÁ-MIRIM/RN

UTILIZAÇÃO DE INDICADORES AMBIENTAIS PARA ANÁLISE DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE: CASO DO ESTUÁRIO DO RIO CEARÁ MIRIM/RN

Ilton Araújo SOARES – Universidade Federal do Rio Grande do Norte – E-mail: iltonet@yahoo.com.br⁴
Jorge Eduardo LINS OLIVEIRA – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. E-mail:
jorgelins@ufrnet.br
Gesinaldo Ataíde CÂNDIDO – Universidade Federal de Campina Grande/PB. Email:
gacandido@uol.com.br

Este capítulo vai ser submetido à Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional e o texto apresentado segue a mesma estrutura exigida pela referida revista/periódico (Apêndice 2).

RESUMO

O objetivo deste estudo é identificar e analisar os principais impactos ambientais ocorrentes nas áreas de preservação permanente localizadas no estuário do rio Ceará-Mirim/RN, a partir de técnicas de geoprocessamento e pelo sistema de indicadores Pressão-Estado-Resposta, desenvolvida pela *Organization for Economic Co-operation and Development* – OECD. A adaptação desta metodologia possibilitou uma análise descritiva/qualitativa e a elaboração de um quadro de indicadores ambientais da área de estudo. Nos últimos anos o estuário do Rio Ceará Mirim/RN vem sendo ocupado de forma mais intensa por atividades humanas, com destaque para a carcinicultura, ocupação urbana e turismo, e a agricultura. Desta forma, a partir da metodologia aplicada, foram identificados vários impactos ambientais, como: desmatamento de vegetação de mangue e de mata ciliar para implantação da carcinicultura, a devastação de áreas de dunas provocada pela expansão urbana na faixa litorânea e assoreamento de canal fluvial.

Palavras-chave: área de preservação permanente; indicadores ambientais; impacto ambiental; degradação ambiental, geoprocessamento.

ABSTRACT

APPLICATION OF ENVIRONMENTAL INDICATORS FOR ANALYSIS OF THE ENVIRONMENTAL DEGRADATION IN AREAS OF PERMANENT PRESERVATION: THE CASE OF THE CEARÁ-MIRIM RIVER (RN) ESTUARY

The objective of this study is to identify and analyze the main environmental impacts which occur in the areas of permanent preservation located in the Ceará-Mirim River (RN) estuary, through geoprocessing techniques and the Pressure-State-Response indicators system, developed by the *Organization for Economic Co-operation and Development* – OECD. The adaptation of this methodology enabled a descriptive/qualitative analysis and the formulation of an environmental indicators table of the area under study. In the last years the Ceará-Mirim River (RN) estuary has been occupied more intensely by human activities, notably by the shrimp culture, urban and tourism occupation, and the agriculture. Therefore, from the applied methodology, it's been identified several environmental impacts, such as: mangrove and riparian vegetation deforestation for the implementation of the shrimp culture, the devastation of dune areas caused by the urban expansion in the coastal stretch and silting of river channel.

⁴ Bolsista CAPES/REUNI.

Keywords: area of permanent preservation; environmental indicators; environmental impact; environmental degradation, geoprocessing

1 INTRODUÇÃO

A ocupação das áreas costeiras tem aumentado com o passar do tempo, o que leva ao aumento da susceptibilidade de intervenções antrópicas e degradação ambiental, provocados principalmente pela falta de planejamento e ocupação inadequada de ambientes frágeis e de preservação, como dunas e manguezais.

Segundo Castellani *et al* (2007), no litoral potiguar a intervenção antrópica se dá principalmente através do crescimento urbano, especulação imobiliária sem planejamento, agricultura, poluição e aumento do número de turistas, o que tem provocado uma série de impactos, como devastação da vegetação nativa, movimentação de dunas, assoreamento de mangues, dentre outros.

Com a crescente demanda e aumento do uso do solo, as áreas de preservação permanente – APPs, tornaram-se bastante utilizadas, seja para assentamentos humanos ou usos produtivos, como para a agropecuária, em detrimento da vegetação e do cumprimento das funções das APPs e da legislação, gerando conflitos entre a preservação destas áreas e o uso a que estão sendo destinadas.

A definição legal das “áreas de preservação permanente” é dada pelo Código Florestal Brasileiro (Lei nº 4.771 de 1965), definindo-as como áreas de grande importância sócio-ambiental e que têm dentre suas funções a preservação da biodiversidade e garantir bem-estar aos seres humanos. De acordo com o Código Florestal, “área de preservação permanente” é aquela “[...] coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas” (BRASIL, 2005).

Na área de estudo existem cinco áreas de preservação permanente: manguezal, duna, restinga, APP de lagoa e rio.

Neste contexto, este estudo tem como objetivo principal a identificação e análise dos principais impactos ambientais ocorrentes nas áreas de preservação permanente localizadas no estuário do Rio Ceará-Mirim/RN e suas áreas adjacentes. Utilizando uma abordagem holística e sistêmica, também serão identificados os impactos associados à degradação ambiental sofrida pelas áreas de preservação permanente. Para isso, foi utilizada uma adaptação da metodologia preconizada pelo sistema de indicadores Pressão-Estado-Resposta, desenvolvida pela

Organization for Economic Co-operation and Development – OECD⁵. Esta metodologia tem como objetivo identificar o grau de degradação ambiental de uma dada área ocasionada pela “pressão” causada ao meio ambiente por uma ação humana, contribuindo para a gestão territorial e ambiental das APPs do estuário Rio Ceará-Mirim/RN, de forma a permitir sua sustentabilidade territorial e ambiental.

2 MATERIAL E MÉTODO

2.1 Localização e caracterização da área de estudo

A área objeto desta pesquisa é o estuário do Rio Ceará-Mirim/RN e suas áreas adjacentes, localizado nos municípios de Extremoz e Ceará-Mirim, no litoral oriental potiguar, com localização UTM 245000 e 9378000, e 257000 e 9368000. Para realização deste estudo foi utilizado o recorte espacial do estuário adotado pelo IDEMA – Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte, como mostra a figura 1.

No que tange a seus aspectos fisiográficos, o clima da área é tropical quente e úmido, do tipo AS', segundo a classificação de Köppen, com uma estação chuvosa compreendida entre os meses de março a julho, e outra seca de agosto a janeiro, com o mês de fevereiro intermediando as duas estações. O embasamento geológico é composto pela formação barreiras, depósitos de mangue, depósitos eólicos litorâneos de paleodunas e depósitos litorâneos de praia e dunas móveis, sedimentos de aluvião, beach rocks (arenitos praias). Já a geomorfologia da área é formada por dunas móveis e fixas, planície de inundação fluvial e planície flúvio-marinha, praias e tabuleiros. Os principais solos são: latossolo vermelho amarelo distrófico, areias quartzosas marinhas distróficas, solos indiscriminados de mangue e solos de aluvião. Em relação a vegetação natural encontramos mangues, matas e vegetação de duna. O ecossistema de manguezal se estende bordejando parte do rio Ceará-Mirim dentro do perímetro de estuário e a vegetação de mata é encontrada principalmente sobre os tabuleiros (RIO GRANDE DO NORTE, 2003; DINIZ FILHO, 1999).

⁵ Organização Internacional, criada em 1961, como objetivo apoiar os governos a realizar um crescimento duradouro da economia e do emprego, além de promover a melhoria de vida dos países membros, mantendo desta forma a estabilidade financeira e o desenvolvimento da economia mundial.

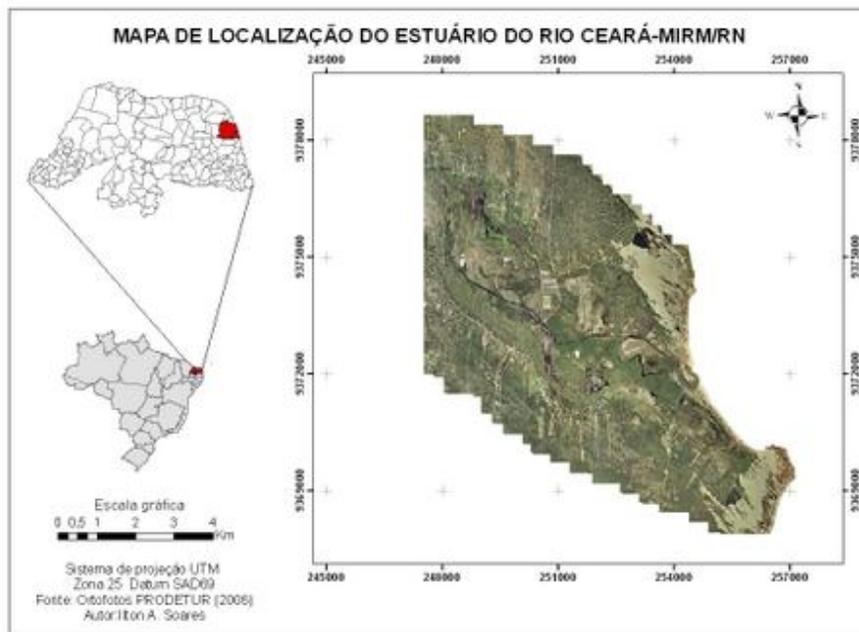


Figura 1 – Mapa de localização do estuário do Rio Ceará-Mirim/RN e suas áreas adjacentes.

2.2 Aspectos teóricos

Um conceito de fundamental importância para o entendimento deste estudo é o de degradação ambiental que, segundo Guerra e Guerra (2003, p. 184), “É a degradação do meio ambiente, causada pela ação do homem, que, na maioria das vezes, não respeita os limites impostos pela natureza”. Assim, tem-se o homem como o principal agente transformador do espaço geográfico, que através de suas ações modifica a paisagem de maneira tal que provoca desequilíbrios aos sistemas ambientais.

Neste sentido, parte-se da dicotomia do “espaço natural” e o “espaço transformado”, em que o primeiro seria aquele que não sofreu nenhuma alteração antrópica e guarda todas as suas características naturais. Já o “espaço transformado” é aquele que passa ou passou por processos antrópicos e teve suas características naturais alteradas. Com o incremento de técnicas e objetos técnicos cada vez mais sofisticados e globalizados, e o aumento das demandas por recursos naturais, os “espaços transformados” são cada vez maiores.

Outro conceito importante para o entendimento deste estudo é o de “impacto ambiental”, bastante preconizado na literatura. As diversas definições de “impacto ambiental” destacam que o impacto pode ser positivo ou negativo, e tem como causa uma ação humana ou natural (SÁCHEZ, 2008; OLIVEIRA, 2003). Entretanto, como neste estudo serão considerados apenas os impactos negativos causados ao meio natural e social, gerados a partir da intervenção

humana nas áreas de preservação permanente e seus entornos, considerar-se-á como impacto ambiental *a alteração negativa dos processos naturais ou sociais causados por alguma atividade humana*.

Por outro lado, adotou-se para este estudo como suporte teórico, o método sistêmico, que segundo Christofolletti (1999, p. 05), “[...] um sistema é um conjunto estruturado de objetos e/ou atributos [...] que exibem relações discerníveis um com os outros e operam conjuntamente como um todo complexo [...]”. A partir desta abordagem as APPs são consideradas sistemas (abertos) formados por elementos internos e externos a sua área definida pela legislação ambiental. As “áreas de preservação permanente” não são consideradas isoladas neste estudo, e sim, partes de sistemas maiores, como o estuário e a bacia hidrográfica em que estão inseridas.

Neste sentido, Christofolletti (1999, p. 01), afirma que,

As perspectivas envolvendo a análise ecológica, a geográfica e a ambiental englobam estudos considerando a complexidade do sistema e o estudo das suas partes componentes. A abordagem holística sistêmica é necessária para compreender como as entidades ambientais físicas, por exemplo, expressando-se em organizações espaciais, se estruturam e funcionam como diferentes unidades complexas em si mesmas e na hierarquia de aninhamento.

Corroborando com o pensamento sistêmico, os impactos ambientais observados na área de estudo são entendidos e analisados numa relação integrada e de causalidade, em que a ação antrópica provoca vários *inputs* aos sistemas ambientais, causando instabilidade e desequilíbrio, levando à entropia dos dados sistemas ambientais.

2.2.1 Os indicadores de sustentabilidade ambiental e o Sistema Pressão-Estado-Resposta

A *Organization for Economic Co-operation and Development* – OECD, considera os indicadores “[...] como um parâmetro, ou valor derivado de parâmetros que apontam e fornecem informações sobre o estado de um fenômeno, com uma extensão significativa” (BELLEN, 2006, p. 42). Desta forma, os indicadores de sustentabilidade podem ser considerados como variáveis que juntas representam um quadro de referência que analisados sistemicamente, trarão à luz a realidade ambiental de um dado espaço geográfico. Estes indicadores não podem ser estudados de forma isolada, e sim associados às características bio-físicas e sócio-culturais da área em que estão inseridos.

Para Tunstall (citado por BELLEN, 2006, p. 43), são cinco as principais funções dos indicadores: avaliação de condições e tendências; comparação entre lugares e situações; avaliação de condições e tendências em relação às metas e aos objetivos; prover informações de

advertência e antecipar futuras condições e tendências. Neste estudo, os indicadores ambientais têm a função de analisar as condições das áreas de preservação permanente localizadas no estuário do Rio Ceará-Mirim e seus entornos, identificando impactos ambientais ocorrentes que se configuram a partir das ações antrópicas que são desenvolvidas naquela área.

O sistema de indicadores Pressão-Estado-Resposta tem em sua metodologia uma relação de causalidade entre suas variáveis, em que há um encadeamento entre a atividade econômica e o meio ambiente. Desta forma, os indicadores de pressão, estado e resposta estão diretamente ligados por meio de um sistema de relações dependentes, ou seja, a pressão exercida sobre o meio ambiente por ações antrópicas levará a uma mudança de sua qualidade ambiental, em outras palavras, uma mudança de estado. Esta por sua vez, implicará em necessidade de se tomar medidas pelo Governo e/ou sociedade civil organizada com o objetivo de mitigar os danos causados aos ecossistemas e recursos naturais. Este sistema é alimentado à medida que novos *inputs* sejam adicionados aos sistemas ambientais por ações antrópicas ambientalmente insustentáveis (Figura 2).

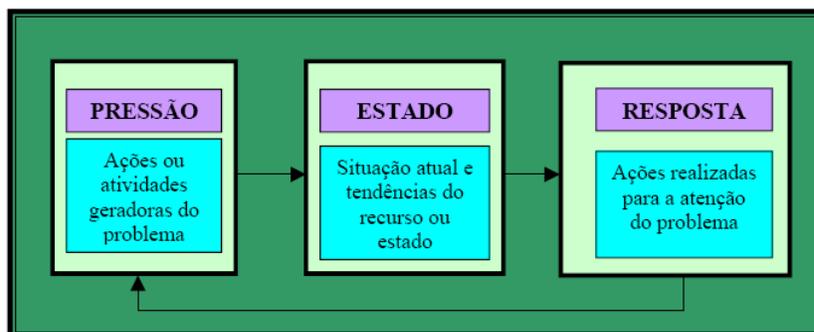


Figura 2 – Fluxograma do Modelo Pressão-Estado-Resposta
Fonte: Rufino (2002, p. 20).

No sistema Pressão-Estado-Resposta, as pressões consideradas como agentes que alteram o meio ambiente são causadas por ações humanas, não sendo consideradas as pressões oriundas de fenômenos naturais. Desta maneira, o sistema de indicadores é dividido em três categorias de indicadores ambientais: de pressão, estado e resposta, que segundo Rufino (2002, p. 21-22), estão relacionados e se originam a partir de três questões simples: quem está afetando o meio ambiente (indicadores de pressão); qual é o estado atual do meio ambiente? (indicadores de estado); o que estamos fazendo para mitigar ou resolver os problemas ambientais? (indicadores de resposta).

a) Indicadores de pressão – são aqueles que indicam e descrevem as ações humanas responsáveis pelo desequilíbrio do sistema e conseqüente degradação.

b) Indicadores de estado – descrevem o estado atual do(s) sistema(s) ambiental(is) a partir das pressões sofridas, enfatizando as conseqüências a saúde humana e aos ecossistemas. Podem também ser utilizados como parâmetros para a implementação de políticas públicas.

c) Indicadores de resposta – se referem às medidas tomadas pelo Governo e sociedade visando mitigar ou solucionar os problemas causados pela pressão exercida ao meio.

Por fim, o objetivo último do Sistema Pressão-Estado-Resposta aplicado a determinadas áreas onde ocorrem interferências antrópicas, é mensurar e/ou analisar sua qualidade ambiental e sensibilizar as autoridades e sociedade para a manutenção ou retomada da sustentabilidade ambiental dos ecossistemas e das ações humanas que interferem no meio.

2.3 Procedimentos metodológicos

Para a realização deste estudo foi feita uma adaptação da metodologia Pressão-Estado-Resposta da OECD, que compreende a utilização de uma série de indicadores ambientais visando mensurar a sustentabilidade de uma determinada área através de um índice calculado a partir dos pesos dos indicadores utilizados. Entretanto, não será feita análise quantitativa, e sim, a construção e análise de um conjunto de indicadores de pressão, estado e resposta, descritos a seguir.

Os indicadores de pressão selecionados para este estudo são as principais atividades econômicas desenvolvidas no estuário: carcinicultura, ocupação urbana e turismo e a agricultura, consideradas como as principais responsáveis pela pressão exercida sobre os ecossistemas e APPs existentes na área.

Os indicadores de estado são os impactos ambientais causados pelas atividades econômicas e formas de ocupação humana da área, que mostram o quadro atual das condições ambientais, além de se caracterizarem também como conseqüências dos indicadores de pressão.

Os indicadores de resposta foram escolhidos a partir das formas de ocupação humana da área e da identificação e análise dos impactos ambientais. Estes se configuraram como medidas necessárias para reverter o quadro ambiental de antropização do estuário e suas áreas de preservação permanente, e não necessariamente ações que estão sendo implementadas pelas autoridades competentes.

2.3.1 Delimitação das áreas de preservação permanente

Na área de estudo existem cinco tipos de áreas de preservação permanente, de acordo com a resolução CONAMA 303/2002: APPs de rio e de lagoa, manguezal, duna e restinga. Porém neste estudo serão analisados os impactos ambientais apenas das áreas de rio, manguezal e duna.

Considerando as APPs objetos deste estudo, a resolução CONAMA 303/2002 estabelece em seu artigo 3º, como áreas de preservação permanente, as áreas:

I – em faixa marginal, medida a partir do nível mais alto, em projeção horizontal, com largura mínima, de:

- a) trinta metros, para o curso d'água com menos de dez metros de largura;
- b) cinquenta metros, para o curso d'água com dez a cinquenta metros de largura;
- c) cem metros, para o curso d'água com cinquenta a duzentos metros de largura;
- d) duzentos metros, para o curso d'água com duzentos a seiscentos metros de largura;
- e) quinhentos metros, para o curso d'água com mais de seiscentos metros de largura; [...]

X – em manguezal, em toda a sua extensão;

XI – em duna; [...] (BRASIL, 2005).

2.3.1.1 Delimitação da área de preservação permanente de rio

Em relação à delimitação da APP de rio não foi adotado o que determina a lei pelos seguintes motivos: não foi possível identificar o nível mais alto do rio em toda a sua extensão dentro do estuário a partir dos depoimentos dos moradores da região. Entretanto, através das pesquisas de campo e análise de imagem de radar da área, constatou-se que o rio tem uma planície de inundação extensa, chegando a ter até 2,5 quilômetros de largura na porção oeste do estuário. Constatou-se também que o nível mais alto do rio possivelmente chega a uma distância de até 2,0 quilômetros das margens de seu leito menor, entretanto, não se pôde constatar se isto é uma ocorrência sazonal ou extraordinária, configurando-se num leito maior excepcional. Levando em consideração a extensão da planície de inundação e as pesquisas na área, o Rio Ceará-Mirim teria em grande parte um nível mais alto, superior a 1,0 quilômetro de largura, o que representaria uma APP de 500 metros em cada margem, que apesar de seguir o que está posto na lei, seria operacionalmente impossível de ser colocado em prática, ou seja, tornar esta área preservada sem uso e ocupação humana.

Outro motivo é a generalização da legislação em relação à largura das APPs, que deve ser aplicada igualmente a todos os rios, não levando em consideração as características de cada corpo d'água. Neste sentido, acredita-se que a proposição da largura da APP de rio, deve levar em consideração principalmente as características hídricas e fisiográficas de seu entorno, e

principalmente a proposição de uma APP com largura suficiente para garantir a preservação do rio, evitando principalmente seu assoreamento e contaminação por produtos químicos e orgânicos oriundos da agricultura e ocupação urbana.

Diante disto, propõe-se aqui uma APP que leve em consideração estas características citadas acima, como a dinâmica hídrica do rio, sua gênese, morfologia, a fisiografia, o uso e a ocupação de seu entorno. Desta forma, é proposta uma APP de 200 metros em toda a extensão do Rio Ceará-Mirim, tida como largura suficiente para sua preservação. Não se pretende aqui, ignorar o que está posto na legislação vigente, e sim, tentar propor uma metodologia de implantação de APP que seja possível de ser aplicada e obedecida, e principalmente, atingir seus objetivos, que neste caso é a preservação dos recursos hídricos. Acredita-se que não adianta ter uma lei “rigorosa” se operacionalmente ela dificilmente será aplicada e obedecida.

Outros fatores para a delimitação da APP foram: o relevo plano que dificulta a erosão pluvial e o conseqüente carreamento de sedimentos de áreas fora da APP proposta para o leito menor do rio, as características fisiográficas do entorno do rio, formada em grande parte por uma área de alagadiço e de manguezal, o que dificulta a ocupação humana. A possibilidade de sua aplicabilidade através de um termo de ajustamento de conduta com os proprietários de terra nas áreas de APP que foram degradadas por alguma atividade humana e passíveis de serem recuperadas, e o fato de ser a segunda maior faixa de proteção para rios estipulada pela resolução CONAMA 303/2002 e pelo Código Florestal Brasileiro, também foram considerados para a delimitação da APP proposta neste estudo.

Diante do exposto e da proposta metodológica adotada, a partir das margens do leito menor do rio, traçou-se em projeção horizontal, duas faixas marginais de 200 metros de largura cada, com a ferramenta *buffer* do software Arcgis 9.2, formando a APP. O Rio Ceará-Mirim tem como característica um leito menor bastante entalhado, fruto de sua gênese, sendo formado em um *graben* (NUNES, 2000). Somando isto a sua perenidade na faixa litorânea, torna-se fácil a delimitação das bordas do seu leito menor.

2.3.1.2 Delimitação das APPs de duna e manguezal

A delimitação das dunas foi feita através de vetorização no *software* Arcgis 9.2, a partir de foto-interpretação, observações de campo com a tomada de pontos geográficos e utilização de fotografias panorâmicas feitas através de sobrevôo da área em avião de pequeno porte.

Já a delimitação da APP de manguezal foi feita através de vetorização no *software* Arcgis 9.2, a partir de foto-interpretção e pesquisas de campo. Foi considerada como APP apenas a vegetação de mangue existente e identificada nas ortofotos, não incluindo as áreas de mangue desmatadas possíveis de serem identificadas em campo. Para a identificação e delimitação das áreas de preservação permanente foram utilizadas como referência as ortofotos do ano de 2006 do Programa de Desenvolvimento do Turismo – PRODETUR, fornecidas pelo Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte - IDEMA/RN, e o mapa de uso e ocupação do solo do ano de 2004 elaborado por Castellani *et al* (2007).

2.3.2 Técnicas de pesquisa

Como técnicas de pesquisa foram utilizadas: pesquisas de campo exploratórias, entrevistas estruturadas sistemáticas e não-participante através de formulário (anexo 1), registro fotográfico, foto-interpretção e técnicas de geoprocessamento.

Durante os trabalhos de campo foi utilizada câmera fotográfica digital de dez megapixels e um GPS (*Global Position System*) da marca Garmin.

3 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

3.1 Uso e ocupação do solo do estuário do Rio Ceará-Mirim

A análise do uso e ocupação do estuário tem como base o mapa de uso e ocupação do solo atualizado da área, que possibilita a identificação das principais unidades de paisagem e atividades humanas desenvolvidas no estuário do Rio Ceará-Mirim (figura 3).

Nas últimas décadas a área do estuário do Rio Ceará-Mirim vem apresentando uma maior utilização do solo, provocando uma significativa dinâmica no uso e ocupação e descaracterização de seus atributos naturais, destacando-se três atividades: carcinicultura, turismo, e agricultura (figura 3).

O turismo, atividade econômica que se estende em todo litoral potiguar, junto com as residências de veraneio, também chamadas de segunda residência, são os principais responsáveis pela expansão urbana no estuário do Rio Ceará-Mirim. Outra atividade econômica de grande relevância que ocorre no estuário é a carcinicultura, encontrada principalmente na área de mangue, margem do rio e seus entornos, o que merece atenção especial devido à fragilidade

ecológica do ecossistema de manguezal e o potencial de degradação ambiental que esta atividade possui.

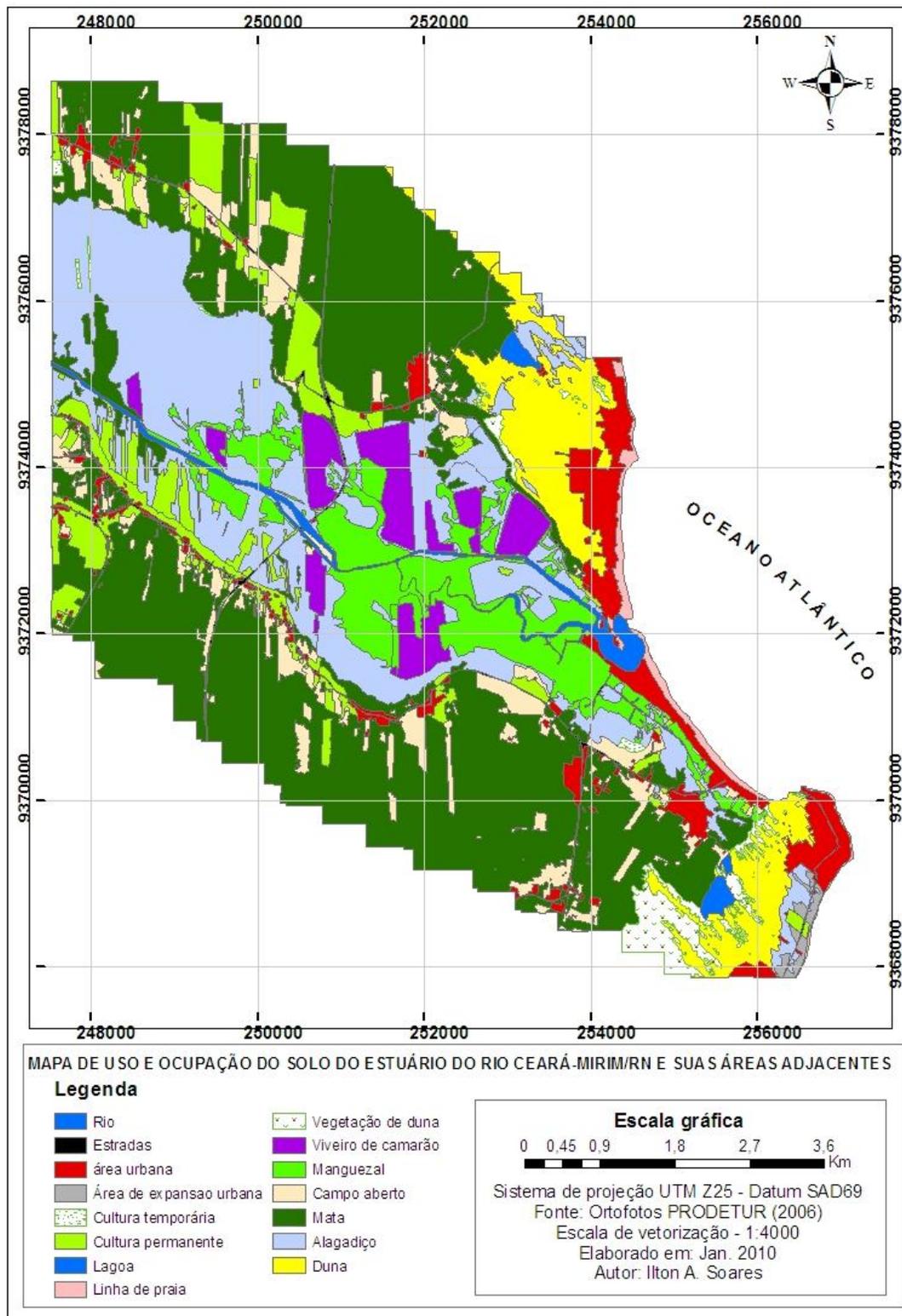


Figura 3 – Mapa de uso e ocupação do solo do estuário do rio Ceará-Mirim/RN e suas áreas adjacentes.

A implantação e expansão do turismo e da carcinicultura na área estuarina gerou certa expectativa por parte da população na possibilidade da oferta de empregos, o que levou ao aumento populacional daquela área, e com isso, o crescimento da demanda e do déficit por serviços básicos de infra-estrutura urbana (RIO GRANDE DO NORTE, 2004). Somando-se a isso, o crescimento urbano provocado pelo aumento das residências de veraneio e da população flutuante no período do verão, considerando que esta expansão urbana ocorre em áreas de grande fragilidade natural, como dunas e próximas a corpos d'água e da vegetação de mangue, emerge a possibilidade de degradação ambiental destes ambientes, que podem ter suas conseqüências ampliadas com o passar do tempo e aumento destas atividades, caso não sejam tomadas medidas preventivas e de controle.

Além do turismo e da carcinicultura, outras atividades são desenvolvidas na área estuarina, principalmente ligadas à agropecuária, como a prática de culturas permanentes e temporárias, e a criação de animais.

O uso e ocupação do solo são mais dinâmicos na porção leste do estuário, principalmente devido ao turismo e à carcinicultura, além de ser encontrada a prática de culturas permanentes e temporárias em pequena escala. A ocupação urbana ocorre de forma mais intensa nesta porção, seja pela presença de grande quantidade de residências fixas e de veraneio nas praias de Pitangui, Barra do Rio, Genipabu e Santa Rita, como também pelas comunidades rurais que se estendem ao longo das estradas que cortam esta porção do estuário (figura 3).

Na porção oeste encontra-se um uso e ocupação do solo menos dinâmico, com menor concentração população, que ocorre de forma mais dispersa e com pouca aglomeração urbana. Nesta porção do território estuarino são encontradas propriedades de maior extensão e a atividade carcinícola é pouco expressiva. Nesta parte do estuário são encontradas propriedades com cultivos de culturas permanentes como o coco-da-baía, a banana e também pequenas áreas de culturas temporárias. Destas culturas, o coco-da-baía se caracteriza como a segunda maior em área cultivada nos municípios que envolvem o estuário (RIO GRANDE DO NORTE 2003). A agricultura destaca-se como a terceira atividade econômica em grau de importância no estuário do Rio Ceará-Mirim. A maior parte desta porção do território estuarino é ocupada por vegetação (figura 3).

3.2 Os indicadores de sustentabilidade ambiental

A escolha dos indicadores segue a proposta do Modelo Pressão-Estado-Resposta e sua relação de causalidade entre as variáveis, buscando identificar as principais atividades

antrópicas que causam pressão sobre o meio estudado e suas conseqüências sobre os recursos naturais, evidenciando desta forma, o estado do meio e, por fim, discutindo quais medidas devem ser tomadas para minimizar ou reverter a degradação ambiental sofrida pelas áreas de preservação permanente localizadas no estuário do Rio Ceará-Mirim. No quadro 1, estão colocados de forma relacional os indicadores de sustentabilidade ambiental de acordo com a metodologia adotada.

Indicadores de sustentabilidade ambiental		
Pressão	Estado	Resposta
Atividade de carcinicultura	Desmatamento da vegetação de mangue e mata ciliar (ocupação de APP); <ul style="list-style-type: none"> • Salinização e degradação do solo; Contaminação e uso das águas superficiais; <ul style="list-style-type: none"> • Assoreamento de canais fluviais; 	<ul style="list-style-type: none"> • Recomposição vegetal; • Cumprimento da legislação ambiental; • Manejo sustentável e utilização de técnicas que minimizem os impactos ambientais causados pela carcinicultura; • Licenciamento ambiental.
Ocupação urbana e turismo	<ul style="list-style-type: none"> • Devastação das dunas; • Disposição e tratamento irregular de resíduos sólidos; • Poluição de aquífero subterrâneo; • Retirada de sedimentos dunares. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cumprimento da legislação urbanística e ambiental; • Evitar a expansão urbana em direção as APPs.
Atividade agrícola	<ul style="list-style-type: none"> • Desmatamento de vegetação; • Ocupação de APP de rio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Recomposição vegetal; • Cumprimento da legislação ambiental; • Aproveitamento de áreas já desmatadas.

Quadro 1 – Indicadores de sustentabilidade ambiental das áreas de preservação permanente do estuário do Rio Ceará Mirim/RN.

3.2.1 Análise dos indicadores de sustentabilidade ambiental

3.2.2 Atividade de carcinicultura

A expansão da carcinicultura no Brasil e principalmente no Nordeste está relacionada a condições ambientais favoráveis (temperatura, precipitações, solo, salinidade da água, etc.). Outros fatores foram os financiamentos do Governo, a exportação para o mercado externo de grande parte da produção, influenciada pelo câmbio favorável com o dólar mais valorizado do que o real, e a crise da atividade em outros países, provocada pela degradação das áreas onde era praticada a carcinicultura e o surgimento de doenças nos camarões (JOVENTINO; MAYORGA, 2008; FIGUEIRÊDO; ROSA; GONDIM, 2003).

Os maiores problemas atrelados a esta atividade são as áreas onde é implantada e a falta de manejo adequado do processo produtivo. Grande parte das fazendas costeiras de camarão está localizada em áreas de mangue e seus entornos, ecossistema de grande fragilidade ecológica e que é bastante degradado com a implantação da carcinicultura.

Outro problema relacionado a esta atividade são os conflitos que ocorrem entre a implantação, expansão e manutenção da carcinicultura e as comunidades costeiras. As áreas de mangue são geralmente utilizadas por grupos que vivem da extração de mariscos, crustáceos e peixes. A implantação de fazendas de camarão pode provocar a redução da fauna marinha do estuário, que por sua vez, leva à redução da fonte de renda destas comunidades (CONSELHO NACIONAL DE AGRICULTURA E PESCA, 2008).

A construção de canais de abastecimento e drenagem dos viveiros de camarão, que inviabiliza muitas vezes o acesso destas comunidades ao mangue, também é citado por LINS OLIVEIRA (2002) como um dos conflitos gerados pela atividade relacionada ao cultivo de camarões no Estado do Rio Grande do Norte. Os canais interferem na dinâmica hídrica do estuário, através do bloqueio da interação do mangue com a variação diária das marés, provocando alterações nas características biológicas, químicas e físicas do ecossistema estuarino (JOVENTINO; MAYORGA, 2008).

Na área de estudo existem nove empreendimentos de cultivo de camarão, sendo que destes apenas cinco estão em funcionamento e os demais desativados temporária ou permanentemente. O empreendimento que apresenta maior área construída está desativado e apenas alguns tanques são utilizados para pesquisas de projeto em parceria da Empresa Agropecuária do Rio Grande do Norte - EMPARN com a Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN. Do total de empreendimentos aquícolas existentes, foram realizadas entrevistas em três fazendas de camarão em atuação e uma visita a uma das que estão desativadas. Todos os viveiros em atividade são utilizados para cultivo de camarão da espécie *Litopenaeus vannamei*.

Das fazendas onde foram realizadas entrevistas, nenhuma possui um plano ou sistema de gestão ambiental para a prevenção ou controle de prováveis impactos ambientais, o que denota a susceptibilidade à ocorrência de danos ao meio ambiente, principalmente diante da potencialidade da atividade de causar impactos negativos e da fragilidade ambiental dos ambientes onde estão instaladas. Entretanto, percebem-se algumas ações no sentido de evitar alguns problemas, como a coleta dos resíduos sólidos. A maior parte do lixo gerado é de sacos plásticos que acondicionam a ração utilizada para a alimentação dos camarões. Em duas

fazendas onde foram realizadas entrevistas foi afirmado que este material é coletado e vendido para reciclagem. Em uma foi apontado que o material é coletado e queimado.

A seguir serão discutidos os impactos ambientais causados pela carcinicultura nas áreas de preservação permanente abordadas nesta pesquisa e seus entornos.

3.2.2.1 – Desmatamento de vegetação de mangue e de mata ciliar

O desmatamento de mangue e da vegetação de mata ciliar ocorre na fase de implantação dos viveiros de engorda e construção dos canais de abastecimento e drenagem de água dos viveiros, e é feito geralmente através da derrubada da vegetação com o uso de instrumentos de corte ou queima. De acordo com o Código Florestal Brasileiro (Lei nº 4.771 de 1965), e a resolução CONAMA 303/2002, a vegetação de mangue e de mata ciliar são consideradas áreas de preservação permanente. Nestas áreas não é permitida a supressão da vegetação para implantação de qualquer atividade econômica. A retirada da vegetação é facultada apenas para implantação de empreendimentos de utilidade pública e interesse social (BRASIL, 2005). A localização de viveiros de camarão em estuários está relacionada principalmente as condições bio-físicas que estes ambientes apresentam, adequadas à produção do crustáceo, como o tipo de solo e salinidade da água.

Dos nove empreendimentos de aquíicultura existentes na área de estudo, oito estão localizados em áreas de mangue e/ou alagadiço, e apenas um, que está situado na porção oeste do estuário, não está localizado no entorno de floresta de mangue. Do total de empreendimentos, oito ocupam parte da APP de rio.

Durante as entrevistas foi questionado se houve desmatamento de mangue para a construção dos viveiros, e todos os entrevistados responderam que não. Entretanto, comparando as ortofotos utilizadas neste estudo com imagens de satélites (Ikonos) da área do ano de 2003, percebe-se que uma das fazendas desmatou parte do manguezal para a construção dos viveiros. Durante as pesquisas de campo e conversas com moradores antigos da região constatou-se pelo menos, mais duas áreas desmatadas para a construção de viveiros de camarão e peixes, sendo uma destas também considerada APP do rio.

A maior área de mangue desmatada que pôde ser constatada através das pesquisas de campo, ocorreu ainda na década de 1970, quando uma empresa privada desmatou aproximadamente 40 ha de mangue para a implantação de empreendimento aquícola (ver círculo na figura 4). Entretanto o empreendimento não obteve resultados satisfatórios e foi encerrado em pouco tempo, passando a propriedade posteriormente para o governo do Estado, onde hoje está

instalado o Centro de Tecnologia da Aqüicultura – CTA. Atualmente apenas parte dos viveiros é utilizada para o desenvolvimento de pesquisas com camarão. Nesta área parte do mangue foi recuperado naturalmente ao longo dos anos.

A outra área de mangue desmatada foi embargada pelo IBAMA e atualmente o mangue encontra-se em processo de recuperação (figura 4).

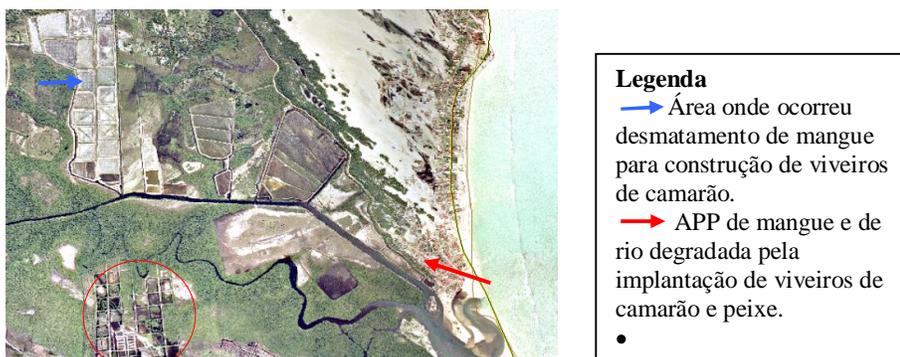


Figura 4 – Recorte do estuário evidenciando a devastação do manguezal e da mata ciliar do Rio Ceará Mirim.

Algumas medidas podem ser tomadas para evitar a ocupação e devastação de áreas de preservação permanente de mangue, como por exemplo, a utilização de antigas salinas para implantação das fazendas de engorda, construção dos viveiros nas áreas circunvizinhas aos ecossistemas de manguezal. Para isto teriam que ser construídos canais de drenagem mais longos para levar a água salgada até os viveiros.

Nas áreas de manguezal já ocupadas pela carcinicultura, deve-se ter uma maior atuação do Estado na fiscalização da atividade, no sentido do cumprimento das normas técnicas e do manejo ambientalmente sustentável, como construção de bacias de sedimentação e recirculação da água dos viveiros. Uma medida compensatória que pode ser tomada é o plantio de vegetação de mangue em áreas de alagadiço.

3.2.2.2 – Salinização e degradação do solo

A salinização e conseqüente degradação do solo ocorrem principalmente devido a utilização de produtos químicos e orgânicos para alimentação dos camarões e correção química do solo dos viveiros no período pós-despesca. Ao final de cada ciclo de cultivo, o solo dos viveiros fica exposto ao sol por alguns dias para oxidação da matéria orgânica que fica no fundo do viveiro, proveniente de caramujos, peixes que conseguiram penetrar as malhas das grades, das fezes do camarão, da deposição do fitoplâncton, dos camarões mortos, dos restos de ração, adubos

e fertilizantes utilizados ao longo do cultivo. Este processo baixa o nível do pH do solo devido à liberação de ácido sulfúrico. Para sua correção é adicionado calcário calcítico ou dolomítico.

Nas fazendas de camarão onde foram realizadas entrevistas são utilizados o calcário e cal hidratado para a correção do pH do solo. O uso continuado do calcário pode provocar o endurecimento e salinização do solo, inviabilizando a produção de camarão (FIGUEIRÊDO, *et al*, 2006; FIGUEIRÊDO; ROSA; GONDIM, 2003).

Uma forma de evitar ou diminuir a probabilidade de salinização do solo é a realização de análises físico-químicas do solo antes da escolha da área para construção dos viveiros e análise periódica do solo após cada despesca para que seja adicionada apenas a quantidade necessária de calcário, evitando assim o uso exagerado deste produto, e, por conseguinte, a degradação do solo. Outra medida é a selagem do fundo dos viveiros (BANCO DO NORDESTE, 1999).

3.2.2.3 – Contaminação e uso de águas superficiais

A contaminação dos corpos d'água é provocada pela liberação dos efluentes dos viveiros sem um tratamento prévio. Estes efluentes são ricos em matéria orgânica provenientes da ração para alimentação dos camarões, excrementos e produtos químicos, como fertilizantes. Quando é lançado no corpo hídrico, o efluente pode causar eutrofização e aumento da turbidez, que por sua vez levará à redução do oxigênio dissolvido e da biodiversidade aquática (FIGUEIRÊDO; ROSA; GONDIM, 2003).

Outro produto químico utilizado na carcinicultura e que pode causar problemas ambientais é o metabissulfito. Logo que são retirados dos viveiros os camarões são imersos numa solução de metabissulfito de sódio e gelo, que provoca sua morte por choque térmico e inibe a proliferação de bactérias, evitando a melanose, que causa manchas pretas no camarão. O lançamento desta solução no corpo hídrico sem nenhum tratamento prévio pode provocar reação com o oxigênio dissolvido e diminuição do nível do pH da água, que leva à ocorrência de mudanças das características químicas do ambiente aquático e conseqüente diminuição da biodiversidade.

O potencial de contaminação dos mananciais pelos efluentes dos viveiros de camarão vai depender dentre outros fatores, da capacidade de autodepuração do corpo hídrico e da carga de poluentes lançadas no manancial. (LINS OLIVEIRA, 2002, FIGUEIREDO, *et al*, 2006). O estuário do Rio Ceará-Mirim possui um baixo volume hídrico e, por conseguinte, um baixo potencial de diluição, o que aumenta a possibilidade de poluição e degradação ambiental, caso sejam despejados efluentes em quantidade maior do que a capacidade de suporte do sistema.

Outra característica daquele ambiente estuarino é o alto potencial de degradação e vulnerabilidade muito alta (VULNERABILIDADE..., 2009).

Nas entrevistas foi respondido que em todas as fazendas há bacias de decantação, entretanto, detectou-se que nem sempre a água dos viveiros é acondicionada para sedimentação do material em suspensão e posterior lançamento no rio. Outro fato observado é o tempo em que a água dos viveiros é deixada nas bacias de decantação. Em uma das fazendas os efluentes são guardados na bacia em média três dias, o que não é suficiente para a total decantação do material sólido. Estes pontos denotam a poluição do estuário com os produtos químicos utilizados na criação dos crustáceos. Nas outras fazendas, quando há o acondicionamento das águas dos viveiros, esta fica em média duas semanas, segundo entrevistas.

A contaminação dos corpos d'água superficiais pode ser evitada com a construção e utilização de bacias de sedimentação. As bacias são tanques para onde são destinados os efluentes dos viveiros pós-despesca. Na bacia de sedimentação todo material em suspensão, com alta carga de poluição, é sedimentado, evitando seu lançamento nos corpos d'água e eventual contaminação. Os sólidos decantados devem ter um destino adequado para não contaminar o meio ambiente. Uma medida que pode ser tomada é a construção de barragens de rejeito. Figueiredo *et al*, (2005), aponta que uma drenagem mais lenta do efluente dos viveiros reduz o potencial poluidor do efluente, pois evita a ressuspensão dos sólidos.

O processo de engorda do camarão exige um grande consumo hídrico, devido a adição periódica de água nos viveiros por causa da evaporação, infiltração e da troca total da água ao final de cada ciclo de produção. Com isso, outra medida que pode ser adotada é a recirculação do efluente, podendo novamente ser aproveitado nos viveiros, diminuindo a retirada de água do estuário (JOVENTINO; MAYORGA, 2008). Nas fazendas do estuário do rio Ceará-Mirim é comum o reaproveitamento de água de um viveiro para outro, principalmente em períodos de maré baixa, quando o nível de água do estuário não é suficiente para ser bombeado dos canais para os viveiros.

No sentido de evitar os impactos causados pelo metabissufito, algumas medidas podem ser tomadas, como: armazenagem em tanques para evaporação; neutralização com calcário, cal ou peróxido; e aeração prévia ao descarte, reutilização na despesca ou para a esterilização do fundo dos viveiros entre os cultivos (CONSELHO NACIONAL DE AGRICULTURA E PESCA, 2008).

3.2.2.4 - Assoreamento de canais fluviais

Como citado anteriormente, a maioria dos viveiros de camarão localizados no estuário do Rio Ceará-Mirim ocupa parte da APP do rio. A partir de observações de campo na parte do leito do Rio Ceará-Mirim, que vai do cruzamento da BR 101 com o rio até sua foz, observou-se que o canal do rio a jusante das fazendas de cultivo de camarão vem passando por um processo de assoreamento, chegando a algumas partes do leito até a um metro de deposição de sedimentos. Este material é oriundo dos canais construídos para levarem água até os viveiros como também do processo erosivo sofrido pelas barreiras (paredes) construídas nos viveiros, causado pelo movimento periódico das marés e também pelo maior volume de água durante os períodos de cheia.

Uma das fazendas construiu os viveiros em parte do leito do rio, o que aumenta o processo erosivo e maior carreamento de sedimentos para o leito do manancial (figuras 5 e 6). A principal consequência deste processo é a diminuição da profundidade do talvegue do rio e, por conseguinte, maior inundação da planície fluvial, principalmente nos períodos de cheia, quando aumenta o aporte hídrico vindo de montante.



Figura 5 – Viveiro de camarão ocupando parte do leito do rio e provocando assoreamento do canal fluvial.

Foto: Ilton Soares.



Figura 6- Erosão em parede de viveiro de camarão provocando assoreamento do canal fluvial.

Foto: Ilton Soares.

Sintetizando todos os impactos abordados provocados pela carcinicultura, são citadas a seguir outras medidas mitigadoras que podem ser tomadas, no sentido que diminuir o desequilíbrio ambiental provocado por esta atividade: construir os viveiros em locais que não interrompam o uso tradicional da água a jusante e montante dos mesmos; requerer outorga para o uso da água; observar a capacidade de suporte do estuário; selar o fundo dos viveiros para evitar infiltração e conseqüentes perda de água e contaminação do solo e águas subterrâneas; usar ração de alta qualidade que não contenha nitrogênio e fósforo além do necessário para a dieta dos crustáceos, etc. (BANCO DO NORDESTE, 1999).

3.2.3 Ocupação urbana e turismo

No litoral nordestino, e mais especificamente no potiguar, a ocupação vem se intensificando devido à exploração turística, favorecida pelas belas paisagens e pelo clima. Entretanto a não observância da legislação ambiental, vem fazendo com que a ocupação do litoral potiguar ocorra de maneira desordenada, provocando uma série de danos ambientais.

3.2.3.1 – Devastação de dunas

As dunas são sistemas ambientais de grande importância, principalmente pela sua característica de alta permeabilidade, possibilitando a infiltração das águas pluviais e recarga dos aquíferos subterrâneos. Além da importante função de recarga de aquífero, as dunas possuem grande relevância ecológica, como refúgio para diversas espécies faunísticas e florísticas e, paisagística pela sua beleza cênica. As dunas correspondem a maior extensão em área das APPs estudadas nesta pesquisa, se estendendo às praias de Pitangui e Barra do Rio, Genipabu e Santa Rita, todas localizadas no município de Extremoz/RN.

A devastação das dunas ocorre por vários fatores, como ocupação urbana irregular, depósito e tratamento final irregular de lixo, exploração da atividade turística e retirada de sedimentos. Destes, a ocupação urbana é o maior responsável pela degradação ambiental dos sistemas dunares, gerando vários impactos indiretos. A seguir serão discutidos os impactos causados pela devastação das dunas.

- Ocupação urbana irregular das dunas - A ocupação irregular das dunas ocorre nas praias de Pitangui e Santa Rita, sendo que na primeira, é pequena a quantidade de residências sobre as dunas. Já na praia de Santa Rita encontram-se muitas residências sobre o campo dunar, ocasionando uma grande descaracterização da paisagem natural, poluição visual e demais impactos associados (figuras 7 e 8). Segundo Nascimento (2008), existem 350 residências construídas sobre as dunas de Santa Rita. Além dos danos ambientais já citados, outro grave problema ocasionado pelo grande número de moradias sobre as dunas, é a impermeabilização e conseqüente comprometimento da recarga do aquífero subterrâneo daquela área. A ocupação urbana também altera o deslocamento natural dos sedimentos provocado pela força dos ventos, o que pode contribuir para intensificação dos processos erosivos costeiros.



Figuras 7 e 8 – Ocupação urbana e degradação das dunas na Praia de Santa Rita.
Foto: Ilton Soares; foto 8 (IDEMA).

Observa-se na área urbanizada a terraplanagem de parte da área de dunas para a construção de moradias e pavimentação de ruas, com a colocação de piçarra. A ocupação irregular ocorre tanto nas partes medianamente planas como também nas áreas declivosas das dunas, evidenciando a descaracterização destas feições morfológicas.

Durante os trabalhos de campo observaram-se dois tipos de residências na área de dunas: fixas e de veraneio ou segunda residência. As habitações fixas predominam na área urbanizada sobre dunas, onde são encontradas desde residências desprovidas de serviços básicos como, abastecimento de água e energia, até habitações de considerável padrão de construção (figuras 9 e 10).



Figura 9 – Residência de baixo padrão construída sobre as dunas.
Foto: Ilton Soares.



Figura 10 – Residência de veraneio construída sobre as dunas.
Foto: Ilton Soares.

A existência de residências de veraneio sobre as dunas deixa claro que a ocupação daquela área não se deu apenas pela falta de políticas públicas habitacionais por parte do governo, obrigando aquelas famílias a ocuparem irregularmente aquela área de preservação permanente. Corroborando com esta afirmação, (NASCIMENTO, 2008), aponta que muitas

residências são frutos de especulação imobiliária, seja para venda ou aluguel durante o período de veraneio. Outro fato que confirma tal uso especulativo e turístico da área é a existência de uma pousada sobre as dunas.

A ocupação das dunas em Santa Rita começou há aproximadamente quarenta anos, quando os primeiros moradores construíram suas residências. No começo a ocupação da área caracterizava-se por pequenas moradias feitas de taipa, praticamente inexistentes atualmente. Segundo informações fornecidas por moradores mais antigos da área, foi na década de 1980 que o crescimento urbano sobre as dunas deu-se de forma mais intensa, principalmente entre o final dos anos de 1980 e começo da década de 1990.

Atualmente, por força de uma decisão judicial, está proibida a construção e reforma de qualquer imóvel localizado sobre as dunas. Esta decisão, oriunda da juíza da comarca do município de Extremoz, se estende a toda a Área de Proteção Ambiental de Genipabu, que engloba as dunas de Santa Rita. De acordo com moradores da área, depois desta decisão judicial, tomada há aproximadamente três anos, não houve mais construções sobre as dunas e diversas pessoas tiveram que desfazer algumas benfeitorias em suas residências, como a derrubada de muros construídos depois que a decisão judicial foi promulgada. Algumas residências também foram demolidas, segundo investigação feita durante os trabalhos de campo.

Em relação a infra-estrutura das casas localizadas sobre as dunas, a maioria é atendida com energia elétrica pela COSERN e abastecida com água pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto – SAAE, entretanto, algumas residências mais isoladas ou localizadas nas partes mais afastadas do campo dunar são abastecidas de forma improvisada com o uso de mangueiras e bombas, que levam água das residências localizadas na parte mais baixa das dunas. Pôde-se também detectar residências com baixo padrão construtivo e com eletricidade através de ligações clandestinas (“gatos”), o que evidencia o baixo poder aquisitivo de parte dos moradores daquela área.

No que tange ao esgotamento sanitário, grande parte das residências possui fossas negras, o que provoca a contaminação das águas subterrâneas, fato agravado pela grande permeabilidade das areias quartzosas que formam as dunas, configurando-se num dos principais impactos ambientais causados pela ocupação irregular daquela área. Entretanto, alguns moradores afirmaram ter fossas sépticas em suas residências e que regularmente contratam uma empresa especializada para fazer a coleta do material orgânico residual.

- Disposição e tratamento inadequado dos resíduos sólidos urbanos - Outro impacto decorrente da ocupação irregular é a queima e o despejo de lixo doméstico em locais inadequados. Segundo moradores, a coleta de lixo é feita regularmente com o uso de carroças

puxadas a tração animal e também existem pontos de coleta, entretanto, algumas pessoas preferem queimar o lixo doméstico ou enterrá-lo, gerando poluição atmosférica, poluição do solo e do lençol freático.

- **Atividade turística** - Nas dunas de Genipabu a atividade turística é praticada de forma intensa, principalmente no período que vai de dezembro até o carnaval. As atividades turísticas desenvolvidas são passeios de dromedários e de bugues, além do comércio de bebidas e comidas praticadas por pequenos comerciantes locais.

A principal atividade praticada é o passeio de bugues sobre as dunas. Apesar da criação da APA de Genipabu, percebe-se a pouca fiscalização e controle desta atividade, aumentando a probabilidade de danos ambientais causados pela movimentação dos carros sobre as dunas. O principal problema causado é a remoção acelerada de sedimentos dos campos de dunas móveis, aumentando a possibilidade de ocorrência dos processos erosivos de origem eólica. O Conselho Estadual de Meio Ambiente - CONEMA, instituiu instrumento normativo pela Resolução 01/2006 para regularizar e controlar o deslocamento dos bugues sobre as dunas, objetivando minimizar os impactos ambientais provocados por tal atividade turística (RIO GRANDE DO NORTE, 2006).

A resolução supracitada limita a 350 a quantidade de bugues que podem trafegar sobre as dunas diariamente, além de solicitar por parte do empreendedor que auferir lucros com esta atividade a elaboração de um relatório de controle ambiental para apontar os reais impactos provocados pelos bugues aos sistemas dunares (RIO GRANDE DO NORTE, 2006).

Outro problema detectado neste estudo é o não cumprimento por parte dos turistas e bugueiros dos limites dos mirantes existentes próximos às lagoas interdunares de Genipabu, que caminham e estacionam em áreas proibidas e de acentuado declive, o que pode provocar a erosão e carreamento de sedimentos e, conseqüente assoreamento daqueles mananciais.

- **Retirada de sedimentos dunares** - Não se observou a existência de grandes áreas de retirada de “material de empréstimos” para a construção civil, entretanto, devido à existência de um considerável número de moradias sobre as dunas, certamente durante o processo de ocupação daquela área, grande quantidade de sedimentos foi retirada para a construção das residências. Durante os trabalhos de campo, pôde-se observar algumas residências empreendendo reformas e retirando de áreas vizinhas sedimentos dunares para a obra.

A ocupação urbana em áreas de dunas pode comprometer seu potencial de infiltração de águas pluviais e abastecimento dos aquíferos subterrâneos. Neste sentido é preciso o cumprimento da legislação ambiental no que diz respeito às áreas de preservação permanente e à legislação urbanístico-ambiental de maneira geral. Não se pode tomar medidas desastrosas do

ponto de vista social, como a demolição das residências instaladas sobre as dunas, entretanto é preciso tomar medidas preventivas que evitem o avanço da expansão urbana sobre as dunas, e também medidas de controle no sentido de minimizar os danos causados pela ocupação irregular daquela área.

3.2.4 – Atividade agrícola

3.2.4.1 – Desmatamento de vegetação e ocupação de APP de rio

A atividade agrícola predominante na área de estudo é do tipo permanente, representada principalmente pelas culturas de coco e banana. Esta atividade concentra-se na porção oeste do estuário, sendo encontrada em pequena escala na porção leste, assim como também a cultura temporária, que se caracteriza como de subsistência, e, por conseguinte, é praticada em pequenas glebas. As plantações de coqueiros são encontradas de maneira geral em propriedades de maior extensão localizadas em áreas de mata, no tabuleiro costeiro. Já as plantações de banana concentram-se em áreas de alagadiço, na planície de inundação do Rio Ceará-Mirim, próximo as suas margens.

A agricultura é a atividade que provoca menos impactos as APPs, entretanto parte desta atividade é praticada dentro de área de preservação permanente de rio, o que está em desacordo com a legislação ambiental (figura 11). A utilização de produtos químicos pode também acarretar poluição do manancial hídrico.



Figura 11 – Cultura permanente em APP do Rio Ceará-Mirim.

Foto: Ilton Soares.

O desmatamento da vegetação pode ser evitado com o aproveitamento dos campos abertos mostrados no mapa de uso do solo e de áreas já desmatadas. Já as culturas localizadas em

APP de rio, principalmente as situadas na margem do leito do manancial, devem ser substituídas por vegetação natural.

3.3 – Síntese da degradação ambiental nas áreas de preservação permanente

O mapa de uso e ocupação do solo das áreas de preservação permanente analisadas neste estudo (figura 12), evidencia as ações antrópicas que causam degradação das referidas áreas. Este produto apresenta o uso e ocupação atual das APPs, servindo de instrumento tanto para detecção dos impactos causados a estas áreas, como também para o ordenamento territorial e proposição de medidas para a preservação das áreas de preservação permanente.

A área total das APPs estudadas é de 1370,6 ha⁶, o que corresponde a 23,5% da área total do estuário, que tem uma área de 5839,4 ha. A APP de maior área é a de duna com 539,6 ha, seguida pela APP de mangue, com 487,8 ha e pela APP do Rio Ceará-Mirim, com uma área de 343,2 ha. Diante disto, percebe-se que atualmente quase um quarto da área do estuário é de área de preservação permanente, o que remete atenção especial ao seu processo de uso e ocupação do solo.

Em relação à degradação ambiental das APPs, para efeito de análise e cálculo de área, procedeu-se da seguinte maneira: na APP de duna considerou-se área degradada aquela com ocupação urbana, na APP de manguezal considerou-se as áreas onde foi possível detectar a devastação da floresta de mangue para implantação de atividades aquícolas, e no tocante a APP de rio, considerou-se área degradada aquelas ocupadas por área urbana, cultura permanente e viveiros de camarão.

A área total de APP degradada é de 120,9 ha, o que corresponde a 8,8% do total das áreas de preservação permanente e a 2,1% da área do estuário. A APP que apresenta maior área degradada é a de rio, com 62,8 ha, seguida pela APP de mangue com 45,6 ha e, a de duna com 12,5 ha de área degradada. Em dados percentuais estes valores representam 18,3%, 9,3% e 2,3% respectivamente, como mostra a tabela 1.

Tabela 1 – Valores de áreas degradadas das APPs do estuário do Rio Ceará-Mirim/RN.

Classe da APP	Total Área degradada	
	Ha	%
APP de rio	62,8	18,3
APP de mangue	45,6	9,3
APP de duna	12,5	2,3
TOTAL	120,9	

⁶ Ao longo da APP do rio Ceará-Mirim ocorre superposição da APP de mangue com a do rio, o que equivale a uma área de 119,1ha. Desta forma, considerando esta superposição a área real das APPs é de 1251,5ha.

Diante da apresentação destes valores conclui-se que a APP que apresenta a maior área degradada é a de rio, com quase um quinto de sua área total ocupada por atividades humanas (figura 12). Destas, a que ocupa maior área da APP são os viveiros de camarão, com uma área de 27,1 ha em APP de rio, seguida pela ocupação urbana com 22,7 ha, e pela cultura permanente com 13 ha. A cultura agrícola que ocupa a maior parte desta APP é a plantação de bananeiras que se concentra principalmente na porção oeste do estuário. Já a ocupação urbana ocorre no entorno da foz do rio e é composta por residências de veraneio e fixas nas praias de Barra do Rio.

A área de preservação permanente de mangue é a que apresenta a segunda maior área degradada, tendo como causa sua ocupação pela atividade aquícola (figura 12). Entretanto, deve-se deixar claro que estes valores apresentados na tabela 1 não representam o total de área de mangue degradada. Diante da ausência de produtos sensores que permitissem uma análise temporal satisfatória e que possibilitasse acompanhar o avanço da ocupação humana no ecossistema de mangue, não se pôde diagnosticar a real área devastada. Mesmo assim, os dados aqui apresentados são suficientes para alertar para o processo de degradação que aquele ecossistema vem passando e para a necessidade de sua preservação.

Apesar da intervenção antrópica, pelo menos entre 1991 e 2000, houve uma pequena recuperação da área de mangue em algumas áreas restritas do estuário (RIO GRANDE DO NORTE, 2003).

Já a área de preservação permanente de duna é a que apresenta a menor área degradada. Entretanto, este dado não é menos preocupante, visto que a ocupação urbana é quase totalmente concentrada numa única área na praia de Santa Rita, o que pode trazer sérios danos ambientais, como os já citados anteriormente (figura 12). Na praia de Pitangui a ocupação urbana sobre as dunas ocorre de forma esparsa e não concentrada, entretanto, deve-se tomar medidas preventivas para evitar que o processo de ocupação urbana daquela área ocorra em áreas de dunas.

Apesar de que, de modo geral, os dados aqui discutidos aparentemente representem áreas relativamente pequenas, deve-se preocupar com o atual estado de degradação ambiental das áreas de preservação permanente em tela, devido à necessidade de preservação destas áreas, assim como também diante da possibilidade de expansão das áreas degradadas caso não sejam tomadas medidas no sentido de garantir o cumprimento da legislação ambiental e preservação das APPs.

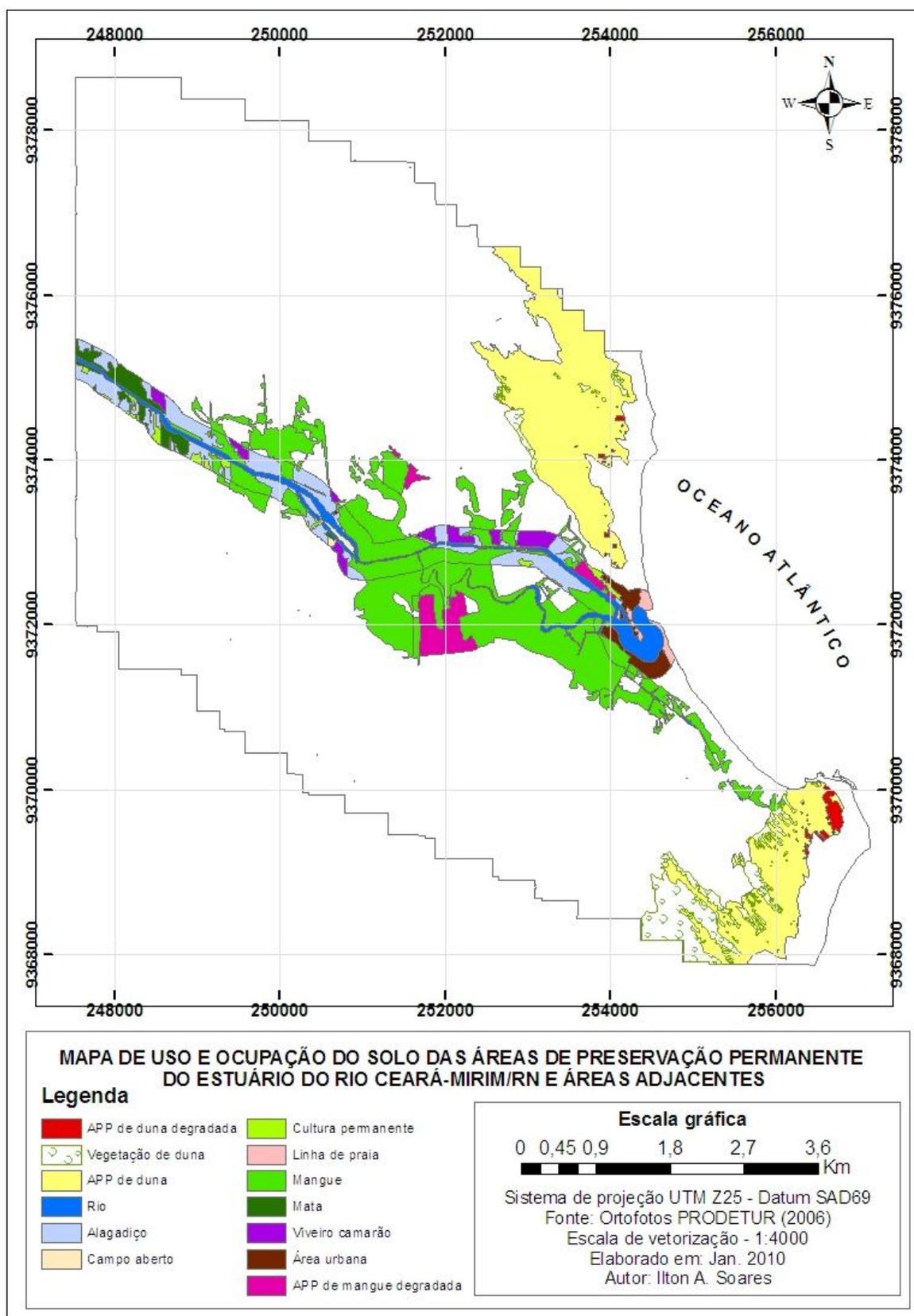


Figura 12 – Mapa de uso e ocupação do solo das áreas de preservação permanente do estuário do Rio Ceará-Mirim/RN e áreas adjacentes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da análise feita neste estudo confirma-se a não obediência à legislação ambiental no tocante a preservação das APPs no estuário do Rio Ceará-Mirim. Como consequência tem-se uma relativa degradação ambiental destas áreas que, qualitativamente representa sérios impactos ambientais provocados aos recursos naturais do ambiente estuarino. Adotando uma abordagem holística sistêmica pôde-se detectar que os impactos provocados às áreas de preservação permanente ultrapassam seus limites, atingindo outros ambientes, como por exemplo, o canal fluvial e as águas do Rio Ceará-Mirim.

Através da utilização da adaptação do Sistema de Indicadores Pressão-Estado-Reposta, conseguiu-se identificar os principais impactos ambientais ocorrentes na área de estudo, assim como também suas causas, o que confirma e valida a utilização da metodologia em estudos ambientais como o proposto nesta dissertação

Dentre as atividades e ações humanas investigadas, a carcinicultura é a principal atividade econômica desenvolvida no estuário do Rio Ceará-Mirim no que tange a causa dos impactos ambientais nas APPs e seus entornos, o que denota o grande passivo ambiental desta atividade quando implantada sem o devido planejamento ambiental e observância da legislação pertinente.

Entretanto, apesar da grande potencialidade de gerar impactos ambientais, a carcinicultura pode ser desenvolvida de forma ambientalmente sustentável, a partir do momento que seja realizada com obediência à legislação ambiental, com manejo adequado e seguindo as normas técnicas quanto ao uso e descarte de produtos orgânicos e químicos utilizados no processo produtivo. Para isto, é preciso cumprimento da legislação, licenciamento ambiental, fiscalização e monitoramento dos empreendimentos.

Uma proposta para o aumento da proteção, ao menos de parte das áreas de preservação permanente da área de estudo, é a ampliação da Área de Proteção Ambiental de Genipabu a toda área de mangue do estuário e às dunas de Pitangui e Barra do Rio, que hoje engloba as dunas de Genipabu e Santa Rita e parte do ecossistema de mangue. Apesar de as APPs terem um caráter mais restritivo do que uma APA, esta última deve possuir plano de manejo e equipe técnica e de fiscalização, o que talvez garantisse maior preservação das APPs envolvidas em sua área.

As áreas de preservação permanente não se enquadram nas categorias de unidades de conservação criadas pela Lei Federal N°. 9.985/2000, entretanto, também são de suma importância para manutenção do equilíbrio ambiental.

O princípio da equidade ambiental torna-se de grande importância para a necessidade cada vez maior de preservação destas áreas, principalmente quando se encontram na literatura inúmeros trabalhos que mostram o não cumprimento da legislação e degradação das áreas de preservação permanente.

REFERÊNCIAS

BANCO DO NORDESTE. **Manual de impactos ambientais:** orientações básicas sobre aspectos ambientais de atividades produtivas. Fortaleza, 1999.

BELLEN, Hans Michael van. Indicadores de desenvolvimento sustentável. In: _____. **Indicadores de sustentabilidade:** uma análise comparativa. 2. ed. Rio de Janeiro: FGV Editora, 2006.

BRASIL. **Constituição Federal:** Coletânea de Legislação de Direito Ambiental. Organizadora: Odete Medauar. 4. ed. São Paulo: Ed. Revistas dos Tribunais, 2005.

CASTELLANI, Rodrigo... [et al.]. **Mapeamento geoambiental do estuário do rio Ceará-Mirim, com base em imagens de alta resolução do satélite IKONOS II.** In. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 13., 2007, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: INPE, 2007. p. 21-26.

CHRISTOFOLETTI, Antônio. Sistemas e modelos. In: _____. **Modelagem de sistemas ambientais.** São Paulo: Edgar Blucher, 1999.

CONSELHO NACIONAL DE AGRICULTURA E PESCA. Disponível em <<http://www.abccam.com.br/download/anexo5.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2008. Relatório.

DINIZ FILHO, José Braz. **Recursos hídricos subterrâneos no médio e baixo curso da bacia hidrográfica do rio Ceará Mirim/RN.** 1999. 357f. Tese (doutorado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

FIGUEIRÊDO, Maria Cléa Brito de; ROSA, Morsyleide Freitas; GONDIM, Rubens Sonsol. Sustentabilidade Ambiental da Carcinicultura no Brasil: desafios para a pesquisa. **Revista Econômica do Nordeste.** Fortaleza, n. 2, v. 34, 2003.

FIGUEIREDO, Maria Cléa Brito de... [et al.]. Impactos ambientais da carcinicultura de águas interiores. **Revista de Engenharia Sanitária e Ambiental,** Rio de Janeiro, v. 11, n. 3, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522006000300006&lng=&nrm=iso>. Acesso em: 5 out. 2008.

_____. Impactos ambientais do lançamento de efluentes da carcinicultura em águas interiores. **Revista de Engenharia Sanitária e Ambiental,** Rio de Janeiro, v. 10, n. 2, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522005000200011&lng=&nrm=iso>. Acesso em: 5 out. 2008.

GUERRA, Antônio Teixeira; GUERRA, Antônio José Teixeira. **Novo Dicionário Geológico-Geomorfológico.** 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

JOVENTINO, Fátima Karine Pinto; MAYORGA, Maria Irlés de Oliveira. **Diagnóstico socioambiental e tecnológico da carcinicultura no Município de Fortim, Ceará, Brasil.**

Revista Eletrônica do PRODEMA, Fortaleza, n. 1, v. 2, 2008. Disponível em <<http://www.prodema.ufc.br/revista/v02n01/art05.pdf>>. Acesso: em 05 out. 2008.

LINS OLIVEIRA, Jorge Eduardo. **Sócio-economia, planejamento e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade das zonas costeiras e marinhas**. Fundação BIO-RIO. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. 72p., 2002

NASCIMENTO, Lidyanne Kaline Souza do. Turismo e meio ambiente. In:_____. **Geografia, turismo e meio ambiente: uma nova face do litoral dos municípios de Extremoz e Ceará-Mirim/RN**. 2008. 120f. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2008.

NUNES, Elias. **O meio ambiente da grande Natal**. Natal: Imagem Gráfica, 2000.

OLIVEIRA, Frederico F. G. de. Diagnóstico e avaliação dos impactos ambientais em Natal. In: _____. **Caracterização e diagnóstico de impactos ambientais em Natal/RN com apoio do geoprocessamento**. Dissertação (mestrado), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2003.

RUFINO, Rui César. **Avaliação da qualidade ambiental do município de Tubarão (SC) através do uso de indicadores ambientais**. 2002. 112f. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

RIO GRANDE DO NORTE. Resolução do Conselho Estadual de Meio Ambiente – CONEMA, nº 341, de 12 de setembro de 2006. Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Norte. n. 11.313, p. 3-4, 2006.

_____. INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE DO RIO GRANDE DO NORTE. **Zoneamento Ecológico Econômico dos Estuários do Estado do Rio Grande do Norte: diagnóstico de vulnerabilidade ambiental dos estuários do litoral oriental e seus entornos**. Natal: IDEMA, 2003, Relatório.

_____. INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE DO RIO GRANDE DO NORTE. **Mapeamento geoambiental dos estuários dos Rios Potengi e Ceará-Mirim em imagens IKONOS II**. Natal: IDEMA, 2004, Relatório Final.

SÁNCHEZ, Luis Enrique. Conceitos e temas. In: _____. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

VULNERABILIDADE e capacidade de suporte dos estuários do Rio Grande do Norte.

Disponível em:

<http://www.idema.rn.gov.br/arquivos/18/VULNERABILIDADE%20E%20CAPACIDADE%20DE%20SUPORTE%20DOS%20ESTUARIOS%20do%20RN_.doc>. Acesso em: 12 out. 2009. Relatório.

CONSIDERAÇÕES GERAIS DA DISSERTAÇÃO

Quando se discutir a (re)produção do espaço a partir dos pressupostos capitalistas acaba-se discorrendo por um discurso muitas vezes pessimista, visto que, para o capital e seus atores, os principais objetivos são sua reprodução, acumulação de mais riquezas e manutenção de sua hegemonia. Desta maneira, por mais otimista que se seja, não se pode negar a realidade concreta, transfigurada pelas externalidades geradas por um modo de produção que cria uma série de contradições sócio-espaciais, o que com passar do tempo tem aumentado os problemas de ordem ecológica e social.

Como algo inerente às relações sociais, a produção do espaço geográfico trás à reboque as características das sociedades que geram este processo contínuo e irreversível de transformação sócio-espacial. Uma destas principais características é a degradação dos recursos naturais, elementos vitais para a manutenção da vida e do equilíbrio dos sistemas ambientais e que são cada vez mais deteriorados, fato ocasionado principalmente pela gestão inadequada destes recursos, motivada pela falta de uma racionalidade ambiental e de uma sustentabilidade do próprio processo de desenvolvimento.

Dentro deste contexto, surge o conflito entre a necessidade de exploração e preservação dos recursos naturais, que leva a busca de uma nova racionalidade ambiental, objetivando o equilíbrio dos sistemas ambientais e o provimento de recursos naturais para as atuais e futuras gerações.

A título de exemplo deste cenário até aqui discutido, estão as áreas de preservação permanente, criadas com objetivo de garantir a preservação dos recursos naturais e que são alvos de especulação e exploração através de sua ocupação e do não cumprimento da legislação ambiental, como foi citado neste estudo.

O uso inadequado e ilegal das APPs trazem a tona a necessidade de se discutir como ocorre este processo de (re)produção espacial, buscando formas de evitá-lo ou, ao menos, mitigar os problemas causados pela degradação destas áreas de preservação permanente. Vale aqui destacar que a antropização destas áreas configura-se como um processo de “(re)produção espacial”, visto que, com a utilização para outros fins diferentes do que os previstos na legislação que as instituiu, está se criando outro espaço, ou seja, está se reproduzindo um espaço que já foi criado para outros fins, neste caso de preservação dos recursos naturais. Cria-se outro espaço à medida que as APPs deixam de ter o objetivo de preservação e passam a servir a outros usos, como por exemplo, os ligados aos interesses do capital.

Diante deste contexto de degradação das áreas de preservação permanente, são inúmeros os estudos científicos encontrados na literatura, que buscam evidenciar estes processos

de antropização das APPs, suas causas, conseqüências e quais medidas devem ser tomadas para solucionar tal problemática.

A investigação de impactos ambientais tanto em APPs quanto em outros ambientes se dá a partir da utilização de uma série de técnicas e metodologias, como por exemplo, mapeamento, uso de técnicas de sistema de informação geográfica, geoprocessamento, avaliação de impactos ambientais – AIA, com o uso de check-list e valoração dos impactos identificados, dentre outros. Em relação aos métodos empregados, o sistêmico é certamente o mais utilizado nas pesquisas de investigação de impactos ambientais, visto que busca analisar de forma integrada as relações entre os diversos elementos que formam os sistemas envolvidos na análise ambiental.

A metodologia utilizada neste estudo segue a linha sistêmica e busca identificar e analisar os atores e processos envolvidos da degradação ambiental das APPs localizadas no estuário do Rio Ceará-Mirim e áreas adjacentes, levando a termo a proposta do objetivo geral da pesquisa.

Os indicadores ambientais aplicados na análise de impactos ambientais atuam como parâmetros, que abordados de maneira integrada e sistêmica, indicam a realidade ambiental da área investigada. Dentro de um sistema de indicadores ambientais, estes indicadores tornam-se variáveis interligadas que permitem a abordagem analítica supracitada. Neste sentido, a metodologia do Sistema Pressão-Estado-resposta utiliza uma relação de causalidade entre suas variáveis, através de um encadeamento entre as atividades econômicas e o meio ambiente.

Através da utilização do Sistema Pressão-Estado-Resposta nesta dissertação, conseguiu-se identificar os principais impactos ambientais existentes na área de estudo, assim como também seus agentes causadores e quais medidas devem ser adotadas para correção ou mitigação dos impactos negativos identificados durante a pesquisa.

A realização deste estudo evidenciou que os processos de reprodução espacial nas áreas de preservação permanente analisadas, não diferem do que ocorre na maioria dos casos em que há a degradação destas áreas, onde a função de preservação ambiental é substituída pelo uso produtivo ligado a interesses capitalistas, como a retirada da vegetação de mangue para a implantação da atividade de carcinicultura, por exemplo. Entretanto, é preciso destacar que a supressão das APPs também ocorre motivada por outras razões, como a construção de residências não diretamente ligadas à especulação imobiliária, e sim, a falta de políticas públicas habitacionais, como por exemplo, o que ocorre no campo dunar da praia de Santa Rita/Extremoz, onde a maioria das residências é fixa, e não casas de veraneio ou segunda residência.

Acredita-se que a abordagem metodológica utilizada no capítulo um desta dissertação, discutindo a ocupação das áreas de preservação permanente numa perspectiva de produção do espaço e de desenvolvimento local, e a adaptação da metodologia do Sistema de Indicadores Pressão-Estado-Resposta junto com método sistêmico, no capítulo dois, conseguiram alcançar os objetivos propostos por este estudo.

Por fim, a busca da equidade ambiental e social, suporte do discurso do desenvolvimento sustentável, torna-se algo cada vez mais urgente. Este desenvolvimento, entretanto, só será alcançado numa perspectiva de pensamento holístico e sistêmico, onde todos os recursos ambientais e grupos sociais são entendidos como parte de um grande sistema complexo e interdependente, onde muitas vezes as ações antrópicas acarretam sinergias que provocam fortes desequilíbrios aos sistemas sócio-ambientais.

ANEXO 1

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA E LIMNOLOGIA
LABORATÓRIO DE BIOLOGIA PESQUEIRA

FORMULÁRIO 01 – FAZENDAS DE CAMARÃO

1. Há quanto tempo o empreendimento existe neste local?

2. Qual o tamanho da área construída do empreendimento?

3. Qual a área total dos viveiros?

4. Qual(is) tipo(s) de camarão(ões) é(são) produzido(s) no empreendimento?

5. Qual o sistema de engorda utilizado para produção de camarão?

6. Houve desmatamento de mangue para implantação de empreendimento? Caso tenha havido, houve alguma compensação? _____

7. Qual o destino dos efluentes líquidos? Há algum tratamento antes de serem lançados no rio?

8. Há reaproveitamento das águas dos viveiros?

9. Existe monitoramento da qualidade dos efluentes?

10. Existe tanque de decantação (bacia de sedimentação)?

11. Quais os tipos de produtos químicos utilizados no processo de produção do camarão?

12. Qual o tempo entre uma despesca e outra?

13. A empresa desenvolve algum tipo de plano (sistema) de gestão ambiental para evitar a ocorrência de problemas ambientais?

14. Quais os tipos de resíduos sólidos gerados? Qual o destino dos resíduos sólidos?

15. Quantos funcionários trabalham aqui? Todos têm carteira assinada?

16. Os funcionários utilizam EPI's durante o manuseio de produtos químicos?

17. Que tipo de uso do solo se dava antes da implantação do empreendimento?

18. A empresa tem licença ambiental do IDEMA?

APÊNDICE 1

NORMAS PARA PUBLICAÇÃO DA REVISTA SOCIEDADE E NATUREZA

Normas para apresentação dos originais para publicação

- Serão aceitos para publicação na Revista Sociedade & Natureza artigos inéditos de revisão crítica sobre tema pertinente à Geografia e áreas afins ou resultado de pesquisa de natureza empírica, experimental ou conceitual (com no mínimo 10 e no máximo 20 páginas).
- Serão aceitos artigos em português, inglês, francês e espanhol.
- Os artigos deverão ser editados em MS Office 2000 (Word) ou versões posteriores, em espaço simples, fonte Times New Roman, tamanho 12, sem notas de cabeçalho e rodapé.
- A configuração da página deve ser A4 com margens de 2,5 cm (superior, inferior, direita e esquerda).
- O título do trabalho (português e em inglês) deve aparecer centralizado com fonte Times New Roman, tamanho 14 e em negrito.
- A seguir deve vir resumo e abstract (ou resumé) (ou resumen), com um máximo de 15 linhas (250 palavras, incluindo um mínimo de três e máximo de cinco palavras-chave descritoras do conteúdo do trabalho apresentadas na língua original e em inglês. Não usar tradutor automático. Recomenda-se passar por revisão de profissional especializado.
- Tabelas e ilustrações devem ser referidas no texto e numeradas de acordo com a seqüência. As tabelas devem ter título/legenda na parte superior e as ilustrações título/legenda na parte inferior.
- As ilustrações (gráficos, mapas e fotos) deverão ser enviadas em formato GIF ou JPG, já inseridas no corpo do texto. As mesmas serão publicados em preto e branco.
- As referências deverão ser organizadas de acordo com a NBR-6023 da ABNT (agosto de 2002).
- As citações diretas e indiretas deverão ser organizadas de acordo com a NBR-10520 da ABNT (agosto de 2002).

APÊNDICE 2

NORMAS DA REVISTA BRASILEIRA DE GESTÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL

As citações devem seguir a NBR 10520 (ago. 2002) da ABNT, citando-se o sobrenome do autor, seguido pelo ano da publicação. Quando a obra tiver um, dois ou três autores, todos devem ser citados. Mais de três autores indicar, apenas, o sobrenome do primeiro, seguido de *et al.* Quando a chamada (autor, instituição ou título) estiver incluída na sentença, grafar apenas a 1ª letra em maiúsculo. Quando estiver entre parênteses, todas as letras devem ser grafadas em maiúsculo. As transcrições textuais devem estar entre aspas, e, após indicação de autor e ano, é obrigatória a indicação da página de onde foi extraída.

A Revista aceita textos nos idiomas português, inglês e espanhol. Os artigos, ensaios e comunicações devem vir acompanhados de resumo no idioma original e em um segundo idioma (português, inglês ou espanhol, desde que diferente do idioma original do texto).

A Revista recomenda que os artigos e ensaios tenham entre 15 e 30 páginas e que as comunicações tenham entre 10 e 15 páginas (corpo 12, fonte Times New Roman, com entrelinha 1,5).

Observar, nos exemplos abaixo, a pontuação sugerida pela norma citada:

Conforme definem Souza, Pedrosa e Ferreira (1998),

Essas tendências são definidas como (SOUZA; PEDROSA; FERREIRA, 1998).

Para Souza, Pedrosa e Ferreira (1998, p. 25), "as tendências pedagógicas....."

Os trabalhos deverão obedecer à seguinte seqüência:

Título em português: deverá estar de acordo com o conteúdo do artigo, com, no máximo, 15 palavras.

Título em inglês: versão do título, em português.

Autor(es): nome por extenso, sem abreviaturas.

Filiação Acadêmica: indicar Departamento, Instituto ou Faculdade, Universidade.

Resumo: deverá conter a apresentação concisa de cada parte do trabalho, destacando objetivo(s), metodologia, resultados e conclusões, contendo de **100 a 150 palavras**.

Unitermos: palavras-chave, que identifiquem o conteúdo do artigo. Utilizar, preferencialmente, palavras-chave contidas em Index da área. O número de palavras-chave deverá ser de 2 a 5.

Abstract: versão do resumo para a língua inglesa.

Key-words: palavras-chave em inglês.

Referências Bibliográficas: A ordenação da lista deve ser alfabética, seguindo o padrão da NBR 6023 (ago. 2002) da ABNT. Quando a obra tiver um, dois ou três autores, todos devem ser citados. Mais de três autores, indicar apenas o sobrenome do primeiro, seguido de et al. Alguns exemplos:

KRETZCHMAR, R.M. et al. Long- and short-term effect of crop residues on aluminum toxicity, phosphorus availability and growth of pearl millet in acid sandy soil. *Plant and Soil*, Dordrecht, v.136, n. 5, p. 215-223, May. 1991.

TALORA, D.; MORELLATO, P.C. Fenologia de espécies arbóreas em floresta de planície litorânea do sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 23, n.1, p. 13-26, 2000.

BARATIERI, L.N.; RITTER, A.V.; ANDRADA, M.A.C. Como melhorar o desempenho das restaurações estéticas diretas? In: FELLER, C.; BOTTINO, M.A. (Coord.). *Atualização na clínica odontológica: a prática da clínica geral*. São Paulo: Artes Médicas, 1994. p. 34-41.

ALMEIDA, A. Manejo dos restos culturais do abacaxizeiro (*Ananas comosus* (L. Merrill) "Smooth Cayenne" e os seus efeitos na fertilidade do solo e na nutrição da planta. 2002. 115f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2002.

SOARES, N.B. et al. Avaliação da força adesiva com sistema adesivo autocondicionante. In: *ENCONTRO GRUPO BRASILEIRO DE PROFESSORES DE DENTÍSTICA*, 14., 2001, Belo Horizonte. Anais ... Belo Horizonte: GBPD, 2001. p. 82.

KELLY, R. Electronic publishing at APS: it's not just online journalism. *APS News Online*, Los Angeles, Nov. 1996. Disponível em <<http://www.aps/apsnews/1196/11965.html>>. Acesso em: 25 nov. 1998.

Endereço do autor: endereço completo de um dos autores para correspondência e dados biográficos.

Agradecimentos: Agradecimentos a auxílios recebidos para a elaboração do trabalho deverão ser mencionados no final do artigo.

Notas: Devem seguir a estrutura disponibilizada pelo Word.

Apêndices: Podem ser empregados no caso de listagens extensivas, estatísticas e outros elementos de suporte.

Formatação: Todas as colaborações devem ser enviadas em corpo 12, fonte Times New Roman, com entrelinha 1,5 e tabulação padrão do MS Word .

Materiais gráficos: Fotografias nítidas e gráficos (estritamente indispensáveis à clareza do texto) poderão ser aceitos e deverão ser assinalados, no texto, pelo seu número de ordem, os locais onde devem ser intercalados. Se as ilustrações enviadas já tiverem sido publicadas, mencionar a fonte e a permissão para reprodução.

Quadros: Devem ser acompanhados de cabeçalho que permita compreender o significado dos dados reunidos, sem necessidade de referência ao texto. Assinalar, no texto, pelo seu número de ordem, os locais onde os quadros devem ser intercalados. Só utilizar ilustrações em preto e branco.

Tabelas: deverão ser numeradas consecutivamente com algarismos arábicos e encabeçadas pelo título. Deverão apresentar legendas explicativas.

As figuras e tabelas deverão estar localizadas junto ao texto a que se referem no mesmo arquivo do texto original.

Os trabalhos encaminhados à revista serão analisados pelo Conselho Editorial conforme a sua especialidade e serão avaliados segundo os seguintes critérios: a) conteúdo técnico-científico; b) relevância para a área; c) clareza e qualidade da redação; d) qualidade e adequação do referencial teórico utilizado.

Os artigos, assim como a exatidão das referências bibliográficas, são de responsabilidade exclusiva dos autores e as opiniões e julgamentos neles contidos não expressam necessariamente as posições do Conselho Editorial da revista.

Na medida em que o trabalho for aceito pelos Conselho Consultivo e Comissão Editorial, os autores comprometem-se a transferir os direitos autorais para a Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional.