



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA – MESTRADO**



**ANÁLISE INTEGRADA E DIRETRIZES PARA O PLANEJAMENTO  
AMBIENTAL DO ESTUÁRIO DO RIO CHORÓ – CASCAVEL – CEARÁ**



**Cícera Angélica de Castro dos Santos**

**Fortaleza-Ceará**

**2010**



# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**CÍCERA ANGÉLICA DE CASTRO DOS SANTOS**

**ANÁLISE INTEGRADA E DIRETRIZES PARA O PLANEJAMENTO  
AMBIENTAL NO ESTUÁRIO DO RIO CHORÓ – CASCAVEL – CEARÁ**

Orientador: Prof. Dr. Edson Vicente da Silva

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Ceará, como requisito para obtenção do título de mestre em Geografia, na área de Concentração em Dinâmica Territorial e Ambiental.

Fortaleza – Ceará

2010

# **CÍCERA ANGÉLICA DE CASTRO DOS SANTOS**

## **ANÁLISE INTEGRADA E DIRETRIZES PARA O PLANEJAMENTO AMBIENTAL NO ESTUÁRIO DO RIO CHORÓ – CASCAVEL – CEARÁ**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Ceará, como requisito para obtenção do título de mestre em Geografia, na área de Concentração em Dinâmica Territorial e Ambiental.

Aprovada em \_\_\_/\_\_\_/2010.

### **Banca Examinadora**

---

Prof. Dr. Edson Vicente da Silva (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará - UFC

---

Prof.ª Dra. Adryane Gorayeb (Co-orientadora)  
Universidade Federal do Ceará - UFC

---

Profº Arturo Rua de Cabo  
Universidade de Havana – Cuba

---

Prof.ª Dra. Maria Elisa Zanella  
Universidade Federal do Ceará - UFC

A minha avó Morgiana Santos (*in memoriam*), com amor, admiração e gratidão, por sua compreensão, carinho, presença e incansável apoio ao longo de minha vida.

## AGRADECIMENTOS

Gratidão é uma sensação tão agradável... Cresce onde sementinhas são lançadas, floresce sob o sol. De um coração caloroso e bom, cresce mais quando é cuidada. Quase todos temos motivos para a gratidão, quando pessoas em nossas vidas têm tempo para partilhar e nos fazer saber por bons atos que nós estamos em seus pensamentos e que elas se importam”.

Adeni Gomes.

Quero agradecer, em primeiro lugar, a Deus, pela força e coragem durante toda esta caminhada.

Ao pesquisador, amigo e orientador Prof.<sup>o</sup> Dr. Edson Vicente da Silva (Cacau), pela confiança e ensinamento importantes ao longo dessa caminhada geográfica. Mesmo que a palavra "obrigado" signifique tanto, não expressará por inteiro o quanto seu gesto atencioso e dedicado foi importante para mim.

A Prof.<sup>a</sup> Adryane Gorayeb, co-orientadora, pelas sugestões e colaboração na orientação.

A Prof.<sup>a</sup> Elisa Zanella, pelas sugestões, ensinamentos e auxílios nesse trabalho.

Ao Prof.<sup>o</sup> Arturo Rua de Cabo, da Universidade de Havana, por ter participado da banca.

À Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FUNCAP, pela bolsa de estudos que me foi concedida.

Aos meus pais Claudio e Fátima, pelo amor e dedicação.

Ao meu irmão Davi Santos, por ser meu ombro amigo, pelas injeções de ânimo e força, por seu carinho e apoio.

A minha querida amiga Juliana Maria, mais que amiga, uma irmã, pelos bons momentos vividos, viagens, simpósios, congressos, encontros, aulas de campo, festas, obrigada por ser uma amiga leal e fiel, por estar ao meu lado em todos os momentos.

A Jocicléa Mendes, minha amiga e irmã, que sempre me ouviu com paciência e carinho, estando sempre disposta a ajudar.

Ao meu amigo Pedro Balduino, pelos momentos vividos, foram muitos, por compartilhar sonhos, idéias, sentimentos, risos, dores e choros.

Ao amigo Marcelo Moura, meu querido “professor”, pelos ensinamentos, estímulo e dedicação.

A amiga Bruna Maria, pela disponibilidade e ajuda. Por sua amizade e companheirismo.

Ao Laboratório de Climatologia e Recursos Hídricos - LCRH, pelo crescimento, pelas descobertas, amizades, risos, choros compartilhados, dúvidas. Agradeço a todos os bolsistas e estagiários que por lá passaram. Em especial: Andrea Crispim, Carolina Magalhães, Sara Rebeca, Leilane Chaves, Otávio Landim, Sullivan Dantas, Kalberg Gomes, Marília Damasceno e Gledson Bezerra.

Agradeço também a todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Geografia.

Aos funcionários do Programa de Pós-Graduação em Geografia, pelo auxílio e amizade no decorrer do curso.

Aos meus amigos da turma 2008, pelas dicas, idéias, momentos felizes e sorrisos.

## RESUMO

Esta pesquisa resulta do trabalho desenvolvido no estuário rio do Choró, Cascavel, Ceará. A referida pesquisa tem por objetivos analisar a qualidade ambiental da zona estuarina em questão, elaborar diretrizes para o seu planejamento ambiental visando apresentar alternativas de manejo, através de zoneamento e gestão integrada, além de realizar uma análise geossistêmica que permitiu cartografar as diferentes unidades de paisagem e interpretar suas condições e inter-relações na dinâmica do conjunto estuarino. O rio desemboca a nordeste da vila de Jacarecoara no município de Cascavel, junto a sua foz esta a comunidade de Barra Nova. No local está ocorrendo a expansão da vila de pescadores, com a construção de casas de veraneio e equipamentos de infra-estrutura, sendo iniciada a partir da ocupação de áreas mais próximas das margens do estuário e da faixa de praia. As residências de pescadores e casas de veraneio foram construídas na margem esquerda do canal, em grande parte sobre terraços marinhos holocênicos, planície de maré (com a construção de muros para interceptar a entrada da maré) e bancos de areia, sem levar em consideração as áreas de domínio das marés, e expansão do manguezal, iniciando uma completa desestruturação ambiental, cultural e social da pequena vila de pescadores. O crescimento das cidades litorâneas, sem levar em conta o suporte ambiental, além de acarretar em impactos sociais, promove interferências no fluxo de materiais, gerando uma série de impactos relacionados ao uso e ocupação desordenada das unidades geoambientais.

Palavras-chave: Estuário; Análise Ambiental; Uso e Ocupação.

## ABSTRACT

This research is the work developed in the estuary of the river Choró, Cascavel, Ceara. This research aims to analyze the environmental quality of estuarine area in question, to draw up guidelines for environmental planning in order to provide alternative management through zoning and integrated management, in addition to performing an integrated analysis that allowed mapping the different landscape units and interpret their conditions and inter-relationships in the dynamics of the whole estuarine. The river flows northeast from the village of Jacarecoara in Cascavel, near its mouth is the community of Barra Nova. On site is going to expand the fishing village, with the construction of vacation homes and equipment, infrastructure, and initiated from the occupation of areas closer to the shores of the estuary and the beach strip. The fishermen's homes and vacation homes were built on the left bank of the canal, in large part on Holocene marine terraces, tidal flat (with the construction of walls to intercept the incoming tide) and sand banks without taking into account the domain areas of the tides, and expansion of mangroves, beginning a full environmental disruption, cultural and social development in the small village of fishermen. The growth of coastal cities, without taking into account the environmental support, and result in social impacts, promote interference in the flow of materials, generating a series of impacts related to the use and occupancy of the disordered geoenvironmental units.

Keywords: Estuary, Environmental Analysis, Use and Occupancy.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

	Pág.
Figura 01 - Esboço metodológico da pesquisa	24
Figura 02 - Imagem do Quickbird (2004)	28
Figura 03 - Localização da área de estudo	38
Figura 04 - Gráfico das normais de precipitação	40
Figura 05 - Gráfico das normais de precipitação e umidade relativa do ar	41
Figura 06 - Solos identificados na área de estudo	46
Figura 07 - Mapa Geológico-geomorfológico	47
Figura 08 - Barracas na faixa de praia de Barra Nova	57
Figura 09 - Campo de dunas fixas	60
Figura 10 - Mapa de Unidades Geoambientais	65
Figura 11 - Tipologia das residências de moradores locais	72
Figura 12 - Tipologia das casas de segunda residência	73
Figura 13 - Centro de Saúde de Barra Nova	74
Figura 14 - Pesca realizada no rio Choró	76
Figura 15 - Colônia de pescadores de Barra Nova	76
Figura 16 - Barcos de pesca de lagosta ancorados no rio Choró	77
Figura 17 - Fazenda de camarão, localizada as margens do rio Choró	78
Figura 18 - Principais cultivos realizados por agricultores da localidade	79
Figura 19 - Mapa de Uso e Ocupação	86
Figura 20 - Placas de sinalização na trilha Mario Uchôa	89

Figura 21	Alunos participando da trilha Mario Uchôa	89
Figura 22	Carta Imagem – uso e ocupação na praia de Barra Nova	93

## LISTA DE QUADROS

		Pág.
Quadro 01	Fases para o planejamento ambiental	23
Quadro 02	Unidades Geoambientais	64
Quadro 03	Composição por distritos no município de Cascavel	70
Quadro 04	Indicadores Demográficos no Município de Cascavel	71
Quadro 05	Unidades geoambientais, formas de uso e ocupação e problemas ambientais	85
Quadro 06	Propostas de Manejo Ambiental	93

## LISTA DE ABREVIATURAS

APP – Área de Preservação Permanente  
CAD – Computer Aided Desing  
COGERH – Companhia de Gerenciamento dos Recursos Hídricos  
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente  
CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais  
ENG – Encontro Nacional de Geógrafos  
FUNCEME – Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos  
GERCO/CE – Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro  
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis  
IDACE – Instituto de Desenvolvimento Agrário do Ceará  
IPLANCE – Instituto de Planejamento do Ceará  
LAGECO – Laboratório de Geomorfologia Costeira  
LABOMAR – Laboratório de Ciências do Mar  
LCRH – Laboratório de Climatologia e Recursos Hídricos  
SEMACE – Superintendência Estadual do Meio Ambiente  
SIG – Sistema de Informações Geográficas  
SNGFA – Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada  
SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação  
UECE – Universidade Estadual do Ceará  
UFC – Universidade Federal do Ceará  
UTM – Projeção Universal Transversa de Mercator  
TG – Teoria Geossistêmica  
TGS – Teoria Geral dos Sistemas  
ZCIT – Zona de Convergência Intertropical

# SUMÁRIO

**RESUMO**

**ABSTRACT**

**INTRODUÇÃO**

## **CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO**

## **CAPÍTULO II – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICAS**

2.1. Fundamentação teórica.....20

2.2. Procedimentos metodológicos.....24

## **CAPÍTULO III – OS MANGUEZAIS**

3.1. O estudo dos manguezais no Brasil.....31

3.2. Os Manguezais e seus valores de uso.....33

## **CAPÍTULO IV – CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO**

4.1. Localização e acesso .....38

4.2. Condicionantes geoambientais .....39

4.2.1. Condicionantes climáticos e hidrológicos .....40

4.2.2. Aspectos geológicos, geomorfológicos.....44

4.2.3. Características pedológicas.....	45
4.2.4. Aspectos vegetacionais.....	48

## **CAPÍTULO V – COMPARTIMENTAÇÃO DAS UNIDADES GEOAMBIENTAIS DO ESTUÁRIO DO RIO CHORÓ**

5.1. Mar Litorâneo .....	53
5.2. Planície Litorânea .....	53
5.2.1. Praia e pós-praia .....	54
5.2.2 Campo de dunas.....	56
5.2.3. Planície fluviomarinha .....	61
5.3. Tabuleiro pré-litorâneo .....	
5.6. Inter-relações e dinâmica das unidades geoambientais .....	

## **CAPÍTULO VI – ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL DA COMUNIDADE DE BARRA NOVA**

6.1. Aspectos geográficos do município de Cascavel e da Comunidade de Barra Nova .....	67
6.2. Análise socioeconômica da Comunidade de Barra Nova .....	70
6.2.1. População .....	70
6.2.2. Educação.....	71
6.2.3. Saúde .....	72
6.2.4. Atividades Econômicas .....	73
6.2.4.1. Pesca .....	73
6.2.4.2. Carcinicultura .....	74
6.2.4.3. Agropecuária e extrativismo .....	76

**CAPÍTULO VII – DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL DA COMUNIDADE DE BARRA NOVA**

7.1. Problemas ambientais, impactos e conseqüências .....80

7.2. Proposta de gestão ambiental .....84

**CONSIDERAÇÕES FINAIS.....94**

**REFERÊNCIAS BIBLIGRÁFICAS.....99**

## **Capítulo I**

### **Introdução**

## INTRODUÇÃO

O espaço geográfico litorâneo do Estado do Ceará é constituído por geossistemas que se distribuem de forma diferenciada ao longo de seus 573 km de extensão. Apresenta uma paisagem composta de praias, campos de dunas, planícies fluviomarinha com manguezais, lagoas, falésias e tabuleiros. A formação desse belo cenário ocorreu, ao longo do tempo, pela interação de vários processos morfogenéticos e biodinâmicos

Nas últimas décadas tem ocorrido uma intensificação das formas de uso e ocupação do litoral cearense, com conseqüente perda da qualidade ambiental e de vida das comunidades pesqueiras. Vasconcelos (2005) reforça que:

A população litorânea disputa um mesmo espaço geográfico para as mais diversas atividades e finalidades, entre elas, a habitação, a indústria, o comércio, a agricultura, a pesca, o lazer e o turismo. Torna-se natural que um espaço restrito pelo adensamento populacional, grupos distintos disputem uma mesma área para atividades diferentes, mas muito conflitantes e até mesmo antagônicas. A ocupação desse espaço concorrido está entre as principais causas de riscos ambientais na zona costeira (VASCONCELOS, 2005).

Historicamente, as primeiras formas de ocupação humana não provocaram grandes alterações no meio ambiente, em virtude do limitado poder de transformação das comunidades litorâneas. A situação foi se modificando com o decorrer dos anos e expondo as fragilidades do sistema litorâneo diante destas novas formas de uso e ocupação.

A exploração dos recursos naturais, a biodiversidade e os ecossistemas da zona costeira fazem com que a valorização deste espaço intensifique o processo de ocupação, que em muitas vezes ocorre de forma desordenada, trazendo sérios danos ao ambiente.

A paisagem litorânea é integrada por elementos físicos, biológicos e humanos, interdependentes e relacionados, qualquer alteração em um deles irá afetar diretamente seu conjunto.

A região litorânea de Cascavel possui uma variedade de unidades ambientais, com áreas de preservação permanente e áreas conservadas, entretanto uma região com vulnerabilidade de uso e ocupação da terra.

Em meio a esse contexto, o trabalho tem como principal objetivo analisar a qualidade ambiental da zona estuarina do rio Choró e elaborar diretrizes para o seu planejamento ambiental, visando apresentar alternativas de manejo e gestão integrada para a comunidade de Barra Nova. Os objetivos específicos foram:

- Realizar uma análise integrada que permitiu cartografar as diferentes unidades de paisagem e interpretar suas condições e inter-relações na dinâmica do conjunto estuarino;
- Identificar as situações naturais e de uso e ocupação do solo por meio de sensoriamento remoto (fotografias aéreas e imagens de satélites) e checagem de campo destacando suas peculiaridades socioambientais;
- Analisar os geossistemas e geofacies que compõem a paisagem litorânea, diagnosticando os seus problemas e potencialidades socioambientais;
- Apresentar propostas e plano de manejo ambiental integrados para a área estuarina em estudo.

A dissertação está estruturada em sete capítulos nos quais será possível analisar as condições ambientais e sociais da área estudada, visando lançar propostas de zoneamento e gestão integrada para a comunidade de Barra Nova.

O primeiro capítulo trata da apresentação do tema, dos objetivos da pesquisa e da estruturação da dissertação. O segundo capítulo aborda os

procedimentos técnico-metodológicos empregados na pesquisa e o referencial teórico.

O segundo capítulo apresenta a fundamentação teórica e os procedimentos metodológicos utilizados para a realização da pesquisa.

O capítulo terceiro traz a discussão a respeito do ecossistema manguezal e seus valores de uso.

O quarto capítulo localiza e caracteriza o município de Cascavel, apresentando seus condicionantes geoambientais: condições climáticas, aspectos hidrológicos, geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e fauna.

No capítulo quinto são identificadas as unidades (feições) ambientais e analisadas as inter-relações e a dinâmica existente entre estas unidades geoambientais.

O sexto capítulo trata das condições socioeconômicas do município de Cascavel e da localidade de Barra Nova. Trata do contexto histórico de formação da comunidade de Barra Nova e das formas de uso e ocupação local.

O sétimo capítulo refere-se ao diagnóstico ambiental e apresenta os problemas ambientais, impactos e suas conseqüências, são levantadas as potencialidades ambientais da área buscando-se gerar propostas de gestão integrada para a área em estudo.

O fechamento do trabalho é dado através de considerações finais referentes a pesquisa desenvolvida e de referências bibliográficas que sevem de suporte para trabalhos futuros.

## **Capítulo II**

# **Fundamentação Teórica e Procedimentos Metodológicos**

## **CAPÍTULO II FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Para o desenvolvimento da pesquisa os referenciais teóricos e metodológicos estão divididos em duas partes, o primeiro apresenta à fundamentação teórica e o segundo diz respeito aos procedimentos técnicos utilizados para a obtenção dos dados.

### **2.1. Fundamentação teórica**

Procurando realizar uma pesquisa que tenha um caráter interdisciplinar, optou-se por uma abordagem sistêmica, onde a análise socioambiental é voltada para uma visão de síntese do conjunto do espaço geográfico estudado.

A ciência geográfica considera como um verdadeiro “laboratório de pesquisa” a própria realidade do seu espaço geográfico. O seu campo de estudo abrange o conjunto de uma complexa rede de fenômenos naturais e humanos, tais como se apresentam nas condições ambientais dadas. O processo de observação dos fatos “*in loco*”, como método de coleta de dados ou informações, tem sido um dos mais utilizados pelos pesquisadores. Quanto à metodologia de pesquisa, varias são as idéias relacionadas à natureza, finalidade e técnicas de investigação (CAVALCANTI, 2006)

Rodriguez *et al.* (1996) acreditam que a investigação científica é uma forma especial de buscar o conhecimento, cujos objetivos fundamentais correspondem a descrever a realidade, apresentar um objeto de estudo específico e real, e utilizar métodos e técnicas especiais de conhecimento.

Fioreze (2003) afirma que uma pesquisa é a realização de uma investigação previamente planejada e desenvolvida, utilizando as metodologias apropriadas para o tema, tendo por base o tipo de tarefa e os resultados pretendidos na resolução de um problema.

Os pesquisadores comumente utilizam métodos de relações específicas e direcionais entre os fenômenos naturais sociais. De acordo com este procedimento, os dados necessários para o desenvolvimento da pesquisa serão levantados através da observação direta, medições de campo e análise de dados, que servirão para resolução dos problemas encontrados.

A metodologia empregada para a análise da problemática geoambiental foi apoiada nas concepções de Bertrand (1968); Christofolletti (1969), Tricart (1977) que procuraram realizar estudos integrados do meio ambiente, fundamentaram-se na Teoria Geral dos Sistemas proposta por Bertalanffy (1976).

Conforme esta teoria o sistema pode ser definido como um conjunto de objetos ou atributos e suas relações, organizadas para executar uma função particular” – e desenvolveram suas bases teórico-metodológicas enfatizando a função integradora na análise dos recursos ambientais sob a óptica do geossistema.

Na abordagem da Teoria Geral dos Sistemas é levado em consideração o estudo da Paisagem. Percebida através de uma visão científica, a paisagem ganha nuances próprias de um método de pesquisa.

O conceito de paisagem foi redefinido por Bertrand (1968) como sendo o resultado da interação dinâmica dos fatores geológicos, hidrológicos, vegetação, solo e fauna, associado à interferência antrópica, reagindo dialeticamente uns com os outros, formando uma paisagem em um único e indissociável conjunto, em evolução permanente.

Incitado pela política de reconhecimento e valorização de terras virgens na URSS, em 1962, Sotchava utilizou os princípios sistêmicos e a noção de paisagem e apresentou a seguinte conceituação: “Geossistema é a expressão dos fenômenos naturais, ou seja, o potencial ecológico de determinado espaço no qual há uma exploração biológica, podendo incluir fatores sociais e econômicos na estrutura e expressão espacial, porém, sem haver necessariamente, face aos processos dinâmicos, uma homogeneidade interna”.

Tricart (1977), considera o ecossistema como um todo no qual os seres vivos são dependentes entre si e do meio que vivem o que permite agrupar áreas homogêneas quanto às relações mútuas entre os fatores de potencial ecológico e exploração biológica.

Ao trabalhar a Ecodinâmica – dinâmica dos ecossistemas – o mesmo autor apresenta uma preocupação com a degradação ambiental, sua metodologia objetiva ajudar no planejamento e utilização do meio natural a fim de não permitir sua devastação. Tricart (1977) estabeleceu dentro da Ecodinâmica uma classificação dos meios: estáveis, os intermediários e os fortemente instáveis.

As análises temáticas destacarão os componentes do potencial ecológico e da exploração biológica, de acordo com Bertrand (op. Cit.): aspectos geológicos, unidades geomorfológicas, solos, parâmetros climáticos, fauna e flora.

Como objeto fundamental da análise ambiental integrada, são realizados os diagnósticos físico-bióticos e socioeconômicos da área a ser pesquisada. Para realização do diagnóstico do meio físico e biótico são consideradas as variáveis ambientais, expressas por meio de conteúdos científicos específicos, como a climatologia, a hidrologia, a geologia, a geomorfologia, a pedologia, a botânica, a zoologia e a oceanografia.

Como a paisagem compreende feições cujos elementos interatuam num processo dinâmico ambiental, as leituras da paisagem correspondentes às

distintas disciplinas devem ser realizadas num contexto amplo e integrado com as demais ciências que participam da pesquisa ambiental

Para autores como Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2004), a paisagem é vista como um sistema de conteúdos, atrelados pela interação em três níveis de sistemas ambientais: a paisagem natural, formada pela interação de elementos e componentes naturais e antro-po-culturais; a paisagem social, vista como a área onde vive a sociedade humana; a paisagem cultural, resultado da ação da cultura ao longo do tempo, modelando-se por um grupo social a partir de uma paisagem natural. Inclui a paisagem visual, o percebido e o valorizado.

A partir desta concepção teórico-metodológica é que a pesquisa foi desenvolvida, analisando não apenas a paisagem propriamente dita, mas as inter-relações que se estabelecem com o meio, os fatores sociais, econômicos e ambientais, percebendo as influências que determinam a dinâmica do estuário do rio Choró e da comunidade de Barra Nova.

## 2.2. Procedimentos Metodológicos

Para o desenvolvimento da análise ambiental é necessário adotar metodologias, técnicas e procedimentos apropriados para a realização da pesquisa científica. Para alcançar os objetivos propostos são desenvolvidos os seguintes procedimentos técnicos – metodológicos expostos na figura 01:

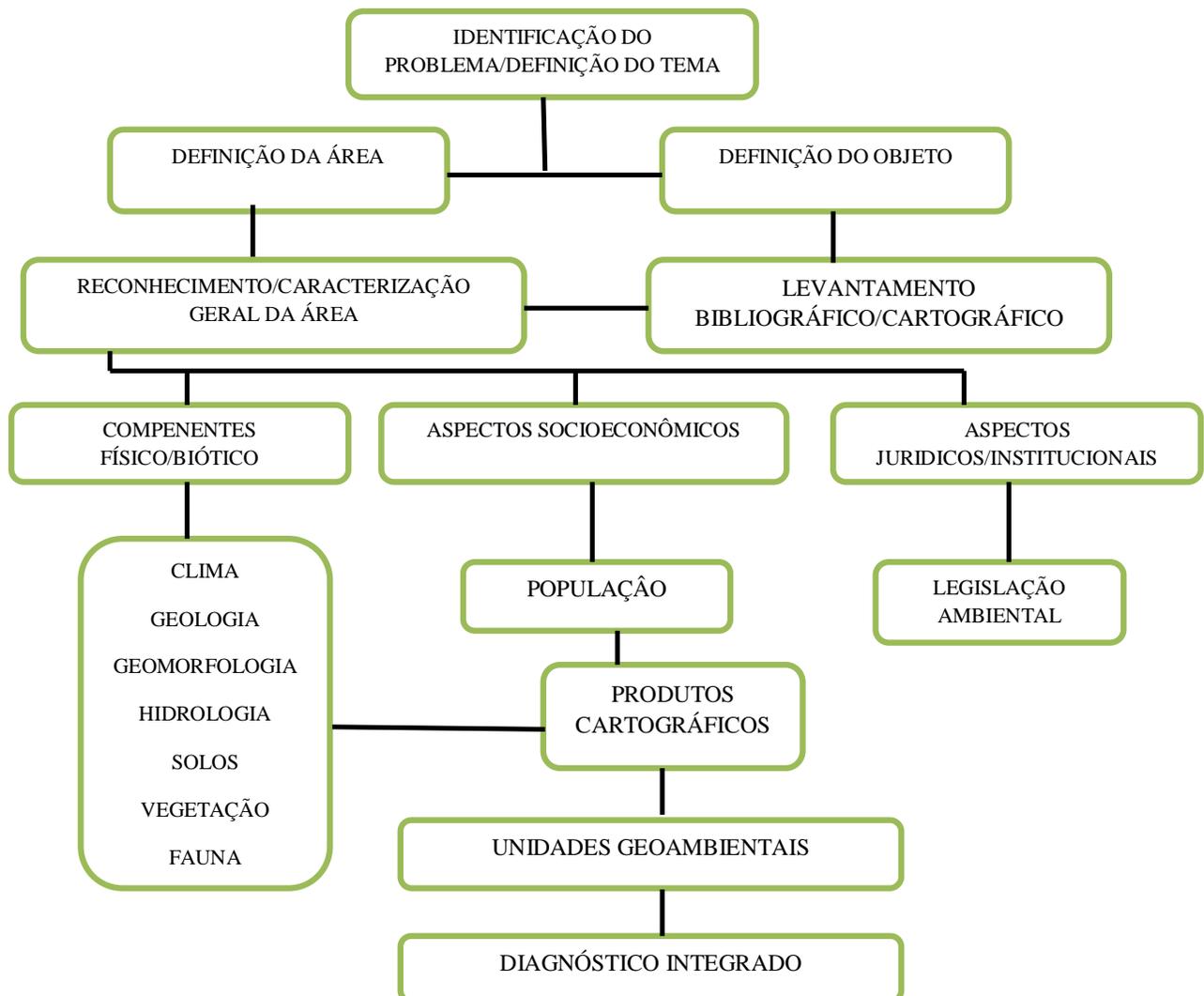




Figura 01: Esboço metodológico da pesquisa em planejamento ambiental deve realizar-se por meio de etapas, caracterizadas por seus componentes específicos, seus produtos e por instrumentos concretos de análise, como pode ser observado no quadro 01 (SEABRA, 1998):

Quadro 01 – Fases para o planejamento ambiental

FASES	RESULTADOS
<b>1) Fase de organização</b>	Identificação do problema, escolha e delimitação da área, elaboração do projeto, seleção bibliográfica e cartográfica
<b>2) Fase de inventário</b>	Caracterização física e socioeconômica do objeto a ser pesquisado
<b>3) Fase de análise</b>	Identificação das unidades ambientais, sistematização dos indicadores ambientais.
<b>4) Fase de diagnóstico</b>	Avaliação do potencial dos recursos, formas de uso e impactos sobre o meio ambiente.
<b>5) Fase de zoneamento ambiental</b>	Consiste na identificação e nas espacializações de zonas homogêneas, mediante critérios físico-bióticos, socioeconômicos e níveis de interferências antrópicas.
<b>6) Fase propositiva</b>	Elaboração do modelo gerencial com base no zoneamento ecológico-territorial, mediante os tipos fundamentais de uso dos recursos, estabelecimento de instrumentos administrativos, jurídicos,

	legais e sociais que assegurem a aplicação do planejamento
<b>7) Fase de execução</b>	Instrumentalização dos mecanismos de gestão propostos, encaminhamento do produto final aos órgãos gestores Municipal e Estadual

Adaptado por Santos, 2010.

Para a realização da pesquisa a mesma se estrutura nas seguintes etapas:

- **Pesquisa de gabinete/ Levantamento bibliográfico**

Esta etapa consiste no levantamento de informações bibliográficas a respeito da temática estudada. Foram realizados levantamentos de dados, consultas de documentos disponíveis em órgãos públicos e como as bibliotecas centrais da UFC, UECE, IBAMA, SRH, SEMACE e IBGE, bem como outras que disponibilizem dados referentes ao município de Cascavel e a comunidade de Barra Nova.

Foram consultados os acervos das bibliotecas dos laboratórios do Departamento de Geografia da UFC, foram consultados os acervos dos laboratórios de Climatologia e Recursos Hídricos – LCRH, Sala Verde Água Viva, Laboratório de Geomorfologia Ambiental e Costeira e Continental – LAGECO, biblioteca do Laboratório de Ciências do Mar – LABOMAR, além do acervo pessoal de alguns professores.

Foram analisados artigos científicos publicados em anais de congressos, como: Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada – SBGFA, Encontro Nacional de Geógrafos – ENG, entre outros eventos.

- **Trabalhos de campo**

Nesta etapa foram realizados os trabalhos de campo para reconhecimento e delimitação da área de estudo. A inspeção de campo possibilitou estabelecer com segurança as informações fornecidas pelos padrões das fotografias aéreas e imagens orbitais dos diferentes objetos, servindo para a eliminação de dúvidas relativas a área estudada.

Como instrumentos de trabalho de campo foram utilizados GPS (Sistema de Posicionamento Geográfico) da marca GARMIM para o georreferenciamento dos pontos analisados.

Foram utilizadas câmeras digitais possibilitando o registro fotográfico da área estudada.

A entrevista foi um instrumento fundamental na pesquisa, pois possibilitará o registro de informações, auxiliando na compreensão de como se desenvolveu o processo de ocupação da área.

- **Aplicação de Técnicas Cartográficas**

A coleta de dados gerais da área estudada foi efetivada através de revisão cartográfica, aquisição de mapas e cartas já existentes é de extrema relevância para a confecção de mapas e fotoimagens.

Esta etapa consiste na interpretação visual da paisagem através dos processos de fotointerpretação e fotoleitura de fotografias aéreas e imagens de satélites do tipo LANDSAT TM-7 de datações diferenciadas junto a órgãos públicos como o CPRM e fotografias aéreas do Quickbird (2004), onde foram elaboradas as chaves de interpretação, com as unidades de mapeamento, compatível com o nível de detalhamento e determinação das legendas.

Na fase que compreende o georreferenciamento das imagens, que é o correto posicionamento terrestre das mesmas com respeito a um sistema de projeção cartográfica, será adotada a projeção UTM – Universal Transverso de Mercator, em software de processamento digital de imagens – Image Analyst de Intergraf e programa Microstation.

A partir das interpretações foram confeccionados mapas de avaliação dos recursos naturais como: mapa geológico-geomorfológico, mapa de unidades geoambientais, uso e ocupação e zoneamento ambiental.

Para confecção dos mapas foram utilizados:

- ✓ Imagens Quickbird, com resolução espacial de 60 cm, datadas de 2004;
- ✓ Fotografias aéreas de 1958, da empresa Cruzeiro do Sul, cedidas pela CPRM;
- ✓ Mapa Geológico e Geomorfológico do Estado do Ceará, em escala 1:500.000, CPRM, 2003, em meio digital.

A figura 02, mosaico de imagens do satélite Quickbird (2004), foi geoprocessada e trabalhada para dar origem aos mapas básicos e temáticos.

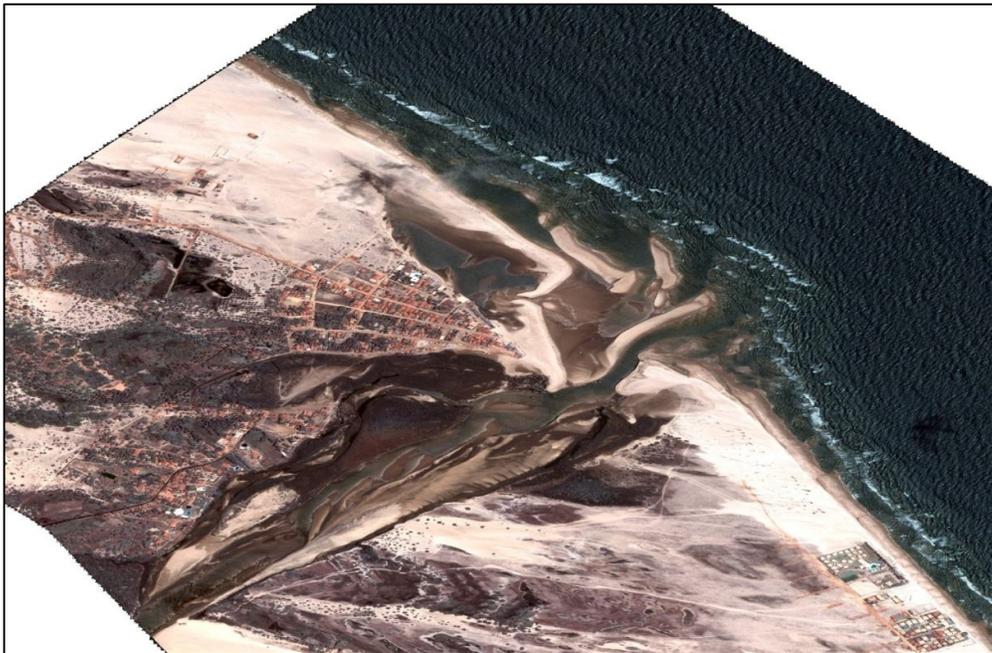


Figura 02: Imagem do Quickbird (2004).

- **Apresentação dos resultados**

Esta etapa consta da obtenção, organização, interpretação e apresentação dos resultados finais. A análise integrada da paisagem consistirá em um diagnóstico constando as potencialidades, os impactos ambientais, a vulnerabilidade, e a fragilidade socioambiental.

Por fim se efetuarão as propostas, estabelecendo-se sugestões de formas de manejo e zoneamento ambiental, amparadas em bases científicas e na Legislação Ambiental vigente.

Todos os resultados, acompanhados das devidas informações cartográficas serão expostos na Dissertação, com as informações técnicas-científicas necessárias.

**Capítulo III**

**Capítulo III**

**Manguezais**

### **CAPÍTULO III - MANGUEZAIS**

A zona de transição mencionada refere-se ao ambiente denominado estuário. Neste, ocorre o encontro das águas doces (fluviais) e das salgadas do mar, numa mistura sincronizada pelo ritmo das marés, favorecendo o surgimento de condições extremamente adversas – tais como os baixos níveis de oxigênio, sedimento pouco consolidado e alta salinidade -, onde somente plantas especialmente adaptadas e tolerantes são capazes de reproduzirem: os mangues.

Levantamento realizados pela SEMACE (1990), ao longo do litoral cearense estão distribuídos 23.000 hectares de ecossistema manguezal em 17 grandes unidades de planícies fluvio marinhas: Litoral Leste (Barra Grande, Rio Jaguaribe, Rio Pirangi, Rio Choró, Rio Mal-Cozinhado), Litoral da Região Metropolitana de Fortaleza (Rio Pacoti, Rio Cocó, Rio Ceará, Rio São Gonçalo), Litoral Oeste (Rio Curu, Lagamar do Sal, Rio Mundaú, Rio Aracatiaçu, Complexo Estuarino dos rios Acaraú/Zumbi, Rio Coreaú, Barra dos Remédios, Rio Ubatuba/Timonha).

Segundo o IBAMA (2005), as espécies vegetais que caracterizam os manguezais do estado do Ceará são de dois tipos: vegetais arbóreas constituídas pelos mangue-vermelho ou sapateiro (*Rhizophora mangle*), mangue-siriba ou preto (*Avicennia germinans* e *Avicennia schaueriana*), mangue branco (*Laguncularia recemosa*) e mangue de botão (*Conocarpus erecta*); vegetais graminóides: *Sesuvium portulacastrum* (Aizoaceae); *Salicornia gaudichaudiana* (Chenopodiaceae); *Sporobolus virginicus* (Poaceae); *Eleocharis mutata* (Cyperaceae).

A fauna do manguezal pode ser distribuída nos diferentes compartimentos existentes deste ecossistema: água, sedimento e vegetação.

No meio aquático podem ser encontrados diferentes grupos de crustáceos como os camarões (*Penaeus schmittii*, *Macrobrachium acanthurus* e *Macrobrachium sp.*) e os siris (*Callinectes affinis*, *Callinectes danae* e *Callinectes bocurte*). A ictiofauna é uma das principais componentes biológicas do meio aquático do manguezal. A sua distribuição depende das oscilações da salinidade hídrica, relacionadas com as marés e os períodos de chuvas ou de estiagem. Entre as espécies de peixes mais características, destacaram-se: o bagre (*Tachysurus sp.*), a carapeba (*Diapterus sp.*), o carapicu (*Eucinostomus sp.*), a sauna (*Mugil sp.*), o coípe (*Mugil lisa*) e a tainha (*Mugil curema*) (IBAMA, 2005).

No sedimento observam-se anelídeos (minhocas e poliquetas), moluscos (mariscos, ostras e caramujos) e crustáceos (caranguejos). Os caranguejos ocupam o substrato, raízes e copas das árvores do mangue, onde o cicié (*Uca lepdactyla*, *Uca rapax*, *Uca thayeri* e *Uca maracoani*), o mão-no-olho (*Paneopeus sp.* e *Euritium limosum*) e o mochila (*Sesarma rectum*) são as espécies mais abundantes. Outras espécies possuem maior porte, como o aratu (*Goneopsis cruentata*), o caranguejo-uça (*Ucides cordatus*) e o guaiamum (*Cardisoma guanhumi*) (IBAMA, 2005).

Na vegetação são avistados moluscos (broca de madeira e ostras), crustáceos (caranguejos), insetos (moscas, mosquitos, borboletas, mariposas, etc.) e aracnídeos (aranhas) (PEREIRA & ALVES, 1999).

A rica fauna e flora que habitam ou visitam o manguezal representam uma fonte essencial de alimentos para as populações humanas ribeirinhas e costeiras, constituindo excelente fonte de proteína animal de fácil captura, com alto valor nutricional (AQUASIS, 2003).

A Lei Federal nº 4.771/65, que instituiu o novo Código Florestal (BRASIL, 1965) e a resolução do CONAMA nº 302/02 (BRASIL, 2002), consideram o ecossistema manguezal como Área de Preservação Permanente (APP's) em toda a sua extensão, ressaltando a importância desses

ecossistemas e os devidos procedimentos para o licenciamento ambiental dos empreendimentos de carcinicultura na Zona Costeira – ficando vedada a atividade em manguezais. Mesmo com todo respaldo legal, os manguezais do estado do Ceará encontram-se em grande parte ocupados por fazendas de camarão.

### **Os Manguezais e seus valores de uso**

Muitos são os benefícios gerados pelos manguezais. Hamilton & Snedaker (1984)apud Queiroz (2007) descreveram 50 benefícios diretos e, pelo menos, outros 17 de natureza indireta. No caso das populações ribeirinhas – detentoras de valioso acervo cultural, e que encontram nos manguezais alimentação, moradia e renda -, a perda desses recursos acabaria por impor a perda de sua própria identidade e fonte de subsistência, engrossando a massa de habitantes das periferias no entorno dos centros urbanos, em permanente conflito social. Os custos dessas migrações, em todos os seus aspectos, extrapolam em muito os da conservação dos manguezais.

Tais benefícios podem ser avaliados como bens (relacionados a um beneficiado ou a um grupo de beneficiados) e serviços (relacionados a um grupo maior, com benefícios diretos e indiretos). Podemos concluir, portanto, que as formas de utilização destes recursos (bens e serviços) são:

#### **a) Valores de uso ou opção**

- Uso direto: peixes, recursos florestais, transporte.
- Uso indireto: estabilização da linha de costa (serviços).
- Opção: é tudo aquilo de que reconhecemos sua importância, mas ainda não temos informação ou tecnologia suficiente para explorar; então, podemos deixar para as gerações futuras.

#### **b) Valores de não uso (uso passivo)**

- **Existência:** é o valor da própria existência ou da existência de um organismo em especial.
- **Legado:** associados à perpetuação do recurso, para as gerações futuras.
- **É a fácil obtenção dos valores associados a usos diretos;** mas os valores de uso indiretos são negligenciados ou não se encaixam nos atuais modelos e métodos de valoração econômica.

Tupinambá (2002) também explica que “a importância do manguezal não se restringe, porém, somente a área que se localiza. Esse ecossistema influi no equilíbrio ecológico da zona que se estende muito além de seus limites imediatos”. Assim, é importante ressaltar a apropriação e uso dos recursos do manguezal que têm relação com os povos tradicionais que ocupam as regiões estuarinas – e que utilizam os produtos do mangue para sua alimentação, e o excedente, para sua comercialização, contribuindo para a manutenção das famílias. Observa-se ainda que existe uma relação de equilíbrio entre os povos tradicionais que ocupam as bordas dos manguezais e permitiu, ao longo dos anos, a sobrevivência de inúmeras comunidades na Zona Costeira e a manutenção de uma tradição e cultura próprias desta região.

Apesar de sua grande importância socioambiental, os manguezais distribuídos ao longo do litoral brasileiro e no mundo vêm sofrendo inúmeros impactos, alcançando um estágio de grave pressão das atividades econômicas.

Toneladas de lixo, esgoto doméstico e industrial, aliados à especulação imobiliária, pesca predatória e, mais recentemente, o desenvolvimento da carcinicultura, causam impactos negativos que podem assumir dimensões consideráveis.

A redução significativa das áreas de manguezal, e a desfiguração de importantes sistemas complexos estuarinos, vêm diminuindo a biodiversidade e alterando a qualidade da água – comprometendo a manutenção dos estoques de animais, implicando em maior competição pelo alimento e predação entre

espécies. Tais fatores estão contribuindo de forma importante para a aceleração da curva de mortalidade de espécies essenciais à subsistência de comunidade tradicionais da Zona Costeira (AQUASIS, 2003).

Segundo IBAMA (2005), a integração dos fluxos de matéria e energia promoveu a configuração ambiental do sistema fluviomarinho em questão e foi responsável pela evolução geoambiental e ecodinâmica dos ecossistemas associados – e localmente está relacionada aos seguintes fatores:

- i) À renovação dos índices de oxigênio dissolvido, de salinidade e de nutrientes;
- ii) Às propriedades físico-químicas e biológicas na produtividade primária do ecossistema manguezal, da mata ciliar e do carnaubal;
- iii) Aos ciclos sazonais de aporte de água (subterrânea e superficial) que regulam a dinâmica evolutiva dos setores de apicum e salgado para bosques de manguezal; suporte hidrológico também para a mata ciliar e para o carnaubal;
- iv) À disseminação de água salgada proveniente das oscilações de maré que em grande parte é responsável para a evolução espaciotemporal do sistema fluviomarinho e também pela produção, transporte, distribuição de nutrientes;
- v) Às mudanças morfológicas com a ampliação de áreas destinadas à expansão da vegetação de mangue, com a origem de bancos de areia e mudanças batimétricas dos canais; evolução dos meandros do sistema fluvial associada à ecodinâmica da mata ciliar e do carnaubal;
- vi) À continuidade das trocas laterais entre os diversos componentes geoambientais e ecodinâmicos que constituem as unidades de paisagem e os ecossistemas existentes ao longo da planície fluviomarinha.
- vii) À elevada diversidade de agentes produtores e distribuidores de nutrientes para a sustentação da biodiversidade;

- viii) À disponibilidade de recursos naturais, a partir da produção de matéria e energia com a interação entre os fluxos, estrutura as bases (socioambientais e econômicas) para a sustentação das comunidades tradicionais, dependentes da qualidade e quantidade da água e da biodiversidade que emana dos ecossistemas associados.

A carnaúba (*Copernicia prunifera*) é uma palmeira nativa da região semi-árida do nordeste brasileiro. Componente das matas ciliares nordestinas, esta espécie cumpre funções fundamentais nos processos ecodinâmicos regionais – em especial, a conservação dos solos e proteção dos rios contra a formação de processos erosivos e de assoreamento. A formação vegetal denominada carnaubal está distribuída nos terraços fluviais localizados mais acima dos terraços fluviomarinheiros e associados aos médios e baixos cursos do rio Choró.

## **Capítulo IV**

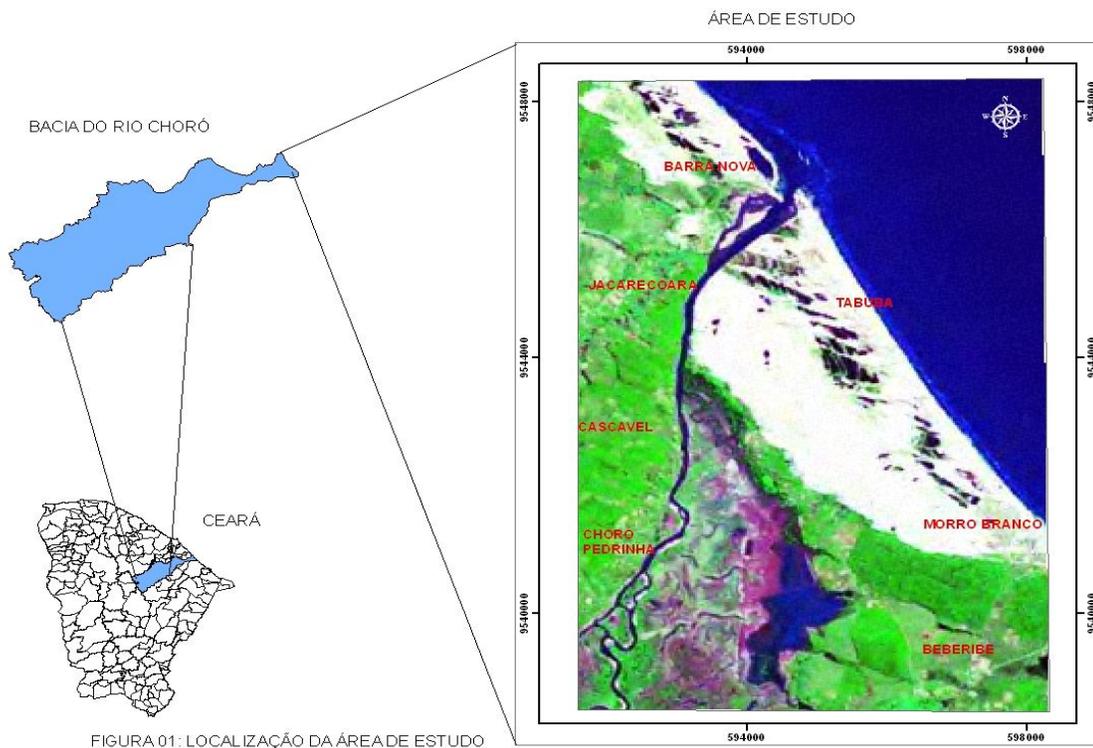
### **Caracterização da área de Estudo**

## CAPÍTULO IV - CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA DE ESTUDO

### 4.1. Situação Geográfica

A área de pesquisa localiza-se no setor leste do litoral cearense. O município de Cascavel encontra-se localizado no setor Nordeste do Ceará. Localiza-se a cerca de 60 km da capital, Fortaleza. O município está situado entre as coordenadas  $4^{\circ}07'59''$  de latitude e  $38^{\circ}14'31''$  de longitude.

Limita-se ao Norte com Oceano Atlântico, Pindoretama e Aquiraz, ao Sul com Ocara e Beberibe, a Leste com Beberibe e o Oceano Atlântico e a Oeste com Horizonte, Pacajus e Chorozinho. Situada no setor leste do litoral



cearense, a foz do rio Choró desemboca na localidade de Barra Nova, no município de Cascavel. O acesso a comunidade de Barra Nova é realizado através das rodovias CE 040 e BR 116.

## **4.2. Condicionantes Geoambientais**

A análise geoambiental teve como propósito caracterizar os sistemas físico-naturais que compõem a área estudada. O procedimento é fundamental para a compreensão dos diferentes componentes ambientais e das suas inter-relações. Este análise integrada dos componentes ambientais consiste num estudo das condições geológicas e geomorfológicas, associada às condições climáticas e hidrológicas e igualmente ao solo e vegetação. Brandão (2003) afirma que:

As unidades geoambientais tem como subsídios essenciais os levantamentos multidisciplinares que envolvem os aspectos relacionados a: geologia, geomorfologia, clima, recursos hídricos, solos, vegetação e uso ocupação do solo. Esse temas, quando tratados sob o ponto de vista dos seus inter-relacionamentos, permitem uma visão integrada da área (BRANDÃO, 2003).

### **4.4.1. Condições climáticas e hidrológicas**

A cidade de Cascavel tem condições climáticas semelhantes à cidade de Fortaleza. De acordo com a classificação de Köppen, estão situadas em uma zona de transição entre os tipos climáticos As' – quente e úmido, em função da elevada precipitação entre os tipos climáticos, e BSh – semi-árido quente, devido à forte evaporação. Esses tipos climáticos, com localização litorânea, recebem influências tanto das massas de ar advindas do Oceano Atlântico, como dos ventos alísios de leste e nordeste e das brisas marítimas e continentais, além da importante influência da Zona de Convergência Intertropical, responsável pelos períodos secos e chuvosos.

Em virtude entre alguns dados climáticos em Fortaleza e Cascavel, como precipitação e temperatura e pela inexistência de todas as variáveis do

clima de Cascavel, serão utilizados, nesse caso, os dados meteorológicos de Fortaleza, do período de 1976 a 2005, para completar a caracterização da área de estudo.

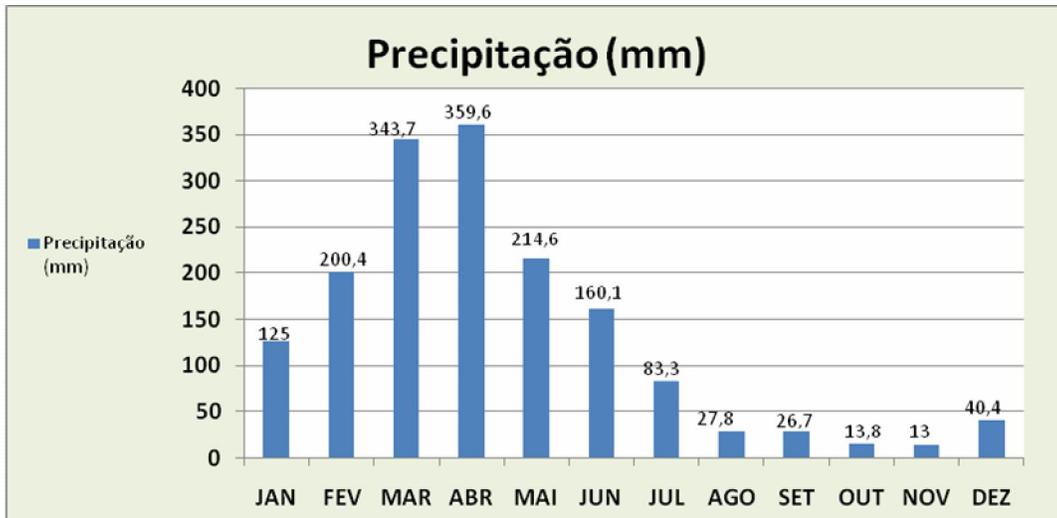
Os dados climáticos, como: precipitação pluviométrica, temperatura, umidade relativa do ar, insolação, bem como velocidade e direção atuantes dos ventos, foram obtidos junto à Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos – FUNCEME e na estação climática no Campus do Pici.

O clima é caracterizado como Tropical Quente Semi-Árido Brando,. A temperatura média varia de 26° a 28 C °. O período chuvoso concentra-se nos meses de janeiro a maio, as precipitações são regularmente distribuídas na estação chuvosa.

A precipitação pluviométrica tem apresentado valores altos, cerca de 1600 mm/ano, mesmo sob a predominância de um clima sub-úmido. Tal fato ocorre pela localização do município na zona costeira, onde alguns sistemas de menor abrangência provocam linhas de instabilidade. Os mesmos induzem a formação de brisas marinhas que levam as situações de clima mais ameno no litoral, com relação ao interior, onde predominam condições de semi-aridez.

A irregularidade das chuvas é outro fator de forte influência climática. O período chuvoso encontra-se concentrado nos primeiros meses do ano, enquanto o segundo semestre se caracteriza por uma menor incidência pluvial. Essas peculiaridades podem ser observadas na figura 04, onde este demonstra uma menor concentração de chuvas entre os meses de julho a dezembro.

Figura 04 – gráfico das normais climáticas de precipitação

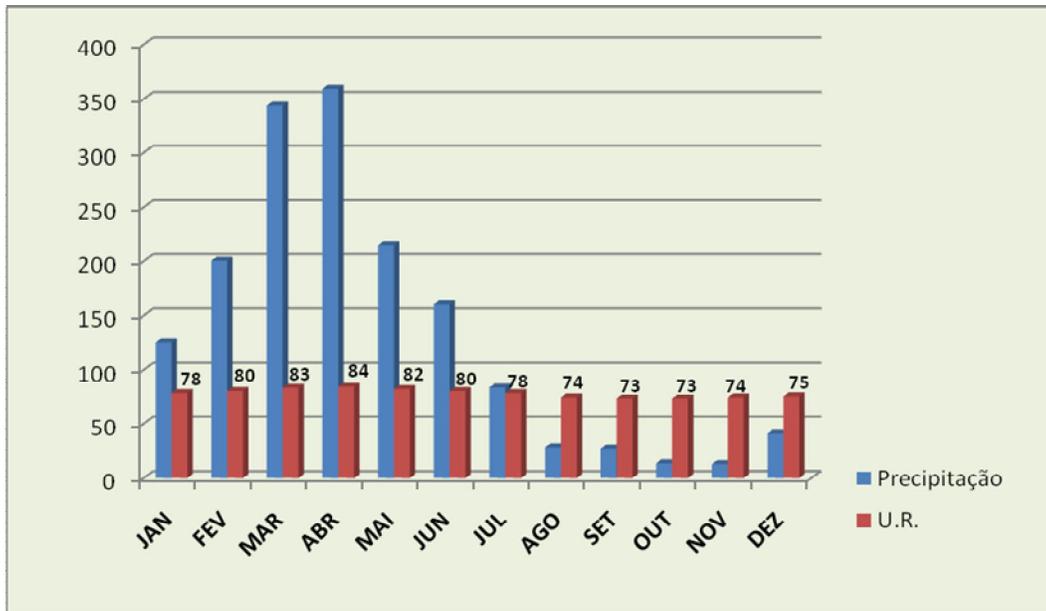


FUNCEME, 2005.

A temperatura média está em torno de 27° C, ocorrendo uma pequena variação ao longo do ano, sendo a temperatura elevada durante todo o ano. Os valores máximos estão associados aos meses de menor incidência pluvial e as menores temperaturas ocorrem nos períodos de precipitação, em função da maior intensidade das chuvas e por causa da maior formação de nuvens neste período.

A umidade relativa do ar é influenciada pelos índices pluviais. Esse parâmetro é diretamente proporcional à quantidade de chuvas. Nos períodos onde há maior índice pluviométrico, os valores da umidade relativa são mais elevados. Na figura 05, é possível confrontar a UR e a variação pluviométrica. O valor máximo de umidade relativa do ar é no mês de abril e os mínimos são entre os meses de agosto a dezembro.

Figura 05 – Gráfico das normais climáticas de precipitação e UR



FUNCEME, 2005.

Os níveis de insolação também estão diretamente relacionados com a precipitação e é inversamente proporcional à quantidade de chuvas. No período de maior pluviometria ocorre um menor grau de insolação. Os valores de insolação não são muito variáveis (média de 292 horas/mês e mínima de 162 horas/mês), apresentando um decréscimo de horas de radiação solar durante os meses de fevereiro, março e abril, correspondente ao período de maior nebulosidade e precipitações.

Outro fator a ser analisado é o da velocidade dos ventos, também diretamente relacionada com a precipitação. No período de estiagem o vento atinge maiores velocidades, principalmente, no mês de setembro. Nos meses de março e abril, durante as chuvas, a velocidade média não supera a 3 m/seg.

O município de Cascavel apresenta como principais drenagens o rio Choró (que limita esse município com Beberibe), os riachos Malcozinhado e Baixa do Feijão, e os córregos das Cabras e do Cajueiro (ou riacho Salgado), riacho Caponga do Rodeador, riacho Angico, córrego Grande, córrego Gaim, córrego do Fio, córrego do Rego, córrego da Cutia, riacho Fundo.

A área em estudo está enquadrada na chamada Bacia Metropolitana, sendo monitorada pela Companhia de Gerenciamento de Recursos Hídricos - COGERH, apresentando um total de 15 açudes, cuja capacidade total de armazenamento de água é de 1,329 bilhão de metros cúbicos (COGERH, 2008).

A Bacia Metropolitana fica localizada na região Nordeste do Estado do Ceará drena uma área de 9.249 km<sup>2</sup>. Cerca de 16 rios e riachos fazem parte deste conjunto hidrográfico, sendo os mais importantes os rios Pacoti, Choró, Acarape, Ceará e Cocó.

O rio Choró nasce nas elevações denominadas Serra Lagoa dos Bois e Três Irmãos, recebendo no seu curso de 175 km, os rios Cangati, Aracoiaba e Riachão da Lagoa Nova, tendo sido barrado para a construção dos açudes Pacajus e Choró.

A área da bacia do rio Choró tem uma configuração longilínea, drenando uma área total de aproximadamente 42.00km<sup>2</sup> nos terrenos do cristalino em seu alto curso e da Formação Barreiras no médio e baixo cursos, e tem característica de drenagem sazonal antes dos barramentos e intermitente e exorréica após os mesmos. O rio Choró apresenta como direção principal na bacia o sentido SW-NE, até desaguar no Oceano Atlântico, na localidade de Barra Nova, fazendo limite entre os municípios de Cascavel e Beberibe.

Sua foz está localizada no limite oeste do município de Cascavel, sendo que suas águas escoam para deságüe no Oceano Atlântico, formando nesta área gamboas e ambientes propícios ao desenvolvimento de vegetação de mangue. Os seus afluentes são observados principalmente em sua margem direita. O abastecimento de água para a sede municipal ocorre através da adutora derivada do rio Choró, perenizado através do açude Pacajús.

A largura da bacia tende a um considerável estreitamento de montante para jusante, passando de 50 a 40 km nos setores superior e médio, para menos de 20 km no baixo curso. O rio Choró coleta água de uma grande parte

da Serra do Estevão (bacia superior) e principalmente do setor úmido oriental do Maciço de Baturité (sub-bacia do rio Aracoiaba).

O tipo de escoamento dominante no alto curso tem um papel determinante na dinâmica fluvial, tanto no que diz respeito ao transporte de material, como no tocante às formas deposicionais situadas a jusante. Os maiores coletores de água desse setor da bacia estão entre os da margem esquerda, destacando-se os rios Cangati e Castro, com orientações W-E. Os tributários da margem direita representam pequenos cursos intermitente.

De acordo com Souza (1975), estes pequenos sistemas hidrográficos guardam diferenças quanto à extensão e a forma, no entanto, apresentam semelhanças quanto às características dos regimes fluviais influenciados pela variabilidade pluviométrica.

A bacia do Choró abrange em parte, ou no todo, o território de treze municípios cearenses: Beberibe, Cascavel e Pacajús (litoral); Aratuba, Mulungu e Guaramiranga (Serra de Baturité); Aracoiaba, Redenção e Baturité (sopé-de-serra úmido); Capistrano e Itapiúna (sopé-de-serra seco); Canindé e Quixadá (sertão), onde as características fisiográficas

#### **4.4.2. Condições geológicas e geomorfológicas**

O curso do Choró tem nos sedimentos cenozóicos os terrenos dominantes. Na faixa costeira os terrenos holocênicos arenosos constituem a planície litorânea, cuja largura é variável em função de uma maior ou menor penetração em direção ao mar, dos tabuleiros esculpidos nos depósitos mais antigos da Formação Barreiras. (SOUZA, 1975).

A linha de costa é pouco recortada estando orientado no sentido NW-SE. A foz do rio evidencia traços de um rio com barra modificada pela migração do campo de dunas.

A paisagem natural da área, do ponto de vista geomorfológico, compreende diferentes unidades geoambientais. De acordo com a compartimentação morfoestrutural de Souza (1988), estas unidades se encontram inseridas dentro dos depósitos sedimentares cenozóicos e holocênicos, sendo os seguintes: planície litorânea e tabuleiro litorâneo.

A planície litorânea tem suas feições morfológicas compostas pela faixa de praia e pós-praia, planície flúvio-marinha e campos de dunas móveis e fixas, resultantes de processos de acumulações eólicas, marinhas e fluviais, isoladas ou em conjunto.

A planície litorânea, na área de estudo, é a unidade com maior expressão espacial. Apresenta maior fragilidade ambiental e possui um grande potencial para o desenvolvimento de atividades turísticas. Estas áreas estão sujeitas aos impactos provocados, principalmente pela ação antrópica, através da ocupação desordenada, e por tensores naturais, como a deriva litorânea as estações de chuva e de estiagem.

O tabuleiro litorâneo está modelado na Formação Barreiras, cujos sedimentos são de origem continental. Dentro da área de pesquisa, os tabuleiros acompanham a linha de costa, estando localizados a retaguarda do campo de dunas.

#### **4.4.3. Características pedológicas**

Os solos são conceituados como unidades naturais que sustentam as plantas, dotados de propriedades e características singulares, cuja origem e evolução resultam, num determinado lugar, da ação conjugada do clima, organismos vivos, material de origem, relevo e tempo, os quais se constituem nos chamados fatores de formação. A interação desses componentes naturais produzem vários tipos de processos de natureza física, química e biótica, que determinam a sua formação.

As interações físicas e químicas, associadas às manifestações biológicas e migrações de constituintes que neles ocorrem, condicionam o desenvolvimento de diferentes horizontes ou camadas com características próprias, cujos principais são simbolicamente designados por O, H, A, E, B e C. Eles podem ser vistos no campo através de um corte vertical exposto da superfície até o contato com a rocha subjacente, o chamado perfil do solo (PEREIRA, 2005).

No estado do Ceará, os solos apresentam-se com uma tipologia bastante diversificada e exibem expressiva variação espacial. Embora estejam, na sua grande maioria, inseridos em domínio de semi-árido, há também, em menores proporções, áreas sob condições climáticas úmidas e sub-úmidas.

As condições de formação da maior parte dos solos cearenses encontram-se diretamente influenciadas pelo clima, que amplamente é definido por baixas precipitações pluviométricas irregularmente distribuídas, e elevada evaporação.

Com base no Mapa Exploratório – Reconhecimento de Solos do Estado do Ceará, foram identificados três tipos de solos predominantes de acordo com o Sistema de Classificação de Solos, publicado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA: os Neossolos Quartzarênicos, encontrados principalmente nas praias, pós-praias e nos campos de dunas. Os Neossolos Flúvicos, encontrados principalmente à beira dos cursos fluviais e os Gleyssolos, presentes na planície fluvio-marinha.

A identificação dos solos (Figuras 06) é de grande importância para a realização da análise integrada da paisagem, pois a partir dessa classificação torna-se possível propor medidas de uso e ocupação, levando-se em consideração as variáveis limitantes e as potencialidades dos solos.



Figura 06: Solos identificados na área de estudo – Neossolos Flúvicos e Gleysolos, respectivamente.

### **Neossolos Quartzarênicos**

Solos arenosos constituídos essencialmente por grãos de quartzo, pouco desenvolvidos, profundos e muito profundos, excessivamente drenados, com perfis compostos por horizontes A e C. Apresentam cores acinzentadas-claras (esbranquiçadas) ou ainda amarelada e vermelho-amarelada (PEREIRA, 2005).

Quimicamente são de muito baixa fertilidade natural (distróficos), e forte à moderadamente ácidos. Apesar dessas características estão, em maior escala, sob relevo favorável à mecanização agrícola, sendo que a cultura de melhor adaptação às suas características é o cajueiro, seguindo-se a do coqueiro.

Estes solos encontram-se nas unidades geoambientais do litoral (áreas de dunas fixas e tabuleiros). São originais a partir de sedimentos arenosos da Formação Barreiras (tércio-quartenário), arenitos referidos ao Cretáceo e Siluriano-Devoniano, ou ainda por sedimentos arenosos não consolidados do Holoceno (dunas). O relevo varia do plano a suave ondulado, podendo estão ocupados por Vegetação Pioneira Psamófila, Vegetação Subcaducifólia de Dunas e Vegetação de Tabuleiro.

### ✓ **Neossolos Flúvicos**

Solos pouco evoluídos, profundos a muito profundos com perfis comumente apresentando um horizonte A sobreposto a um C quase sempre composto por uma seqüência de várias camadas diferenciadas, sobretudo pela textura e granulometria, e que não guardam, entre si, relações genéticas.

Possuem alta fertilidade natural, dotados de grande potencial para o uso agrícola, sendo por isso bastante utilizados inclusive com sistemas de irrigação.

Ocorrem de preferência em áreas de várzea ocupação as partes marginais dos cursos d' água, onde são formados por sedimentos não consolidados, argilosos, siltosos e arenosos, oriundos de deposições fluviais quaternárias. Neles se destaca a vegetação de várzea, incluindo matas-galerias com presença de espécies da caatinga.

### ✓ **Gleyssolos**

Agrupam solos hidromórficos e salinos (halomórficos), com perfis do tipo A-C, sendo que o C pode ser composto por duas ou mais camadas com características de hidromorfia (gleização), e de forte salinização. Suas características morfológicas, como cor e textura, são muito variáveis entre as diversas camadas que ficam na seqüência, abaixo do A (PEREIRA, 2005).

Quimicamente possuem teores muito elevados de sais, seja por excesso de sódio e ou composto de enxofre que comprometem sua fertilidade, tornando-os impróprios para o cultivo.

Estes solos se distribuem em relevos planos de várzeas e próximos à desembocadura dos rios, em áreas sob influência das marés. Além dos sais, que são provenientes do mar, também formam-se compostos de enxofre, sobretudo nos locais onde a presença de matéria orgânica é maior. São formados por sedimentos finos de deposição quaternária misturadas com detritos orgânicos. A vegetação que abriga esses solos varia principalmente da vegetação de várzea e a vegetação de mangue.

### ✓ Aspectos Vegetacionais

No tocante aos aspectos vegetacionais, a cobertura vegetal exerce diversas funções na manutenção dos ecossistemas, como: regulação climática e do ciclo da água, alimento para as mais diversas espécies da fauna e para os seres humanos, proteção do solo e das margens dos rios, estabilização do relevo.

Na área de pesquisa, as formações vegetais observadas podem ser classificadas de acordo com Silva (1998), em: Vegetação Pioneira Psamófila, Vegetação Subperenifólia de Dunas, Vegetação Paludosa de Mangue e Vegetação Subcaducifólia de Tabuleiro.

### ✓ Vegetação Pioneira Psamófila

Essa vegetação é um tipo de cobertura vegetal móvel natural rasteira encontrada na faixa de pós-praia, nas áreas de dunas móveis e nas depressões interdunares. É constituída por espécies pouco exigentes do ponto de vista ecológico, bem adaptadas às condições de salinidade, aos ventos fortes, à elevada radiação solar e deficiência de nutrientes.

A Vegetação Pioneira Psamófila é representada principalmente por gramíneas e plantas herbáceas, que atuam no processo pedogenético através do aporte de matéria orgânica do solo, auxiliando no posterior desenvolvimento

de espécies de maior porte, além desse fator, esse tipo de vegetação vai ter função importante atuando como fixadora de dunas.

De acordo com Silva (1998), entre as principais características fisiológicas e morfológicas da Vegetação Pioneira Psamófila, pode-se citar a presença de talos e folhas suculentas, brotação por rizomas e elevado desenvolvimento de raízes.

As principais espécies são: salsa de praia (*Ipomoea pés-caprae*), bredinho de praia (*Iresine portulacoides*), pinheirinho de praia (*Remirea marítima*), capim barba de bode (*Sporolobus virginicus*), beldroega de praia (*Sesuvium portulacastrum*) e capim gengibre (*Paspalum marítimum*).

#### ✓ **Vegetação Subperenifólia de Dunas**

Constitui uma formação vegetal de maior porte, de fisionomia arbustiva e arbórea. Está presente na área de dunas móveis, estendendo-se até a zona de tabuleiro.

Essa vegetação desempenha um papel fundamental na fixação das dunas impedindo a sua migração. Ela ainda funciona como um atrativo turístico, diante da sua beleza cênica e beneficia as comunidades que podem extrair madeira e coletar os seus frutos. Nessa vegetação é possível notar diferentes tipos de fisionomia, devido ao fato de existir variações nas feições do relevo e no grau de edafização.

As principais espécies são : cajueiro (*Anacardium occidentale*), o juazeiro (*Zizyphus joazeiro*), goiabinha (*Psidium* sp.), murici (*Byrsonima* sp.), angélica (*Guettarda angelica*), pau-d'arco amarelo (*Tabebuia serratifolia*), pau-d'arco-roxo (*Tabebuia impetiginosa*), café-bravo (*Cesaria* sp.), mororó (*Bauhinia unguolata*), jurema-branca (*Phytocellobium cumosum*), jatobá (*Hymenaea courbaril*), dentre outras.

### ✓ **Vegetação Paludosa Marítima de Mangue**

A Vegetação Paludosa de Marítima de Mangue desenvolve-se nas superfícies de inundação das planícies fluviomarinhas. Dadas às condições adversas do seu ambiente natural, essa vegetação, do ponto de vista ecológico, é formada por espécies resistentes, adaptadas aos constantes alagamentos e ao meio halófilo.

As principais espécies encontradas nos manguezais do estuário do rio Choró são: mangue vermelho (*Rizophora mangle*), mangue branco (*Laguncularia racemosa*), mangue preto (*Avicennia germinans* e *Avicennia schaueriana*) e mangue ratinho (*Conocarpus erectas*).

Estas espécies possuem raízes aéreas, pneumatóforos, caules de sustentação e mecanismos para a eliminação de sal, dentre suas características.

As adaptações fazem parte da estratégia de sobrevivência num ambiente com grandes limitações e condições adversas, como: deficiência de oxigênio, solos pobres, ácidos e pouco compactos, grandes variações de salinidade, correnteza, fluxo e refluxo de maré, etc.

### ✓ **Vegetação Subcaducifólia de Tabuleiro**

A vegetação de tabuleiro apresenta dois tipos de comportamento: um semiperenifólio (permanece verde com 90% das folhas) e um caducifólio (caindo grande parte das suas folhas). Essa característica pode ser bem evidenciada nas plantas lenhosas que apresentam esta manifestação adaptativa às condições de solo. A queda das folhas constitui numa estratégia

de defesa das plantas à limitação da água em condições climáticas desfavoráveis (AQUASIS, 2003).

As principais espécies são: jenipapo bravo (*Tacayena sp.*), juazeiro (*Zizyphus joazeiro*), mandacaru (*Cereus sp.*), imbaúba (*Cecropia sp.*), pau ferro (*Cássia ramiflora*), angélica (*Guettarda sp.*), cajueiro (*Anacardium occidentale*), entre outras.

## **Capítulo V**

### **Compartimentação das Unidades Geoambientais**

## CAPÍTULO V – COMPARTIMENTAÇÃO DAS UNIDADES GEOAMBIENTAIS NA COMUNIDADE DE BARRA NOVA

### **5.1. Mar Litorâneo**

O mar atua como um dos principais agentes formadores e modificadores da linha de costa, através da deposição de sedimentos e também devido às oscilações do nível do mar em períodos de transgressão e regressão marinha. Além disso, ele atua com grande influência sobre a geomorfogênese e outras condicionantes ambientais dos ecossistemas litorâneos, uma das razões é o aporte de água marinha que possibilita o desenvolvimento do ecossistema manguezal, a influência do mar no aporte de sedimentos e nas variações de salinidade a das águas do manguê condicionam a distribuição de espécies nesse ecossistema, Silva (1987).

O mar litorâneo atua como um dos agentes formadores e modificadores da linha de costa através do fluxo sedimentar: deposição, transporte e sedimentação. No tocante a geomorfogênese influencia, principalmente, na formação de ambientes salobros com os manguezais.

No mar litorâneo, a flora é composta essencialmente por fitoplânctons e algas que servem como alimento para as espécies de animais como: crustáceos, moluscos e peixes. O mar litorâneo apresenta elevado potencial biológico, sendo uma das principais fontes de renda da comunidade de Barra Nova através da pesca.

### **5.2. Planície Litorânea**

A planície litorânea corresponde a uma estreita faixa de terra caracterizada pelo contato continente/oceano, constituída por sedimentos de neoformação, capeando depósitos mais antigos da Formação Barreiras, Souza (2001).

As formas de relevo mais típicas dessa unidade são: a praia, o pós-praia, os campos de dunas, as falésias, as planícies flúvio-lacustres, as planícies flúvio-marinhas, as lagunas, beach rocks, além da existência de afloramentos do embasamento cristalino.

A planície litorânea é caracterizada por Muehe (1998) como uma superfície plana, baixa, localizada junto ao mar e cuja formação resultou da deposição de sedimentos marinho e fluvial, bem como de sedimentos eólicos.

### **5.2.1. Praia e Pós-praia**

A delimitação da faixa de praia é variável de acordo com as condições específicas de cada área litorânea, Silva (1987). Essa delimitação e variação está diretamente relacionada com o aporte de carga aluvial dos rios de maior ou menor competência e de sedimentos transportados pelas correntes da deriva litorânea. As praias são constituídas por sedimentos arenosos, restos de conchas e cascalhos, depositados após a seleção das ondas e correntes marinhas. Grande parte dos sedimentos presentes na faixa praial, como areias e cascalhos, são de origem continental, transportados pela drenagem fluvial.

Muehe (1995), define as praias, como depósitos de sedimentos quaternários mais comumente arenosos, acumulados por ação de ondas que, por apresentarem mobilidade, se ajustam às condições de maré e ondas. Elas representam, por essa razão um importante elemento de proteção do litoral.

Há uma infinidade de modificações sazonais durante os processos de deposição e remoção de sedimentos arenosos na faixa de praia, que são causados pelas variações das marés, uma vez que ocorre uma maior intensidade de acumulação na preamar e predomina a erosão durante o refluxo da baixa-mar, sendo, portanto, a praia, dentro dos ecossistemas litorâneos um dos ambientes mais instáveis e com intensa dinâmica.

Na praia de Barra Nova é possível perceber a partir de observações diretas e de depoimentos de moradores a intensa dinâmica na faixa de praia,

segundo o relato de moradores, a cada dia há uma paisagem diferente. A praia tem sido como área de desembarque de jangadas, balneabilidade e lazer.

A área denominada de pós-praia constitui a faixa alcançada pelas águas do mar apenas em marés excepcionais ou durante tempestades fortes. Toda a faixa de pós-praia é uma área de transição de material arenoso, devido à ação eólica da praia até outras unidades geoambientais como dunas, falésias, manguezais, estuários, dentre outros. O pós-praia é também denominado de encosta dorsal ou de praia posterior, podendo configurar-se em terraços com níveis diferenciados impactos pelas oscilações das marés ou apresentar um relevo suavemente ondulado intercalado por fossas rebaixadas. SILVA (1993).

Nos períodos de maior precipitação, nas áreas mais rebaixadas, pode ocorrer um aumento no volume do lençol freático e há formação de lagoas ou lagunas, quando há contato com o mar.

A pós-praia é caracterizada pela presença de Vegetação Pioneira Psamófila, que atuam como obstáculo no transporte eólico. Embora este tipo de vegetação não impeça o avanço das areias sobre as outras unidades, diminui a velocidade de deslocamento dos sedimentos. As principais espécies encontradas na área de estudo são: salsa (*Ipomea assarifolia*); salsa de praia (*Ipomoea péscaprae*); pinheirinho de praia (*Remirea marítima*) e capim gengibre (*Panicum maritimum*).

A fauna é representada por algumas espécies de aves, tais como: maçarico de areia (*Charadrius collaris*); tetéu (*Vanellus chilensis*); rolinha de praia (*Columbina passerina*); sábia da praia (*Mimus silvus*); caminhador capim (*Anthus lutescens*), entre outros.

Em virtude da intensa dinâmica presente, principalmente nas praias, estas unidades são impróprias para algumas atividades humanas, devendo ser conservadas, pois possuem uma grande beleza cênica e um elevado potencial turístico.

A área vem sofrendo uma grande pressão com relação a sua ocupação por residências e a instalação de barracas de praias (Figura 08), provocando alterações na dinâmica do ambiente, visto que, esse ambiente possui caráter instável.



Figura 08 Barracas de praia em Barra Nova

### 5.2.2. Campo de dunas

As dunas são formadas por sedimentos areno-quartzosos do Holoceno. Em sua maioria, os sedimentos que as constituem foram transportados inicialmente pela ação fluvial até o oceano. Em seguida, pelos efeitos das correntes da deriva litorânea depositados nas praias para, em um estágio posterior, serem deslocados à pós-praia pela ação dos ventos e depois de acumularem em forma de dunas.

O campo de dunas de forma geral inicia-se com a acumulação de areias realizada pela ação do vento, normalmente a partir de algum obstáculo ou rugosidade do solo, como a vegetação, resto de carapaça de animais e materiais lançados pela maré, (Tricart e Carlleux, 1969, citados por Claudino Sales, 1993).

A classificação morfológica de dunas é baseada em sua relação com os ventos (direção, velocidade e continuidade) e suas faces (slip faces). Dentre os principais tipos de formação dunares, as mais representativas na zona litorânea do Ceará podem ser expressa por: blouw out, barcanas, parabólicas, hair pin. E ainda pode ser citada um outro tipo de duna particular, são os eolianitos (dunas cimentadas de carbonato de cálcio).

Claudino-Sales (citada por Saraiva, 2000), apresenta detalhamento baseado na evolução e morfologia expresso nos seguintes termos:

- Dunas D1 – Definidas como atuais e móveis desenvolvem-se das planícies litorâneas e áreas de progradação em direção aos tabuleiros com evolução caracterizada pela formação sucessiva de dunas bordejantes (situadas no limite da zona de berma), longitudinais, parabólicas e lençóis (sandsheet) com perfil parabólico, transversal e barcanóide, que em pontos litorâneos evoluem para dunas barcanas isoladas.
- Dunas D2 – Subatuais e móveis formadas ao longo da regressão holocênica, representadas principalmente por dunas hair pin, blow outs e dunas cimentadas por carbonato de cálcio.
- D3 – Formadas ao curso da transgressão holocênica, correspondem à geração de dunas recoberta pelas dunas atuais e os campos de paleodunas dispersas no interior da zona costeira.
- Dunas 4 – Dunas de idade pré-transgressão Holocênica, formariam o topo das falésias ativas e ainda as areias que capeiam o interior da zona costeira. Essas dunas, na verdade comportam diversas gerações de dunas.

Quanto à mobilidade é possível identificar os seguintes tipos de dunas:

- a) Dunas móveis – São do tipo longitudinais, parabólicas, barcanas e barcanóides. Elas apresentam altura de 20 m em média, com largura de dezenas de metros e extensão de até alguns quilômetros. Esse tipo de duna não apresentam cobertura vegetal, ou têm em sua superfície somente espécies psamófilas e de pequeno porte. São instáveis e migram de acordo com a ação dos ventos.
- b) Dunas fixas – São recobertas por vegetação arbóreo/arbustiva, estando portanto bioestabilizadas.

- c) Dunas semi-fixas – São representadas pelas formas frontais, como: (duna bordejante, foredune). Estas dunas estariam situadas entre os dois tipos dunas anteriormente citadas.
- d) Dunas cimentadas – São dunas cimentadas por carbonato de cálcio, do tipo eolianito (MAIA, 1998).

O sistema dunar possibilita a existência de uma fauna numerosa e diversificada, composta por insetos, aves, mamíferos e reptéis, além do fornecimento de recursos vegetais que são explorados pela comunidade local. Ainda se faz necessário apontar a importância do ecossistema dunar como um aquífero em potencial.

#### ✓ **Dunas Móveis**

O campo de dunas móveis corresponde a montes de depósitos arenosos de origem marinha e/ou continental remodelados pela ação dos ventos, de formação recente, próximas à linha de costa ou em contato com o tabuleiro.

A formação vegetal presente nesta feição é a Vegetação Pioneira Psamófila. Esse tipo de vegetação é responsável pelo processo de ocupação vegetal nas dunas e no processo de sucessão vegetal do litoral.

De acordo com estudos científicos, espécies que se destacam nas dunas móveis de Barra Nova, são: as gramíneas (*Panicum sp.* e *Paspalum vaginatum*), a salsa (*Ipomoea pés-caprae*), o pinheirinho da praia (*Remirea marítima*), a barba de bode (*Cyperus sp.*), o gurgutão (*Borreria capitata*), a grinalda de noiva (*Helitropium sp.*), o bredo da praia (*Sesuvium portulacastrum*), belduega (*Portulaca oleracea*) e diversas leguminosas (*Chamaecrista diphylla*, *Crotalaria reusa*, *Indigofera microcarpa*, *Senna retundifolia* e *Stylosantes sp.*).

Segundo SILVA (1998), o que vai influenciar na distribuição dessas espécies na superfície de duna móvel é a proximidade com o mar, através do efeito da maresia e a disponibilidade de água no substrato.

Dentre as principais espécies faunísticas presentes estão o crustáceo groçá (*Ocypode quadrata*), que permanece próximo à praia e o pássaro tetéu (*Vanelus chilensis*), que vem fazer seus ninhos nas áreas de dunas baixas. Outras aves aparecem com menor frequência, pois são típicos do ambiente de praia, como os maçaricos (*Charadrius spp*, *Halmatopus palliatus* e *Tringa flavipes*) e o pirão gordo (*Numenius phaeopus*).

A principal atividade praticada nesta feição pela comunidade é o extrativismo mineral, com a retirada da areia para a construção de aterros e edificações em geral.

#### ✓ Duna fixas

As dunas fixas apresentam-se como montes de depósitos de areia de origem marinha e/ou continental, remodelada pela ação dos ventos e fixadas por uma vegetação arbórea/arbustiva, onde são submetidas às influências dos processos pedogenéticos. A densidade de espécies vegetais nessas dunas é que vão recobrir a superfície e dificultar o carreamento de sedimentos pelos ventos, ao passo que, a capacidade bioestabilizadora da vegetação (Figura 09) não é suficiente para evitar o total deslocamento de sedimentos.



Figura 09: Campo de dunas fixas

A vegetação Subperenifolia de Dunas ocupa as áreas de dunas fixas ao longo dos cordões dunares do litoral do Ceará, caracterizando-se por uma formação vegetal de maior porte, apresentando uma fisionomia arbustiva e arbórea e vai adquirir um papel fundamental como agente bioestabilizador das dunas, dificultando o avanço de seus sedimentos rumo ao interior.

De acordo com SILVA (1998), “os diferentes estágios de desenvolvimento de vegetação no litoral, sua disposição no relevo e seu estado de conservação, determinam heterogeneidades fisionômicas e florísticas nessa formação vegetal. Em cordões de dunas mais próximos à linha de costa, a vegetação possui um porte arbustivo, principalmente em função de condições edáficas de menor fertilidade e umidade disponível no solo, além de sofrer o efeito de tosqueamento exercidos pelos ventos marinhos”.

As espécies vegetais que se destacam nessas unidades são: o murici (*Byrsonima crassifolia*), o guajiru (*Chrysobalanus icaco*), cajuí (*Anacardium microcarpum*) e o cajueiro (*Anarcadium occidentale*)

Na área de dunas fixas, a presença da vegetação arbustiva e arbórea propicia a formação de um habitat de diferentes espécies faunísticas, onde se destacam os grupos de répteis, aves e mamíferos, sendo o das aves o de maior abundância e diversidade.

Dentre as espécies da fauna destacam-se os mamíferos: soim (*Callitrix jaccus*), o preá (*Galea spixii wellsii*), o cassaco (*Didelphis sp.*), o punaré (*Cercomys cunicularius cunicularius*), a raposa (*Cardocyon sp.*), o guaxinim (*Procyon cancrivorus cancrivorus*) e o peba (*Euphractus sp.*).

Entre as mais significativas espécies de répteis, são as cobras: a cobra de veado (*Boa constrictor*), a cobra cipó (*Chinorius carinatus*), a cobra verde (*Philodryas olfersii*), a cobra preta (*Pseudoboa nigra*) e a jararaca (*Bothrops erythromelas*). Quanto aos lagartos podem ser citados: o tijibu (*Iguana iguana*), o papavento (*Polichurus acutirostris*) e o tejo (*Tupinambis teguixim*).

As espécies de aves de maior frequência são: a rolinha da praia (*Columbina passerina*), a rolinha caldo de feijão (*Columbina talpacoti*), a rola

cascaavel (*Scarfella aquammata*), a juriti (*Leptotila verreauxi*), o sabiá da praia (*Mimus silvus*), o bem-ti-vi (*Pitangus sulfuratus*) e o gavião do mangue (*Mivalgo chimachima*).

As aves mantêm relações com outros ambientes, essas relações vão ocorrer principalmente entre áreas de formação vegetal do tipo Vegetação Subperenifolia de Dunas e Subcaducifolia de Tabuleiro.

As principais atividades desenvolvidas no campo de dunas fixas são o extrativismo vegetal, a pecuária extensiva, a agricultura de subsistência, apresentando potencial para o desenvolvimento de atividades turísticas.

### **5.2.3. Planície fluviomarinha**

Nas planícies fluviomarinhas localizadas na zona intertropical é comum a ocorrência de vegetação de mangue, que representam importante papel geoambiental contribuindo para o processo de estabilização, tendo ainda função de berçário natural de inúmeras espécies de peixes, crustáceos e aves.

Os manguezais são ecossistemas de transição, localizados na interface dos ambientes marítimos, fluviais e terrestres. Estão inseridos principalmente nas áreas de estuários e de baixos cursos fluviais das zonas tropicais e intertropicais, sendo que as correntes marinhas e o tipo de substrato exercem grande influência sobre sua localização.

São ecossistemas que possuem grande importância ecológica e econômica, não somente por sua elevada produtividade como também pelo poder de estabilização e regulação que exerce nas áreas litorâneas, SILVA (1987).

Os manguezais são de importância fundamental na bioestabilização da planície fluviomarinha e na deposição de sedimentos fluviais. Atuam como filtro entre o continente e os oceanos, atenuando os efeitos de inundações e avanços das marés. Além disso, têm uma grande importância na manutenção da linha de costa, sendo, ao mesmo tempo, um berçário de varias espécies de crustáceos, moluscos e peixes.

Eles representam uma vegetação bastante típica, como o mangue sapateiro (*Rizophora mangle*), mangue canoé (*Avicennia germinans* e *Avicennia shaueriana*), mangue manso (*Laguncularia racemosa*) e mangue ratinho (*Conocarpus erectus*). Além destas espécies de maior porte, apresentam gramíneas e outras herbáceas halófilas nas áreas adjacentes de apicuns e salgado (SILVA, 1993).

De acordo com a classificação proposta por Lugo & Snedaker (1974), baseada na topografia da bacia e na localização em relação ao fluxo das águas fluviais e marinhas, partes do manguezal presente na área de estudo é do tipo de franja. Eles se desenvolvem paralelo à costa e as margens de outros cursos d'água, por isso, sofrem os efeitos das oscilações verticais do nível hídrico, na direção do mar para o interior e do interior para o mar (Silva, 1993). Estão localizados entre as duas unidades geoambientais formadas por dunas, assim, experimentam influências tanto das dunas fixas, que contribuem no abastecimento de água para a manutenção do manguezal, como sofrem com o avanço das dunas móveis.

Os manguezais presentes nas margens do rio Choró sofrem impactos ambientais com seu desmatamento, assoreamento e poluição.

### **5.3. Tabuleiro Pré-litorâneo**

Os tabuleiros pré-litorâneos são modelados na Formação Barreiras, composta por sedimentos Tércio-quadernários, com características areno-argilosos, pouco litificada, têm variação de níveis conglomerados ao longo de sua estrutura, coloração creme, avermelhada ou amarelada e granulação variando de fina a média.

Segundo SOUZA (1998) os tabuleiros se dispõem da planície costeira em direção ao interior do continente e podem penetrar até cerca de 40 km em média. A espessura do pacote sedimentar é variável em função da superfície irregular do embasamento cristalino sobre o qual estão depositados.

Claudino Sales (1993), explica que os tabuleiros pré-litorâneos correspondem uma feição geomorfológica tabuliforme, modelada nos sedimentos Tércio-quadernários continentais que compõem a Formação Barreiras.

A espessura do pacote sedimentar é variável em função da superfície irregular do embasamento cristalino sob o qual repousam, BRANDÃO (1995).

A litologia desta unidade é constituída por sedimentos areno-argilosos pouco litificados, com coloração avermelhada, creme ou amarelada, e freqüentemente com aspectos mosqueados com granulação de fina a média, possuem horizontes conlomeráticos e níveis lateríticos em sua extensão, BRANDÃO (1995). Essa unidade exerce influência nas interações de matéria e

Unidades Geoambientais	Área (km <sup>2</sup> )
Faixa de praia e pós-praia	2,14
Dunas móveis	15,81

energia com outras unidades geoambientais, como dunas e lagoas. O quadro 02, apresenta a quantificação das unidades geoambientais.

Dunas fixas	1,52
Planície lacustre	0,5
Drenagem – planície fluvial	1,39 + 0,05+0,16
Tabuleiro Litorâneo	19,6
Corredores de deflação	1
Núcleos residenciais	1,4
Planície flúvio-marinha	0,29+1,39 + 10,66
Área desmatada	10,66
Agroecossistemas	1,01
Áreas de Carcinicultura	2,27

Quadro 02 – Unidades geoambientais

Elaborado por Santos, 2010.

### **5.5. Inter-relações e dinâmica das unidades geoambientais**

A paisagem é constituída por diferentes unidades: mar litorâneo, praia, pós-praia, planície fluviomarinha, campo de dunas e tabuleiro pré-litorâneo, que estão inter-relacionados.

Todas as unidades se inter-relacionam através de troca de energias e matérias, participando de uma dinâmica natural complexa a qual resulta no ambiente litorâneo. Mas, o ambiente litorâneo não é composto somente por seus aspectos naturais, os sistemas antropizados são compreendidos seja através de seus aspectos econômicos (comercio, pesca, agropecuária,

artesanato, etc.), seja por seus aspectos culturais (valores, mitos, crenças, danças, hábitos, etc.).

Conhecer a natureza, suas leis, dinamismo, interação, forças, sistemas e as relações, são fundamentais para a construção de propostas e medidas de gestão sobre essas unidades, Vidal (2006).

Como fator de interação primordial, temos o meio aquático que mantém grande parte das relações existentes entre as unidades da área em estudo, com os contatos entre o mar litorâneo, ecossistema manguezal e ribeirinhos, através de constante interfluxo de nutrientes e sedimentos.

Silva (1998), afirma que a intensidade dessa dinâmica vai ocorrer, principalmente, pela ação dos processos de transporte, acumulação de sedimentos e erosão.

As correntes marinhas vão atuar tanto nos processos de deposição de sedimentos como nos de abrasão da costa. A circulação e transporte dos sedimentos são resultantes de ações conjuntas das correntes marinhas e das oscilações das marés. Essas ações conjuntas são responsáveis pelos processos de remoção e transporte dos sedimentos arenosos.

A dinâmica e a morfologia dunar estão diretamente correlacionadas com a intensidade e velocidade dos ventos alísios. Devido à constância eólica no litoral cearense, os campos de dunas, principalmente as dunas móveis, avançam sobre as outras unidades, transformando-as, criando, assim, novos tipos de paisagens em determinados locais.

O regime de distribuição de chuvas vai determinar a frequência estacional da drenagem superficial e realimentação do lençol subterrâneo, influenciando diretamente no deslocamento e acúmulo de sedimentos. O fato é tão provável que, durante o período seco, constata-se uma intensificação do avanço de dunas pelo deslocamento de sedimentos, causando assoreamento de cursos d'água.

Outro fator a ser considerado quando se discute a dinâmica litorânea é a condição de interface desse ambiente entre o continente, o oceano e a atmosfera, tornando-o extremamente frágil (TRICART, 1977), colocando-o como um ambiente de baixíssima resistência aos impactos ambientais, resultantes, tanto de fatores naturais, como dos vários aspectos de uso e ocupação.

A presença da vegetação é também essencial nesses processos da dinâmica da paisagem, pois funciona como bioestabilizador, favorecendo a ação da pedogênese sobre a morfogênese.

De acordo com SILVA (1998), “ a cobertura vegetal, por sua parte, em função de seu papel bioestabilizador, atenua os processos da dinâmica costeira, adquirindo funções específicas, conforme as peculiaridades ecológicas de cada geossistema da paisagem litorânea. Além de amenizar os processos geomorfogênicos, a vegetação atua na pedogênese que, por sua vez, favorece a estabilização ambiental e a sucessão vegetal, rumo a comunidades fitoecológicas mais desenvolvidas”.

A ocupação indevida de áreas na planície litorânea e no tabuleiro, resultado de um processo histórico de uso e ocupação tem contribuído definitivamente para a transformação das paisagens, como consequência , tem tornado esses ambientes mais frágeis, do ponto de vista da ecodinâmica (TRICART, 1977).

A ação conjunta dos processos naturais e sociais, aliados à fragilidade ambiental, submete a paisagem litorânea a uma condição constante de transformação.

## **CAPÍTULO VI – ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL DA COMUNIDADE DE BARRA NOVA**

Este capítulo tem como objetivo abordar as condições socioeconômicas e demográficas dos municípios de Cascavel e Beberibe, e da comunidade de Barra Nova, pois se acredita que, para se compreender a realidade de uma área, é imprescindível que se faça análise de variáveis que permitam definir a sua situação econômica e sua tendência de ocupação.

### **6.1. Aspectos gerais do município de Cascavel**

Com base em estudos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2000), a História deste município vem a partir de poucos anos após a assinatura de capitulação de Taborda, que restaurou, com a saída das forças de Matias Bech, o domínio lusitano em terras cearenses, a história de Cascavel registra em 1660, segundo consta do relatório o de 1814 do Governador Luiz Borba Alardo de Menezes a visita catequética do grande padre Antônio Vieira, a quem se ficou devendo o aldeamento de dezenas de missões de várias tribos indígenas da região.

Suas raízes datam do Século XVII, quando o Alferes Manuel Rodrigues de Bulhões, de parceria com outros obteve por Carta de Sesmaria uma porção de terras no Sítio Cascavel, antes pertencente a Domingos Paes Botão e João da Fonseca Ferreira (20/10/1690). Será em parte, dessa gleba, por efeito de parceria ou concessão posterior, que chegaria às mãos do Sargento-Mor Manuel Rodrigues da Costa, donde se daria o nascimento do povoado.

Quase século e meio decorrido sem que se alterasse o primitivo conceito de povoado, surgiu a Resolução do Conselho de Província, instrumento segundo o qual se deu sua elevação à categoria de Distrito (06/05/1833), constando sua instalação de 17 de outubro do mesmo ano. Sua elevação à categoria de Município ocorreu segundo Lei nº 2.039, de 2 de novembro de 1883.

Na fértil região dos tabuleiros, tão propícia ao cultivo da mandioca e da cana-de-açúcar, nasce e cresce, - a meio caminho da cidade porto de Aracati e de Fortaleza, capital da Província, - um pequeno núcleo populacional que viria a ser, mais tarde, a cidade de Cascavel.

O município de Cascavel localiza-se na porção nordeste do Estado do Ceará, distando aproximadamente 60 km da capital. O município é composto por seis distritos (Quadro 0 ) distribuídos em 837,97 km<sup>2</sup> (IBGE/IPECE, 2005). De acordo com o último censo demográfico, Cascavel possui uma população de 61.041 habitantes divididos entre zona rural, urbana, sítios, loteamentos e praias.

Quadro 03 :Composição por distritos no município de Cascavel

DISTRITOS	ANO DE CRIAÇÃO
Cascavel	1833
Caponga	1951
Cristais	1993
Guanacés	1890
Jacarecoara	1933
Pitombeiras	1933

Fonte: IBGE/IPECE, 2005.

As melhores condições de infra-estrutura encontram-se na sede, onde esta dispõe de abastecimento de água, energia elétrica, telefonia, agências bancárias, hospital, escolas de Ensino Fundamental e Médio. Nos outros distritos, o quadro das condições de infra-estrutura está composto por postos e centros de saúde e escolas, percebendo-se uma maior carência, principalmente, quanto ao saneamento básico, sendo um fator preocupante que requer uma maior atenção por parte do poder público.

Segundo dados obtidos a partir do Censo Demográfico de 2000, (IBGE,2000), o município de Cascavel possui uma população estimada em 61.041 habitantes, conforme o quadro 04:

Quadro 04: Indicadores demográficos do município de Cascavel

INDICADORES DEMOGRÁFICOS	CASCADEL	CEARÁ
População total	61.041	7.862.067
Menor 1 ano	1.203	162.615
1 a 4 anos	5.271	687.526
5 a 9 anos	6.859	869.983
10 a 19 anos	13.215	1.784.994
20 a 49 anos	24.674	3.134.918
50 a 59 anos	3.951	527.757
60 e +	5.868	694.274

Fonte: IBGE, 2000.



## 6.2. Análise socioeconômica da Comunidade de Barra Nova

Comumente homens e mulheres costumam fixar suas moradias em locais de fácil acesso à água ou mesmo nas margens de rios e lagos. A comunidade de Barra Nova localiza-se na margem esquerda da foz do rio Choró. A comunidade é originalmente formada por pescadores e suas famílias. Atualmente vem perdendo sua feição original de vila de pescadores, com número significativo de casas de veraneio e de moradores de outras localidades, inclusive estrangeiros.

### 6.2.1. População

A população é composta em grande maioria por adolescentes e adultos jovens. De acordo com dados fornecidos pela agente de saúde local, Sra. Lucilene da Costa, a comunidade é composta por 270 famílias.

Na localidade de Barra Nova, a tipologia das casas varia na estrutura. As casas dos moradores têm em média 03 cômodos, algumas são mistas, tendo partes de alvenaria e taipa, cobertas com telhas, piso de cimento e possuem banheiro e fossa séptica. Parte das residências são casas de veraneio, sendo os proprietários oriundos de outras localidades e estrangeiros (Figuras 11 e 12).



Figura 11: Tipologia das residências de moradores locais.



Figura 12: Tipologia das casas de segunda residência

No que se refere à infra-estrutura básica, as residências são assistidas apenas por energia elétrica. No tocante ao abastecimento de água, o problema se dá pela falta de sistema de água tratada, a maioria das famílias utilizam águas de cacimbas sem tratamento, acarretando em problemas de saúde, especialmente nas crianças.

### **6.2.2. Educação**

A educação formal deve ser vista como instrumento de melhoria da qualidade de vida e de cidadania, pois além de permitir a possibilidade de capacitação profissional, permite uma visão crítica da realidade.

A comunidade de Barra Nova é atendida pela Escola de Ensino Fundamental Francisco Capistrano de Souza, oferecendo apenas como modalidades de ensino, o Pré-escolar e o Ensino fundamental I, composto da 1ª a 4ª série. No período da noite é ofertado o Ensino de Jovens e Adultos – EJA, com métodos de alfabetização para jovens e adultos. A escola é administrada e mantida pela Prefeitura Municipal de Cascavel.

Para prosseguir os estudos no Ensino Fundamental II e Ensino Médio, os estudantes se deslocam para a escola de Jacarecoara ou para a sede de Cascavel.

### 6.2.3. Saúde

Os dados relativos à saúde estão concentrados na Secretária de Saúde do Município que os repassa periodicamente para a Secretaria de Saúde do Estado. Na localidade funciona um posto de saúde. O atendimento preventivo é realizado diariamente pela equipe do Programa de Saúde da Família – PSF, formada por um clínico geral, um dentista e uma enfermeira. Além do atendimento ambulatorial, existe uma sala denominada “sala da observação”, onde são internados pacientes com problemas disnósticados como simples.

As principais atividades do centro de saúde (Figura 13) são consultas médicas (clínica geral), acompanhamento de gestantes, hipertensos, diabéticos e crianças de até no máximo dois anos através da pesagem e da vacinação, onde de acordo com a atendente do posto de saúde, são atendidas 30 pessoas semanalmente.



Figura 13: Centro de Saúde de Barra Nova

As doenças mais freqüentes registradas são verminoses, diarreia, gripe, hipertensão e diabetes. Na localidade não existe ambulância para transferência de pacientes, sendo que quando há necessidade, disponibiliza-se o carro utilizado pela equipe do PFS. Os casos graves de alta e média complexidade são encaminhados para o Hospital e Maternidade Nossa Senhora da Conceição, em Cascavel ou para hospitais de Fortaleza, geralmente o Instituto Dr. José Frota, o que agrava as condições de atendimento devido ao excedente de pacientes.

#### **6.2.4. Atividades Econômicas**

A comunidade de Barra Nova garante sua subsistência pelo desenvolvimento de um conjunto de atividades que se complementam e/ou se alteram, conforme a variação do ano. A extração de alguns produtos naturais, a criação de animais, a pesca e o comércio são atividades comumente desenvolvidas na comunidade. As variações das atividades parecem decorrer das especificidades dos diferentes ecossistemas que integram a paisagem (mar litorâneo, campo de dunas, manguezal, tabuleiros).

As demais formas de rendimentos para a população advêm de aposentadorias, assistência governamental, prestação de serviços a terceiros, entre outras.

#### **Pesca**

A comunidade se originou como uma vila de pescadores e a atividade pesqueira ainda se mantém como principal atividade, principalmente entre a população adulta.

A pesca no rio é feita de maneira artesanal (figura 14) e sua produção é mais para subsistência, compreendendo também a pesca de camarão e mariscos nos manguezais.



Figura 14: Pesca realizada no rio Choró

A pesca marítima é realizada no mar litorâneo onde as principais espécies pescadas são : guiuba (*Ocyuros chysurno*), serra (*Scomberromorus maculatus*), biguara (*Haemulon plumieri*) e a lagosta (*Panulirus laevicauda*).

A pesca de camarão de água doce se apresenta mais produtiva, mas são poucos os pescadores que possuem condições de armazenamento, portanto é uma atividade produtiva restrita. Alguns pescadores comercializam seus produtos na feira, se deslocam até a sede de Cascavel no dia da feira tradicional, que ocorre todos os sábados no centro de Cascavel, além de comercializar o produto naquele local (Figuras 15 e 16).



Figura 15: Colônia de pescadores de Barra Nova



Figura 16: Barcos de pesca de lagosta ancorados no rio Choró.

## Carcinicultura

A carcinicultura é o ramo da aqüicultura em que camarões são cultivados em cativeiro, podendo ser marinha, para camarões marinhos ou praticadas em águas oligoalinas, ou seja, águas com baixos teores de sais. Essa atividade econômica se destacou mundialmente nas últimas décadas pelo avanço da produtividade, rentabilidade e utilização de terras. No Brasil, a área ocupada por esses empreendimentos em 2005 atingiu a marca de 15.000 há. (IBAMA,2005).

O cultivo de camarão marinho em cativeiro apresenta-se como atividade econômica para o Estado do Ceará, sendo o segundo maior produtor do país. O Ceará em 2004, apresentou área utilizada pelas fazendas de camarão de 3.804 ha e atingiu uma produção total de 19.405 ton de acordo com o Censo do Camarão realizado pela Associação dos Criadores de Camarão.

Na margem direita do rio Choró está localizada a Fazenda Expopesca (Figura 06), onde é desenvolvida a produção de camarão marinho em cativeiro da espécie *Litopenaeus vannamei*. Localizada nas proximidades da

comunidade de Choró-Pedrinha, na margem direita do rio, a fazenda de camarão possui uma área de 31,64 há, dos quais 12,34 ha estão destinados à construção de viveiros de cultivo do camarão (Figura 17).

A propriedade possui seis viveiros, apresentando 677 metros de canais de abastecimento, com 16 metros de abertura superior e casa de bombas. O sistema de produção adotado consiste no cultivo semi-intensivo nos viveiros de engorda, enquanto que a captação de água provém do rio Choró através de um sistema de bombeamento para o canal de abastecimento destinado ao cultivo.



Figura 17: Fazenda de camarão, localizada as margens do rio Choró.

### **Agropecuária e extrativismo**

A agricultura desenvolvida na comunidade ocorre por grande parte nas áreas de tabuleiros. Esta atividade envolve todos os membros da família. Todo o processo do plantio a colheita não segue nenhuma organização, no sentido de planejamento, sendo determinado apenas pela quadra invernososa. A falta de organização chega ao ponto de não conseguirem avaliar o custo/benefício de cada plantação. Como a agricultura é totalmente artesanal os instrumentos utilizados são enxadas e arados puxados a animais de carga.

Os principais cultivos são a mandioca (*Manihot esculenta*), a macaxeira (*Manihot ducis*), milho (*Zea mays*), feijão-de-corda (*Vigna sinensis*), batata-doce (*Ipomoeas batatas*) e o jerimum (*Curcubita pepo*). Na área fruticultora, com presença de cultivos permanentes, como o cajueiro (*Anacardium occidentale*) e a mangueira (*Manguifera indica*), coqueiros (*Cocus nucifera*), além das carnaubeiras (*Copernicia prunifera*). Quando há produção de excedentes os mesmos são comercializados na própria comunidade ou levados para o mercado de Cascavel (Figura 18).

Existem artesãos na localidade, os trabalhadores utilizam como matéria prima a raiz da carnaúba, onde são confeccionados samburás, estantes, cadeiras e a palha, utilizada para produzir jarros e outros artefatos.

A atividade agrícola atualmente não consegue gerar renda suficiente para modificar o perfil econômico da comunidade, embora isso possa ser melhorado através do desenvolvimento de outras práticas agrícolas. A dependência da quadra invernososa, a falta de assistência e a dificuldade de comercialização dos produtos contribuem para o baixo rendimento agrícola.



Quanto às atividades pecuárias , destaca-se a do tipo intensiva, com a criação de gado bovino, caprinos e suínos, e vale ressaltar que, essas atividades são desenvolvidas, em primeiro plano, para a subsistência das famílias e em segundo , como complemento da renda.

A atividade extrativista vegetal também é bastante praticada pela comunidade de Barra Nova, principalmente com a extração de madeira (lenha) para produção energética, bem como para a cobertura de casas, construção de cercas e manutenção de barcos.

O extrativismo vegetal complementa a alimentação e a renda das famílias da comunidade, considerando que o excedente coletado se destina à comercialização. Algumas espécies exploradas economicamente pela comunidade são o caju, possuindo um período de frutificação entre os meses de setembro a dezembro, a coleta da castanha é realizada por parte da população local.

## **Capítulo VII**

### **Diagnóstico Ambiental da Comunidade de Barra Nova**

## **CAPÍTULO VII - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA COMUNIDADE BARRA NOVA, CASCAVEL, CEARA.**

As áreas litorâneas vêm sendo ocupadas de forma intensa, em razão da política de crescimento econômico, processos de especulação imobiliária e valorização de regiões litorâneas. Estradas e outros equipamentos vêm sendo construídos nos últimos anos, ao longo do litoral do estado, acelerando dessa forma a ocupação nessas áreas, provocando acelerada transformação da paisagem. Neste sentido, faz-se necessária a definição de usos específicos para essas áreas, estabelecidos através de zoneamento ambiental, com base no diagnóstico integrado da paisagem.

### **7.1. Diagnóstico socioambiental da comunidade de Barra Nova**

Os manguezais são responsáveis por funções significativas na produção pesqueira na zona costeira, sendo fundamentais para o desenvolvimento de atividades sócio-econômicas associadas à pesca artesanal e à exploração sustentável dos recursos renováveis costeiros.

Os manguezais ocupam uma fração significativa do litoral brasileiro. Este ecossistema desempenha papel fundamental na estabilidade da geomorfologia costeira, na conservação da biodiversidade e na manutenção de recursos pesqueiros, geralmente utilizados pela população local. Baseado nessas propriedades, a legislação brasileira considera as áreas de manguezal como áreas de preservação permanente. Entretanto, apesar dos esforços para a sua conservação, os manguezais encontram-se permanentemente ameaçados pelo desenvolvimento de diversas atividades.

Os manguezais apresentam elevada fragilidade frente aos processos naturais e às intervenções humanas na zona costeira, sobretudo áreas que estão

expostas ao processo acelerado de ocupação humana, que inclui a carcinicultura e a expansão urbana, dentre outras atividades, resultam em pressões ambientais permanentes sobre esses ecossistemas.

O manejo dos manguezais depende diretamente das características peculiares de cada um deles, devendo obedecer a um planejamento básico que vise a manutenção do equilíbrio ecológico desses ecossistemas.

Dentre as atividades e usos recomendáveis para estes ecossistemas destacam-se a pesca de subsistência, o desenvolvimento de atividades turísticas, recreativas, educativas e pesquisa científica. Neste sentido, ações de educação ambiental em áreas de manguezais são atividades imprescindíveis para conservação e manejo do ecossistema manguezal.

A agressão ao manguezal pela ação danosa da especulação imobiliária repercute nos sistemas que com ele interagem, chegando até a interferir na atividade pesqueira. O potencial pesqueiro do litoral guarda interdependência com o estado de conservação dos manguezais que, além de contribuírem para a fertilidade do mar, através do lançamento de águas ricas em nutrientes, funcionam como berçário, área de reprodução de muitas espécies.

A retirada de areia das dunas para construção e a ocupação desordenada das praias descaracterizam a paisagem, além de contribuir para o agravamento do processo erosivo.

A economia se estrutura principalmente através da pesca e comércio. O comércio é uma atividade importante para a comunidade, já que parte da produção local é comercializada na feira de Cascavel, atraindo comerciantes e compradores de municípios vizinhos, sendo também visitada por turistas interessados em apreciar os artigos de barro, cipó e palha produzidos pela população de Cascavel.

O artesanato é muito expressivo em Cascavel, derivado, sobretudo, do barro, do cipó e da palha e, em menor escala renda e bordado.

A agricultura de subsistência é desenvolvida em todo o município com a produção do milho, do feijão e da mandioca. Na localidade de Barra Nova são

produzidos além dos produtos já citados, a cana-de-açúcar, o caju e o coco da baía. A falta de eletrificação rural e irrigação, a precariedade das estradas e a ausência de uma estrutura para o comércio mais eficaz para o escoamento da produção são fatores impeditivos do fortalecimento da atividade. A inexistência de uma estrutura de beneficiamento das frutas leva ao desperdício de grandes quantidades de manga e caju.

A atividade agrícola é responsável pela degradação ambiental, na medida em que faz uso de práticas inadequadas como queimadas e desmatamentos, que provocam o empobrecimento do solo e a erosão, além de afugentar a fauna. O comércio de produtos agrícolas é alvo de atravessadores, o que desvaloriza o trabalho do agricultor, além de reter parte da renda familiar.

O extrativismo vegetal é também uma atividade econômica desenvolvida pela comunidade, provoca desmatamento e consiste, basicamente, na produção de lenha, cera de carnaúba, cobertura para casas e barracas de praia, vassouras, bolsas, redes e chapéus.

A comunidade é caracterizada como um dos pólos pesqueiros do município de Cascavel. Lagosta, peixes e camarão são os principais produtos da pesca local. Segundo os pescadores da colônia de Barra Nova, a pesca da lagosta vem sofrendo uma grande queda na produção dado às práticas predatórias, como o uso de compressores. A comercialização do pescado é feita, notadamente, por atravessadores que retêm grande parte dos lucros da atividade pesqueira.

Apenas a sede municipal e o distrito de Caponga dispõem de abastecimento d'água. A comunidade de Barra Nova se abastece com água de poços e chafarizes, se utilizando de tratamentos paliativos, como a fervura e filtração da água, além do uso de hipoclorito de sódio, distribuído pelo posto de saúde através dos agentes comunitários.

A coleta de lixo é restrita a sede do município, que usa como destino final um terreno situado a 4 km da sede. O lixo, inclusive o hospitalar, é exposto a céu aberto sem nenhum tratamento. A falta de saneamento básico concorre para agravar os problemas de saúde da comunidade de Barra Nova, além de

contribuir para a contaminação do solo, as águas superficiais e subterrâneas. Os problemas ambientais estão apresentados no quadro 05 a seguir:

Quadro 05 – Unidades geoambientais, formas de uso e ocupação e problemas ambientais

<b>Unidades Geoambientais</b>	<b>Formas de uso e ocupação</b>	<b>Problemas ambientais Impactos e efeitos</b>
Mar litorâneo	Pesca e lazer.	Pesca predatória
Praia e Pós-praia	Barracas de praia, construções, lazer, ancoradouro de barcos de pesca e turismo.	Ação abrasiva das marés, acumulação de resíduos sólidos, trânsito de veículos e descaracterização da paisagem.
Planície flúvio-marinha	Barracas de praia, pesca, extrativismo vegetal e pecuária.	Construção de casas e barracas com interrupção do fluxo sedimentar, compactação, queimadas, acumulação de resíduos sólidos com poluição no manguezal e descaracterização da paisagem.
Dunas móveis	Residências, acumulação de resíduos sólidos.	Interrupção do fluxo sedimentar, redução do potencial de infiltração, avanço dunar sobre as construções e descaracterização da paisagem.
Dunas fixas	Residências, casas de veraneio, extrativismo, agricultura, acumulação de resíduos sólidos.	Interrupção do fluxo sedimentar, redução do potencial de infiltração, poluição, desmatamento e descaracterização da paisagem.
Tabuleiro Litorâneo	Agricultura, depósitos de resíduos sólidos, pecuária e lazer	Desmatamento, assoreamento, poluição do solo e da água.

Elaborado por Santos, 2010.



### **7.3. Plano de Gestão**

Para a implementação das propostas de zoneamento é imprescindível que sejam elaboradas propostas de manejo, seguidos de um plano de ação integrada.

Os principais agentes envolvidos devem ser o poder público municipal, o estadual e o federal, através dos órgãos encarregados como as Secretarias Municipais de Planejamento, Turismo, Meio Ambiente, Educação, dentre outras, a SEMACE, o IBAMA, o IBGE, dentre outros órgãos.

Uma forma de alcançar resultados pertinentes a melhoria da qualidade de vida da população local é o desenvolvimento de projetos de Educação Ambiental aliado a atividades que possam promover o desenvolvimento local.

A Política Nacional de Educação Ambiental – PNEA (BRASIL, 2004), entende-se que é importante praticar educação ambiental, proporcionando atividades coletivas para que ocorra a sensibilização e conscientização da sociedade sobre a importância de conservar e preservar o meio ambiente.

A Educação Ambiental tem como principais características o enfoque orientado à solução de problemas concretos da comunidade, o caráter interdisciplinar e a participação da comunidade.

Segundo Guimarães (2005), o educador ambiental, como liderança que pretenda contribuir para a superação dos problemas ambientais, não se contenta em promover intervenções pontuais de caráter meramente informativo. Esse processo deve ser educativo tem que ser potencializador, gerador de movimento, impulsionando o processo de transformação social.

Segundo Reigota (1997), o conceito de ambiente é uma representação social, isto é, um conceito que evolui no tempo e depende do grupo social que o utiliza. Ele depende da formação profissional das pessoas, de suas vivências, do lugar em vivem. Certamente a família, a escola, os meios de comunicação (imagens, mensagens, publicidade, entre outros), contribuem na difusão e consolidação das representações sociais sobre meio ambiente.

O ambiente é:

“Um lugar determinado ou percebido, onde os elementos naturais e sociais estão em relações dinâmicas e em interação. Essas relações implicam em processos de criação cultural e tecnológica e processos históricos e sociais de transformação do meio natural e construído.

(...) um espaço determinado no tempo, no sentido de se procurar delimitar fronteiras e os momentos específicos que permitam um conhecimento mais aprofundado.

(...) percebido, já que cada pessoa o delimita em função de suas representações, conhecimento específico e experiências cotidianas neste mesmo tempo e espaço” (REIGOTA, 1997, p. 14).

Por meio de visitas às comunidades e escolas, onde se realizarão palestras e oficinas (mini-cursos) será possível ampliar e aprofundar as interações entre o conhecimento científico e o saber popular, tendo como base metodológica a Educação Ambiental.

Nas ações desenvolvidas nas escolas e comunidades deverão ser envolvidos professores, agentes de saúde, lideranças comunitárias e outros indivíduos, que possam participar na administração de palestras, cursos e oficinas. Sendo incentivados e informados para atuarem como agentes multiplicadores e enraizadores dos programas de Educação Ambiental.

A Educação Ambiental fortalecerá os valores culturais, sociais e ambientais. Seria a base para o desenvolvimento da capacidade de gestão.

Na Declaração da Conferência Intergovernamental de Tbilisi (UNESCO, 1977) segundo Dias (2003) sobre educação ambiental, mostra como a educação ambiental pode promover a conservação e a melhoria do meio ambiente, melhorando assim a qualidade de vida e preservando os sistemas ecológicos. Na Conferência foi recomendado:

a) que a educação ambiental tenha por finalidade criar uma consciência, comportamentos e valores com vistas a conservar a biosfera, melhorar a qualidade de vida em todas as partes e salvaguardar os valores éticos, assim como o patrimônio cultural e natural, compreendendo os sítios históricos, as obras de arte, os monumentos e lugares de interesse artístico e arqueológico, o

meio natural e humano, incluindo sua fauna e flora, e os assentamentos humanos;

b) que as autoridades competentes estabelecem uma unidade especializada, encarregada de prestar serviços à educação ambiental, com as seguintes atribuições:

- formação de dirigentes no campo do meio ambiente;
- elaboração de programas de estudos escolares compatíveis com as necessidades do meio ambiente, em âmbito local, regional e mundial;
- preparação de livros e obras de referência científica necessários ao plano de melhoria dos estudos;
- determinação de métodos e meios pedagógicos para popularizar os planos de estudos e explicar os projetos ambientais. A Conferência acrescentou que, ao estabelecer programas de educação ambiental, se tenha em conta a influência positiva e enriquecedora dos valores éticos.

Neste sentido, estão ocorrendo às atividades do Projeto Caminhos da Educação Ambiental. As atividades iniciaram a partir do trabalho realizado pelo professor Clodoaldo Monteiro Uchôa. O projeto iniciou suas atividades no sítio do Sr. Mario Uchôa (Figura 19), mantendo a memória do proprietário do Sítio Uchôa, que sempre preocupou-se em manter essa área conservada, preservada e buscou utilizar os recursos naturais de forma sustentável.

As trilhas foram desenvolvidas através de pesquisas, análises de campo, reconhecimento de área, e os trabalhos de planejamento execução foram realizados com a participação de alunos, de professores e moradores das comunidades de Barra Nova e da sede do Distrito de Jacarecoara. Foram distribuídas placas informativas ao longo das trilhas, os proprietários do sítio realizam vistorias para assegurar a preservação da área, como pode se observado nas figuras abaixo.



Figura 19: Placas de sinalização na trilha Mario Uchôa

Na primeira parada mostra-se a casa de engenho, onde explica-se a história econômica, social e cultural do local, engenho que pertenceu a Mário Sidou Uchôa, construção datada do ano 1930 que, atualmente, está desativado, sendo utilizado apenas como memória.



Figura 20: Alunos participando da trilha Mario Uchôa

No momento em que o homem perceber que ele é um ser que faz parte do meio ambiente, que para sobreviver é necessário a retirada de recursos naturais, ele terá mais responsabilidade ambiental, garantindo os recursos naturais para as gerações futuras, assim a educação ambiental obterá sucesso.

No caso da área de estudo sugere-se um ordenamento do uso e ocupação do solo, com medidas para melhorar o controle da pesca predatória, através de uma fiscalização por parte dos órgãos ambientais estaduais com a Prefeitura de Cascavel, além de incentivo financeiro para o desenvolvimento da pesca local.

A praia e a pós-praia devem ter seu uso limitado, apenas para a pesca e para o lazer. As barracas instaladas na faixa de pós-praia, a sugestão é o acompanhamento e a orientação para a minimização dos impactos ambientais produzidos pelas mesmas.

A elaboração de programas para a melhoria da infra-estrutura turística local e a fiscalização por parte da Prefeitura redirecionaria o fluxo de veículos automotores nessas unidades. Sendo necessária a conscientização de barraqueiros e turistas, na questão do destino dos resíduos sólidos.

As praias, atualmente são protegidas pela Lei nº 7.661/88, essa prevê penalidades, obrigações em termos de proibições e limitações para o uso dessas áreas. As praias brasileiras são bens públicos de uso comum do povo segundo classificação estabelecida pelo Código Civil Brasileiro em seus artigos 65 e 66.

Qualquer urbanização que impeça ou dificulte o acesso a elas e ao mar estão desobedecendo às leis ambientais. Normas legais estabelecidas pelos Terrenos Acrescidos de Marinha e a Resolução CONAMA nº 303 de 20 de março de 2002, consideram as praias como Áreas de Preservação Permanente (APP) e respaldam a forma de utilização sugerida para estas unidades.

No caso das dunas, antes, apenas a sua vegetação fixadora estava protegida pela resolução CONAMA nº 004/85. Era a mesma forma de proteção

estabelecida no Código Florestal em seu artigo 3º. Recentemente, as dunas tiveram seu conceito legal redefinido pela Resolução nº. 303, de 20 de março de 2002, revogando seu artigo 2º, a Resolução nº. 004/85 e alterando o Código Florestal.

De acordo com a nova resolução, as dunas são consideradas unidades geomorfológicas de constituição predominantemente arenosa, com aparência de câmore ou colina, produzida pela ação dos ventos, situada no litoral ou no interior do continente, podendo estar recoberta, ou não, por vegetação.

As recomendações para os campos dunares são medidas de restrições de uso, principalmente, nas áreas com edificações. A proibição de qualquer nova forma de ocupação urbana é uma sugestão para a conservação destas unidades.

As dunas móveis que naturalmente avançam sobre construções e as dunas fixas com desmatamento são áreas indicadas ao reflorestamento. A fixação das dunas móveis deve ser realizada por meio de espécies da Vegetação Pioneira Psamófila. Nas dunas fixas também podem ser introduzidas espécies arbóreo-arbustiva como murici, guajiru e cajueiro.

Os manguezais possuem uma quantidade razoável de leis que amparam a sua proteção. Dentre elas podemos citar: A Lei nº. 4.771/65, do Código Florestal Federal e a Resolução do CONAMA nº. 303/2002, em seu artigo 3º declara toda a área do manguezal como Área de Preservação Permanente (APP).

Dentre as atividades e usos recomendáveis para estes ecossistemas destacam-se a pesca de subsistência, o desenvolvimento de atividades turísticas, recreativas, educativas e pesquisa científica.

Neste sentido, a retirada de madeira dos manguezais de Barra Nova deve ser inibida, para manter o atual estado de conservação e para futura regeneração natural das áreas degradadas.

A captura de peixes, moluscos e crustáceos devem respeitar o período de defeso (períodos reprodutivos) e a disponibilidade populacional de cada

espécies. A fiscalização deve ser realizada por parte dos órgãos ambientais estaduais em parceria com a Prefeitura de Cascavel e contar com a colaboração da comunidade.

Em relação aos recursos hídricos, em razão da sua importância tanto econômica e ambiental, quanto de embelezamento paisagístico, devem ser conservados. As sugestões de utilização são para as atividades de pesca e lazer.

O quadro 06 apresenta algumas alternativas sugeridas para a melhoria na qualidade ambiental da comunidade de Barra Nova, Cascavel.

Quadro 06: Propostas de Manejo Ambiental

Unidade Geoambientais	Propostas de manejo ambiental
Mar Litorâneo	Ordenamento do uso – medidas para melhorar o controle da pesca predatória e desenvolvimento da pesca local.
Praia	Controle da passagem de veículos automotores; Elaboração de programas e projetos para a melhoria da infra-estrutura turística local.
Pós-praia	Armazenamento adequado do lixo pelos barraqueiros e conscientização dos turistas; Monitoramento do tráfego de veículos.
Dunas móveis	Proibição de construções; Remoção do lixo.
Dunas fixas	Monitoramento da extração de madeira; Elaboração de programas e projetos para o uso turístico e investimento nos programas já existentes.
Planície flúvio-marinha	Recuperação da vegetação de mangue; Proibição de construções; Controle da pesca predatória;
Tabuleiro	Desenvolvimento de projetos de Educação Ambiental para a comunidade; Elaboração de projetos para melhoria da infra-estrutura turística.

Elaborado por Santos, 2010.



Para a efetivação dessas recomendações é necessário a implantação de projetos, de maneira gradativa, onde exista a participação do poder administrativo e da comunidade local. As ações devem ter uma integração coletivo, pois só através da colaboração da sociedade, do governo estadual e municipal, das entidades científicas, como as Universidades e outros órgãos ambientais e de pesquisa (SEMACE e IBAMA) através da assessoria técnica é possível a concretização dessas propostas.

A Universidade Federal do Ceará vem disseminando a Educação Ambiental através de seus projetos de Extensão Universitária. Os projetos Mangrove: Educação Ambiental em Áreas de Manguezal e Museu de Ciências Ambientais Mundo Livre são cadastrados junto à Pró-Reitoria de Extensão da Universidade Federal do Ceará. Suas ações são desenvolvidas através do Laboratório de Climatologia e Recursos Hídricos, Departamento de Geografia.

O projeto tem por objetivo desenvolver ações de Educação Ambiental em áreas de manguezais, beneficiando comunidades tradicionais (pesqueiras e ribeirinhas) - fundamentadas no Art. 1º da Lei no 9.795 de abril de 1999 : "Processo em que se busca despertar a preocupação individual e coletiva para a questão ambiental, garantindo o acesso à informação em linguagem adequada, contribuindo para o desenvolvimento de uma consciência crítica e estimulando o enfrentamento das questões ambientais e sociais.

Foram desenvolvidas oficinas temáticas com os estudantes da comunidade de Barra Nova e da sede do Distrito de Jacarecoara. As oficinas ocorreram na escola, com a colaboração dos professores da escola e estudantes do curso de Graduação e Pós-Graduação em Geografia da UFC, sendo finalizada com a realização da Trilha Ecológica Mário Uchôa.

A Educação Ambiental deve ser incluída nas atividades escolares e no cotidiano da comunidade, através das reuniões na colônia de pescadores e da associação de moradores. É uma maneira de incentivar sobre a importância da conservação do meio ambiente. Os professores, estudantes e agentes comunitários poderiam ser capacitados por estudantes e professores das Universidades para atuarem como multiplicadores ambientais.

Palestras, oficinas temáticas e mini-cursos seriam formas de discutir e refletir sobre a questão. A Secretaria de Educação de Cascavel poderia realizar parcerias com as Universidades, no sentido de promover uma maior conscientização da comunidade sobre as questões ambientais.

A colaboração de todos os agentes produtores do espaço é fundamental para o sucesso na implantação dessas ações e no cumprimento das propostas, na conscientização e no equilíbrio ambiental.

## **Capítulo VIII**

### **Considerações Finais**

## Considerações Finais



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AQUASIS – Associação de Pesquisa e Preservação de Ecossistemas Aquáticos. **A Zona Costeira do Ceará: diagnóstico para a gestão integrada.** Coordenadores: Alberto Alves Campos... [et al.]. Fortaleza: AQUASIS, 2003.

BRANDÃO, Ricardo de Lima. **Diagnóstico geoambiental e os principais problemas de ocupação do meio físico da Região Metropolitana de Fortaleza.** Projeto SINFOR.CPRM.Fortaleza: 1995.

BERTALANFFY, Ludwig Von. **Teoria geral dos sistemas.** Petrópolis: Vozes, 1973. 351p.

BERTRAND, G. **Paisagem e Geografia Física Global.** Caderno de Ciências da Terra, São Paulo, 1972. Nº.13, p.1-27.

BOTELHO, R.G.M. Planejamento Ambiental em Microbacia Hidrográfica. In: GUERRA, A. J. T.; BOTELHO, R. G. M. **Erosão e Conservação dos Solos: conceitos, temas e aplicações.** Ed. Bertrand Brasil, 1999.

BOTELHO, R.G.M.; SILVA, A.S. Bacia Hidrografia e Qualidade Ambiental. In: GUERRA, A.T. (Org.). **Reflexões sobre a Geografia Física no Brasil.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

CAVALCANTI, A. P. B. **Métodos e técnicas da análise ambiental:** guia de estudos para estudos do meio ambiente. Teresina: UFPI, 2006. 111p.

CHRISTOFOLETTI, Antonio. **Análise de Sistemas em Geografia.** Hucitec: Editora USP, São Paulo, 1979.

CLAUDINO SALES, Vanda Carneiro de. **Cenários Litorâneos – Lagoa do Papicu: Natureza e Ambiente na Cidade de Fortaleza.** USP, Departamento de Geografia, Dissertação de Mestrado.São Paulo: 1993.

CUNHA, S. B. da & GUERRA, A. T. (orgs). **Impactos ambientais urbanos no Brasil.** -3ª ed. – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005. 416p.

\_\_\_\_\_ **A questão ambiental:** diferentes abordagens. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação ambiental: princípios e práticas**. 9.ed. São Paulo: Gaia,2004.

FLORENZANO, Tereza Gallotti. **Imagens de satélite para estudos ambientais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2002.

FUNCEME. **Dados de clima de Fortaleza**. Relatórios Anuais.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis. **Diagnóstico da Carcinicultura no Estado do Ceará, relatório final**. Vol I, 2005, 177p.

IPECE - Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – **Perfil Básico do Município de Cascavel**. Fortaleza, 2005.

IPLANCE. **Atlas do Ceará**. Fortaleza, Fundação Instituto de Planejamento do Ceará, 1995.

LEFF, Enrique. **Epistemologia Ambiental**. Editora: Cortez - 4ª. ed. - São Paulo, 2006.

LIMA, Luiz Cruz et al. **Compartimentação territorial e gestão regional do Ceará**. FUNECE, Fortaleza, 2000.

GUIMARÃES, Mauro. **Educação ambiental: no consenso, um embate?** Campinas: Papirus, 2000.

MARTINELLI, Marcello. **Mapas de Geografia e Cartografia Temática**. São Paulo: Contexto, 2006.

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

MOTA, S. **Preservação e Conservação dos Recursos Hídricos**. Rio de Janeiro: ABES, 1995.

MUEHE, Dieter. Geomorfologia Costeira. In: GUERRA, A.J.T & CUNHA,S.B da (org). **Geomorfologia: Uma atualização de bases e conceitos**. Bertrand do Brasil.Rio de Janeiro: 1998.

REIGOTA, M. **Meio Ambiente e Representação Social**. São Paulo: Cortez, 1997.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA. E. V. da & CAVALCANTI. A.P.B. **Geoecologia da Paisagem** – uma análise geossistêmica da análise ambiental. Fortaleza: Edições: UFC, 2004.

ROSS, Jurandyr Luciano Sanches. **Geomorfologia: ambiente e planejamento.** - 8ª Ed. – São Paulo: Contexto, 2005. - (Repensando a Geografia)

SANTOS, Rozely Ferreira dos. **Planejamento Ambiental: teoria e prática.** São Paulo: Oficina de Textos, 2004, 184p.

SARAIVA, H. **Mapeamento Geomorfológico Aplicado ao Estudo da Dinâmica Costeira da Praia do Pecém- São Gonçalo do Amarante – Ce.** Monografia de conclusão de curso. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2000.

SEABRA, Giovanni. **Geografia: fundamentos e perspectivas.** 4ª Ed. João Pessoa: Editora Universitária / UFPB, 2007.

SEMACE. **Atlas dos Manguezais do Nordeste do Brasil:** avaliação das áreas de manguezais dos Estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco / Universidade Federal do Ceará. Instituto de Ciências do Mar e outros. Fortaleza: SEMACE, 2006.

SILVA, E .V . **Dinâmica da paisagem: estudo integrado de ecossistemas litorâneos em Huelva (Espanha) e Ceará (Brasil).** Tese de Doutorado, Universidade do Estado de São Paulo – Rio Claro. 1992.

\_\_\_\_\_ **Geoecologia das Paisagens: uma abordagem a nível local e tipológica.** Tese de Professor Titular. UFC, 1998.

SILVA, J. B. da; DANTAS, E. W. C; ZANELLA, M. E; MEIRELES, A. J. A. (orgs.). **Litoral e Sertão** – natureza e sociedade no nordeste brasileiro – José Borzacchiello da Silva Et al. Fortaleza: Expressão Gráfica, 2006.

SOTCHAVA, V.B. **O estudo dos geossistemas.** São Paulo: USP, 48p. (Traduzido da versão inglesa The Study of Geossystems). 1977.

SOUZA. M. J. N. **Geomorfologia do vale do Choró.** Tese de Mestrado, Universidade de São Paulo. IGEOG-USP. Série Teses e Monografias. N.º16. São Paulo, 1975.

VASCONCELOS, Fábio Perdigão. **Gestão integrada da zona costeira: ocupação desordenada, erosão, assoreamento e poluição ambiental do litoral.** Fortaleza: Premius, 2005.

TRICART. Jean. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: IBGE, 1977, 97p.

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)