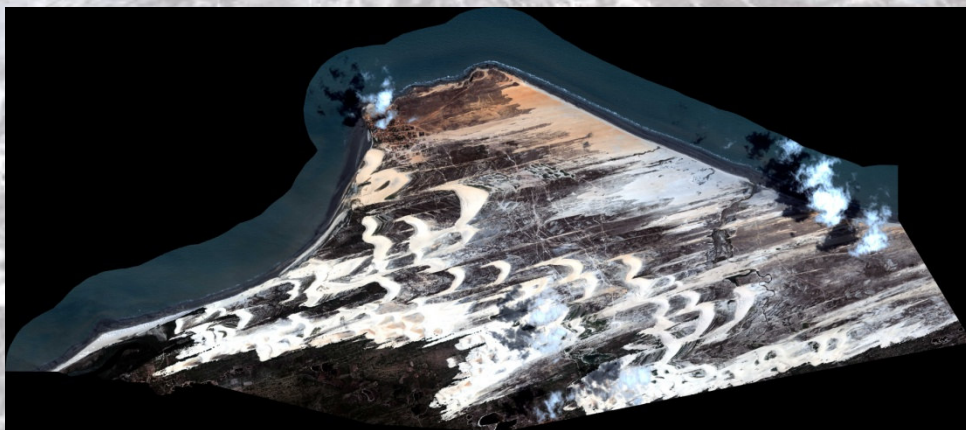


UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
MESTRADO EM GEOGRAFIA

MAÍRA GOMES CARTAXO DE ARRUDA

**PARQUE NACIONAL DE JERICOACOARA:
ZONEAMENTO AMBIENTAL PARA O PLANO DE MANEJO.**



FORTALEZA

2007

MAÍRA GOMES CARTAXO DE ARRUDA

PARQUE NACIONAL DE JERICOACOARA:
ZONEAMENTO AMBIENTAL PARA O PLANO DE MANEJO.

Dissertação de Mestrado em Geografia, na linha de pesquisa: estudo socioambiental da zona costeira, da Universidade Federal do Ceará UFC, apresentado à comissão no dia 30 de Julho de 2007, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Geografia.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Jeovah de Andrade
Meireles

FORTALEZA

2007

MAÍRA GOMES CARTAXO DE ARRUDA

PARQUE NACIONAL DE JERICOACOARA:
ZONEAMENTO AMBIENTAL PARA O PLANO DE MANEJO.

Dissertação submetida à Coordenação do
Curso de Pós-Graduação em Mestrado em
Geografia, da Universidade Federal do Ceará,
como requisito parcial para a obtenção do grau
de Mestre em Geografia.

Aprovada em 30 / 07 / 2007

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Antonio Jeovah de Andrade Meireles (Orientador)
Universidade Federal do Ceará - UFC

Prof. Dr. Marcos José Nogueira de Souza
Universidade Estadual do Ceará - UECE

Prof^ª. Dr^ª. Vlândia Pinto Vidal de Oliveira
Universidade Federal do Ceará - UFC

A quem merece toda minha dedicação,
minha mãe, Inara Gomes.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Prof^o. Dr^o. Antonio Jeovah de Andrade Meireles pela orientação, apoio e incentivo, e principalmente, pela amizade adquirida durante a fase de execução desta pesquisa.

Agradeço a Leonardo Messias e Alberto Alves Campos pelos ensinamentos e conselhos, pelos exemplos dados e pelo carinho, admiração e respeito que tenho por eles.

Agradeço a Marcos José Nogueira de Souza e Vlândia Pinto Vidal de Oliveira por tudo que me ensinaram sobre a geografia e pelo exemplo de profissionais que são para mim.

Agradeço a Ewerton Torres Melo por estar sempre próximo a mim e me incentivando nesses dois anos de mestrado.

Agradeço a Maria de Lourdes Carvalho Neta e a Kenia Diógenes pelo companheirismo e amizade incontestável.

Agradeço aos meus amigos, Ponciana Freire de Aguiar, Juceli Lima, Ciro Lima e Andrea, Paulo Thiers, Mariana Mendes, Rodrigo Guimarães, Geísa do Nascimento, Haroldo Brito de Sá, Melanie, Cacau, Mateo pelo apoio que sempre me deram.

Agradeço imensamente a toda a equipe do IBAMA de Jericoacoara, pela receptividade e pelo auxílio nas pesquisas de campo.

Agradeço a CAPES pela concessão da bolsa de auxílio.

RESUMO

Jericoacoara é conhecida como uma das praias mais bonitas do mundo, motivo de grande atração turística no litoral nordestino. Em 2002 todo o entorno da Vila de Jericoacoara passa a ser o Parque Nacional de Jericoacoara, unidade de conservação de proteção integral de 8.416ha, permitido apenas o uso indireto. A morfologia de Jericoacoara é pouco freqüente na costa, trata-se de um promontório sustentada pelo afloramento rochoso do substrato cristalino do pré-cambriano chamado popularmente de serrote. Mas o que chama mais atenção são as dunas barcanas de grande porte que se deslocam em direção L – O para a realização do by-pass, ou seja, o transporte de sedimentos, através do promontório. O presente estudo constata como principal impacto ambiental negativo local as vias desordenadas por onde atravessam os veículos tracionados. São três os trajetos de acesso à Vila; pela praia leste, a Trilha do Preá; pela parte sul, a Trilha da Lagoa Grande; e pelo oeste, a Trilha do Mangue Seco. O trânsito indiscriminado de veículos, sem um eixo determinado, causa diversos danos ambientais principalmente os ligados ao processo de fragmentação das lagoas interdunares, interferindo no habitat da fauna local e alterando a vegetação fixadora, incrementando o processo e o volume de areia no transporte eólico (principal agente morfológico), entre outros descrito na pesquisa. Com a realização do diagnóstico ambiental integrado, foi elaborada uma base de dados que deverá ser utilizada no processo de elaboração do plano de manejo. O diagnóstico foi utilizado para fundamentar: ações de ordenamento do turismo e das trilhas de visitação, limitações e vulnerabilidades das unidades geoambientais, proposta para área de amortecimento e para recuperação e manejo dos setores atingidos pelo tráfego desordenado e aleatório de veículos. Foram definidas trilhas-eixo bem delimitadas com pontos no GPS e plotadas em imagem satélite; e também com setores intermediários para a época de maior precipitação. Dessa maneira, podem ser reduzidas drasticamente as áreas impactadas, auxiliando assim, na gestão do Parque Nacional de Jericoacoara. A identificação das unidades geambientais foi a base para compreender os processos, para realização do diagnóstico, que subsidiou a definição e divisão das zonas para gerência e uso público da unidade. As zonas definidas são: a zona intangível com 1.751,4ha representando 20,7% da área total do parque; a zona primitiva com 4.439,4ha representando a maior parte do parque com 52,1%; a zona de uso extensivo com 1.444ha e 17% da área total; a zona de recuperação com 920,6ha e 19% da área do parque, e a zona de uso especial representada pelas trilhas-eixo de acesso ao parque. São caracterizadas em cada zona suas normas específicas e suas unidades ambientais presentes.

Palavras-chave: Unidades de Conservação, Parque Nacional de Jericoacoara, Gestão Ambiental

ABSTRACT

Jericoacoara is known as one of the prettiest beaches in the world, reason for a great tourist attraction in the northeastern coastal. In 2002 the area around Jericoacoara's Village became the National Park of Jericoacoara, conservation for integral protection unit of 8.416ha, where only the indirect use is allow. The morphology of Jericoacoara is less frequent in the coast, it is a promontory supported by a crystalline substratum of a rocky outcrop from the Precambrian Age called popularly "serrate". But it is the great charge dunes that point out and dislocate in E - W direction - for the accomplishment of by-pass, that is, the transport of sediments, through the promontory. The main negative environment impact in the Park is the disordered ways, for where they cross the 4x4 vehicles. There are three passages to access the Village; for the beach east, the Track of the Preá; for the south part, the Track of the Lagoa Grande; and for the west, the Track of the Mangue Seco. The indiscriminate transit of vehicles, without a determined fixed route, cause many environment damages, mainly to the fragmentation process in the lagoons that are placed between dunes, intervening in the habitat of the local fauna and modifying the fixing vegetation, it increases the eolic sand's volume transport process (main morphologic agent). With the accomplishment of the integrated environment diagnosis, a database was elaborated and it should be used to elaborate a managing plan. Actions of tourism order, visitation's tracks, the characteristics of limitations and vulnerabilities from the environment systems, proposal of the buffer area, recovery and management of the sectors reached for the disordered and random traffic of vehicles had all been defined. With a delimitation of axis routes with points in the GPS and plotted in satellite images, with intermediate sectors for seasons of the bigger precipitations, the impacted areas can be drastically reduced, helping the management in the National Park of Jericoacoara. To identificate the geoenvironments units was the base to understand the processes, the accomplishment of the diagnosis, which subsidized the definition of the zoning for the management and public use for the unit. The zoning have: the intangible zone with 1,751.4ha being 20.7% of the total park areas; the primitive zone with 4,439.4ha, representing most of the park (52.1%); the zone of extensive use, with 1,444ha and 17% of the total park area; zone of recovery, with 920.6ha and 10% of the total park area, and the zone of special use represented by the axis routes. Each zone has defined characteristics and specific norms.

Key-words: Conservation Unit, Jericoacoara National Park, Environment Management.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 METODOLOGIA.....	16
2.1 Referencial Teórico.....	16
2.2 Procedimentos Metodológicos.....	19
3 HISTÓRICOS DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO.....	22
4 ASPECTOS FÍSICO-NATURAIS.....	31
4.1 Condições Climáticas e Hidrológicas.....	31
4.2 Solos/Sedimentos de Praia.....	32
4.3 Aspectos Fitoecológicos.....	34
4.4 Aspectos geológico-geomorfológicos.....	37
5 EVOLUÇÃO DA PLANÍCIE COSTEIRA DE JERICOACOARA.....	39
6 UNIDADES GEOAMBIENTAIS.....	43
6.1 Faixa de Praia Atual.....	43
6.2 Dunas Móveis.....	47
6.3 Dunas Fixas.....	50
6.4 Planície de Aspersão Eólica.....	51
6.5 Lagoas Interdunares.....	52
6.6 Planície Fluvioamarinha com Manguezal.....	53
6.7 Serrote da Pedra Furada.....	55
7 CARACTERIZAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA.....	57
8 IMPACTOS INDUZIDOS PELO TRÁFEGO DE VEÍCULOS.....	62
8.1 Trilha da Lagoa Grande.....	62
8.2 Trilha Praia do Preá.....	64
8.3 Trilha do Mangue Seco.....	68
9 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	71
9.1 Diagnóstico Ambiental.....	71
9.1.1 Vulnerabilidade das Unidades Geoambientais.....	73
9.2 Zoneamento do Parque Nacional de Jericoacoara.....	80
a) Zona Intangível do Parna-Jeri.....	80
b) Zona Primitiva do Parna-Jeri.....	82
c) Zona de Uso Extensivo do Parna-Jeri.....	83
d) Zona de Uso Intensivo do Parna-Jeri.....	85
e) Zona de Uso Especial do Parna-Jeri.....	86

f) Zona de Recuperação do Parna-Jeri.....	87
9.3 Proposta de Uso Público – planejamento e gestão do acesso adequado ao Parna-Jeri.....	89
9.4 Zona de amortecimento - Critérios para sua definição.....	101
10 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	107
11 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	109
12 ANEXOS.....	116
12. 1 Planilha de Pontos Georreferenciados em Trabalho de Campo.....	116
12.2 Lista de Flora.....	129

1 INTRODUÇÃO

A Conferência Mundial do Meio Ambiente Humano, Estocolmo 1972, iniciou as discussões internacionais sobre a necessidade de mudança de atitude e de estilo de desenvolvimento, em benefício da humanidade ameaçada pela degradação ambiental. A preocupação com a manutenção da qualidade do ambiente, do potencial dos recursos naturais e da biodiversidade revelou-se de importância fundamental para o desenvolvimento. O conceito da sustentabilidade integra o aproveitamento máximo dos recursos e a reutilização dos mesmos, em estreita conexão com os processos e produção dos ecossistemas, com o mínimo de degradação ambiental possível (IBAMA, 1997).

A partir do reconhecimento da necessidade do controle do homem sobre o homem foram sendo estabelecidos os princípios da conservação da natureza, que têm como um de seus pilares de sustentação o estabelecimento de áreas naturais protegidas – idéia que tem como marco referencial moderno a criação de Yellowstone National Park, em 1872, nos Estados Unidos (MILANO, 2002). Inicialmente, a criação de áreas naturais protegidas tinha como principais intenções a realização de pesquisas científicas e a preservação de belezas cênicas, inibindo os desmatamentos. Com o passar do tempo foram se agregando outros fins, como o turismo ecológico e o desenvolvimento ordenado e racional.

A região de Jericoacoara foi inicialmente protegida em 1984, pelo Decreto nº 90.379, que estabeleceu uma área de 5.480 ha como Área de Proteção Ambiental - APA, uma unidade de conservação de uso sustentável, de controle federal. Contudo, o ambiente em questão permaneceu seriamente ameaçado pelo uso e ocupação desordenados até o advento do Decreto s/n de 4 de fevereiro de 2002, quando houve uma recategorização da área, transformando-a, em parte, no Parque Nacional de Jericoacoara – Parna-Jeri, com 8.416,08 ha. De acordo com a Lei nº 9.985, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, Parques Nacionais têm como objetivo preservar ecossistemas naturais de relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando apenas pesquisas científicas, atividades de educação ambiental e turismo ecológico, ou seja, não permitindo uso direto.

A área estudada possui morfologia pouco freqüente. Trata-se de um promontório, ou seja, uma ponta do continente que avança em direção ao mar. A

ponta é sustentada pelo afloramento rochoso do substrato cristalino pré-cambriano, chamado popularmente de “serrote”. O Parna-Jeri possui também dunas móveis do tipo barcanas, caracterizadas como dunas individuais de grande porte com formato de ferraduras, que se deslocam em direção L – O. Elas realizam o *by-pass*, o transporte de sedimentos, essencial para a manutenção da linha de costa. As dunas móveis, quando relacionadas aos promontórios, lançam os sedimentos novamente para a praia, atuando como reguladores da quantidade ideal de areia na faixa de praia. São feições morfológicas fundamentais para evitar a instalação de processos erosivos (MEIRELES, 2005).

Além do serrote, das praias e das dunas móveis, o Parna-Jeri também possui uma área de dunas fixas, o ambiente estuarino do Rio Guriú, no limite oeste, com vegetação de mangue, e lagoas interdunares, a maior parte temporárias, formadas a partir da subida do nível do lençol freático no período de chuvas. Para Meireles (2001), a planície costeira de Jericoacoara está composta por uma série de geoelementos, que têm sido utilizados como indicadores dos eventos eustáticos e climáticos, agrupados e interpretados de modo a gerar importantes informações sobre a dinâmica quaternária desta parte do litoral cearense.

O processo de ocupação da costa brasileira teve conseqüências negativas sobre o meio ambiente, que exhibe hoje as marcas resultantes de séculos de exploração dos recursos naturais. As áreas que possuíam baixa densidade demográfica foram alvo de um processo de ocupação muito veloz ao longo das três últimas décadas, que teve como vetores básicos a industrialização e a especulação imobiliária gerada pelo turismo e pelas casas de veraneio (MORAES, 1999).

O litoral cearense vem sendo ocupado de maneira quase invasiva e numa velocidade preocupante pela indústria do turismo. As belas praias, que semelham um paraíso para as férias dos turistas brasileiros e estrangeiros, correm o risco de não serem mais paraísos naturais. De acordo com a Aquasis (2003), a ocupação provoca variados impactos nos ecossistemas costeiros, inclusive a descaracterização destas paisagens, que é irreversível, e traz conseqüências negativas sob o ponto de vista ambiental, econômico e sócio-cultural.

A zona litorânea do Ceará é extremamente dinâmica e, conseqüentemente, frágil, principalmente por possuir grande aporte de sedimentos arenosos e ter o vento como agente transformador permanente. De acordo com

Meireles (2005), as formas litorâneas foram originadas através da ação das ondas, marés, correntes, fluxos flúviomarinhos e ventos, processos que, durante o quaternário, foram submetidos às variações climáticas e do nível do mar, responsáveis pela origem de uma série de morfologias ao longo da planície cearense.

No Planejamento Participativo do Parna-Jeri, que contou com a participação dos mais diversos atores sociais, foram definidas as principais problemáticas reconhecidas por todos, como a especulação imobiliária, o turismo desordenado, a precariedade na política sanitária e a degradação ambiental diretamente relacionada ao tráfego indiscriminado de veículos automotores por entre as dunas. Foram também definidas ameaças como as construções de grandes empreendimentos, o crescimento desordenado da vila de Jericoacoara, as construções irregulares, a invasão de terras, o desmatamento, os viveiros de camarão no Rio Guriú e o grande número de animais soltos, por volta de 6.000, principalmente jumentos abandonados pelos donos. Ainda podem ser identificadas muitas outras questões como os sérios problemas de infra-estrutura urbana, perda da identidade cultural da população local e a impunidade dos agressores e degradadores do ambiente.

Contudo, as vias de acesso à Vila de Jericoacoara, que atravessam o Parna-Jeri, são um dos problemas mais preocupantes. Um dos trajetos é feito por entre as dunas, ambiente que possui uma frágil vegetação de gramínea e que não sustenta trânsito de veículos por grandes períodos. Uma vez não tendo mais condições de ser trafegado, o trajeto é abandonado e se define outro caminho paralelo, formando novas trilhas num processo permanente de degradação. Os resultados são dezenas de trajetos com areia descoberta, vulneráveis à ação do vento e dos processos erosivos. Esse impacto é preocupante perante a dinâmica intensa já conhecida do ambiente.

Outro trajeto utilizado é o da praia do Preá, pelo setor leste. Os impactos nessa área são relacionados também com o transporte de sedimentos na ponta de Jericoacoara, pois é o local onde são fornecidos os materiais (areia quartzosas) para o *by-pass* de sedimentos. Com o intenso tráfego de veículos há uma maior remobilização dos sedimentos na faixa de praia, sendo agravado o problema

quando esse caminho passa pelo limite leste da Vila, onde já se encontram casas sendo soterradas pelas dunas móveis.

Dessa maneira, a necessidade de adoção imediata de um planejamento ambiental através do Plano de Manejo do Parna de Jericoacoara se torna evidente. Para isso é necessário que antes, de acordo com o SNUC, seja feito um zoneamento, ou seja, “a definição de setores ou zonas em uma unidade de conservação com objetivos de manejo e normas específicos, com o propósito de propiciar os meios e as condições para que todos os objetivos da unidade possam ser alcançados de forma harmônica e eficaz” (BRASIL, 2000). Em outras palavras, pode-se dizer que o zoneamento ambiental é a delimitação de áreas estabelecendo diferentes níveis de uso para cada uma e orientando espacialmente a localização das atividades e ações a serem desenvolvidas ou não, com vistas à preservação ambiental. A consolidação de um zoneamento ambiental exige a elaboração de um diagnóstico sócio-ambiental da área, que irá fornecer as informações desejadas.

Jericoacoara, situada na costa oeste do estado do Ceará, encontra-se no litoral do município de Jijoca de Jericoacoara, a 300 km de Fortaleza. O Parque Nacional de Jericoacoara está situado, em quase sua totalidade, no município de Jijoca de Jericoacoara, mas abrange também uma pequena parte do município de Cruz, a leste, e tem como limite o município de Camocim, a oeste. Para se chegar à vila de Jericoacoara a partir de Fortaleza, o acesso pode ser realizado pelas rodovias federais BR-116 e BR-220 e pela rodovia estadual CE-85 até Itapipoca e, em seguida, pela CE-179, até alcançar o município de Jijoca de Jericoacoara. De Jijoca de Jericoacoara para a vila de Jericoacoara o trajeto é realizado através de trilhas não pavimentadas e utilizando-se preferencialmente veículos de tração e bugies. A localidade era apenas uma pequena vila de pescadores até ser descoberta pelo turismo, em meados dos anos 80, e hoje é um dos destinos mais conhecidos no mundo.

A área de estudo da presente pesquisa foi definida de acordo com os limites geográficos apresentados no Artigo 3º do Decreto Presidencial (publicado em 4 de fevereiro de 2002) que cria o Parque Nacional de Jericoacoara, a partir das cartas topográficas militares em escala 1:100.000 MI: 556 e 557, editadas pela Diretoria do Serviço Geográfico do Exército.

A Figura 1 apresenta a localização regional da área de estudo. Mostra também aspectos geológicos e geomorfológicos ao longo da planície costeira cearense. É importante salientar que a fisionomia da linha de costa do litoral cearense, e especificamente de Jericoacoara, proporciona a formação de um extenso campo de dunas que migra continente adentro, alcança sistemas estuarinos e contorna promontórios, favorecendo um sistema ambiental em grande parte controlado pela dinâmica eólica, das ondas e marés.

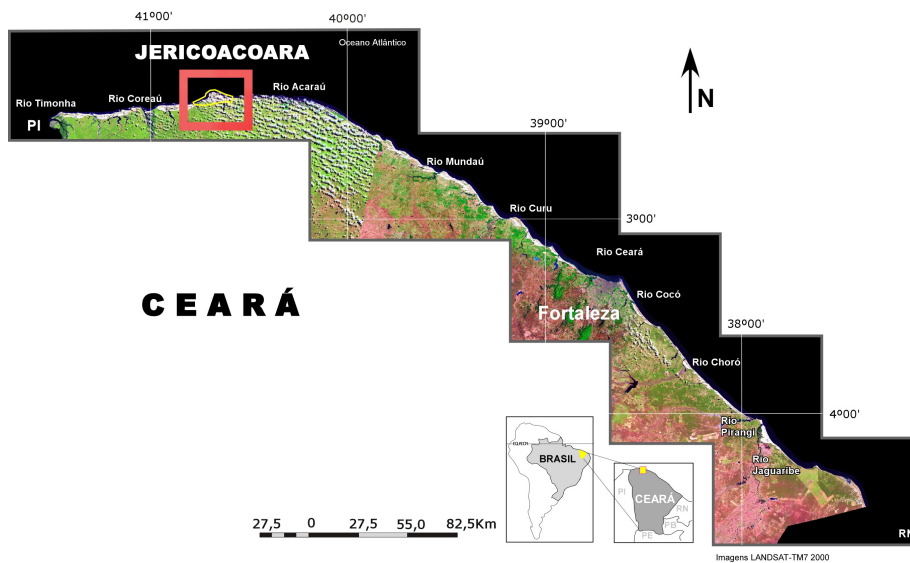


Figura 1 – Localização regional da planície costeira de Jericoacoara.

O principal objetivo desta pesquisa é realizar o zoneamento ambiental do Parque Nacional de Jericoacoara, criando assim subsídios para o Plano de Manejo do Parna-Jeri, bem como para seu plano de uso público.

Para a concretização desse objetivo é necessário:

- Identificar e caracterizar os sistemas físicos e antrópicos com base numa proposta metodológica geossistêmica, estabelecendo um paralelo quanto à dinâmica do sistema natural, suas potencialidades e riscos quanto ao uso inadequado;
- Definir, caracterizar e mapear as unidades geoambientais do Parna-Jeri;
- Elaborar modelo evolutivo da planície costeira, evidenciando a dinâmica do campo de dunas e os impactos ambientais derivados das vias de acesso;
- Realizar um diagnóstico ambiental;

- Propor medidas adequadas de gestão e planejamento para fundamentar as ações de gestão e manejo de uma unidade de conservação de proteção integral;
- Definir as zonas do Parna-Jeri e suas respectivas normas específicas, de acordo com o previsto na legislação para unidades de conservação e parques nacionais.

A realização do Zoneamento Ambiental do Parque Nacional de Jericoacoara trata da sistematização de informações sócio-econômicas relacionadas diretamente com a atividade turística, das unidades geoambientais e das vulnerabilidades ecodinâmicas para a realização de um diagnóstico ambiental.

Com a realização do diagnóstico ambiental integrado, é elaborada uma base de dados que poderá ser utilizada no processo de elaboração do plano de manejo. A pesquisa realizada serve para fundamentar ações de ordenamento do turismo e das trilhas de visitação; caracterizar as limitações e vulnerabilidades ambientais; propor uma área de amortecimento; subsidiar a recuperação e manejo dos setores atingidos pelo tráfego desordenado e aleatório de veículos, definindo as zonas respectivas para cada uso, conservação e preservação.

São definidas três trilhas-eixo de acesso de modo a proporcionar a recuperação de áreas intensamente degradadas pelo tráfego desordenado, espontâneo e sem um plano definido. A escolha se deu nos setores mais adequados para o acesso dos turistas e para a continuidade das atividades sócio-econômicas realizadas pelos moradores, de acordo com a dinâmica da paisagem, a sazonalidade ambiental e a sua conservação, aliadas com as atividades de planejamento, gestão e manejo do Parna-Jeri. Para também atuar com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre o Parna-Jeri, é proposta uma zona de amortecimento, a qual está diretamente vinculada com a continuidade dos sistemas ambientais delimitados e atuará como corredor ecológico.

2 METODOLOGIA

2.1 Referencial Teórico

A forte pressão que a sociedade atual gera sobre os recursos e ambientes naturais já está evidente no cenário mundial e local. A situação forçou uma reavaliação da questão natureza-sociedade, em busca da melhoria da qualidade de vida, repensando modelos de desenvolvimento sustentados. Deve-se a isso o fato da implementação dos processos de planejamento e gestão ambiental que, de acordo com Rodriguez e Silva (2002), “exige a aplicabilidade de sólidas fundamentações teóricas e metodológicas sustentadas em visões holísticas, integradoras e sistêmicas das unidades ambientais naturais e sociais”.

Os sistemas ambientais que compõem os ambientes naturais são unidades de paisagem resultadas da combinação do potencial ecológico, formado pelos aspectos geomorfológicos, climáticos e hidrológicos; da exploração biológica através da vegetação, solo e fauna e da ação antrópica; conduzindo a compreensão da estrutura e funcionamento dos principais elementos e processos naturais do geossistema. De acordo com Bertrand, 1969, a paisagem não é a simples adição de elementos geográficos disparatados. É, numa determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução.

Em 1972, Sotchava, em seus estudos teórico-metodológicos, chamava a atenção para a análise geossistêmica da paisagem, considerando a interação entre os fatores naturais e a sociedade humana. Nesse contexto, o autor demonstrou a necessidade de pesquisas que considerassem integralmente os fenômenos naturais e socioeconômicos. Em estudos posteriores, Sotchava (1977) se refere à geografia física como disciplina integradora na análise ambiental e ressalta que os estudos relacionados ao meio ambiente não devem se restringir ao estudo dos componentes da natureza, mas devem levar em conta, também, as conexões entre eles.

Para Tricart (1977), os sistemas naturais designam “o conjunto de fenômenos, dependentes um do outro, processados por fluxo de matéria e energia e assim suas propriedades são inerentes e diferem da soma das propriedades dos componentes”. Da mesma forma, Souza (2003) afirma que cada sistema representa

uma unidade de organização do ambiente natural, dotada de fragilidade que a individualiza sob o ponto de vista das potencialidades e limitações para o uso dos recursos naturais. Christofolletti (1979) diz que “quando o estudo se restringe à análise dos padrões de distribuição desses artefatos, focalizando os aspectos concretos e objetivos das paisagens, estamos longe de realizar a abordagem sistêmica que implica em funcionamento”.

Ainda para Sotchava (1977), o geossistema é a expressão dos fenômenos naturais, ou seja, o potencial ecológico de um determinado espaço, no qual há uma exploração biológica, podendo aí influenciarem os fatores sociais e econômicos na estrutura e expressão espacial. Christofolletti (1979) classifica os sistemas controlados como aqueles que apresentam a atuação do homem sobre os sistemas de processos-respostas, compreendendo que em um sistema

pode-se estabelecer um equilíbrio entre o processo e a forma, de modo que qualquer alteração na estrutura do sistema em seqüência será refletida por alteração na estrutura do sistema morfológico (na forma), através de reajustamento das variáveis, em vista a alcançar um novo equilíbrio entre o processo e a forma.

Para um estudo integrado e eficiente face às questões apresentadas, Silva (1987) estabelece que as funções de um diagnóstico integrado demandam dois enfoques principais: o holístico, para integrar todos os fatores e processos que compõem o sistema e impedir que se faça apenas uma coleção de relatórios setoriais isolados e sem maiores relações; o sistêmico, para que sejam destacadas as relações de interdependência entre os componentes. O principal aspecto a ser destacado é que o enfoque sistêmico viabiliza as análises de inter-relações de causa e efeito para definir a sensibilidade e a resistência do ambiente em face às ações antrópicas.

Os níveis de abordagem, segundo proposta de Silva (1987), são os seguintes: o analítico, que visa identificar os componentes geoambientais e o contexto sócio-econômico; o sintético, que caracteriza os arranjos espaciais, os sistemas de uso e ocupação e as organizações introduzidas pelas atividades econômicas; e o dialético, para confrontar as potencialidades e limitações inerentes a cada unidade espacial com as organizações impostas pela sociedade e os problemas emergentes em face da ocupação e apropriação dos bens naturais. De acordo com Souza (2000), “os estudos setoriais são de natureza analítica e

representam uma etapa indispensável aos requisitos de interdisciplinaridade que conduzem ao conhecimento integrado do ambiente”. Dessa maneira deve ser realizado, inicialmente, um estudo setorial, que trata de assuntos unitemáticos, representados cartograficamente por temas específicos dos componentes ambientais; a seguir, um estudo geológico, com a distribuição dos principais tipos de rochas; um estudo geomorfológico, com a compartimentação topográfica da área, as condições climáticas e hidrológicas e a distribuição dos solos; e um estudo fitoecológico, apresentando os ecossistemas da região e a ocupação atual do meio envolvendo as condições do uso antrópico da terra.

Em relação à importância dos estudos de análise integrada para a análise ambiental, Souza (2004) coloca que a percepção do conjunto se faz necessária e presume a consideração dos mecanismos que integram harmonicamente a natureza, considerando a sua complexidade e heterogeneidade. E diz ainda que “isso requer a adoção de metodologias e técnicas de pesquisas que visem à compreensão concomitante e integral dos elementos que representem condições potencialmente positivas ou limitativas para a utilização dos recursos naturais.”

A base de um planejamento é a “análise ambiental que tende a capacitar o homem, por intermédio de conhecimentos adquiridos e dominados, para ação e a pró-ação sobre uma dada região, básica e fundamental para realizações auto sustentadas” (MACEDO, 1995). A proposta para a avaliação ambiental se dá através do diagnóstico ambiental que tem como finalidade básica a identificação do quadro físico, biótico e antrópico da área de interesse mediante seus fatores ambientais constituintes e suas relações, evidenciando o comportamento e as funcionalidades dos ecossistemas, e caracterizando suas potencialidades e vulnerabilidades (MACEDO, 1995).

O termo planejamento tem como conceito o ato de planificar, elaborar ou projetar segundo roteiro predeterminado – sendo empregado para indicar o processo de seleção ou “escolha” das áreas protegidas, assim como é utilizado para designar o ato de planificar as atividades realizadas após a instituição da área. Já o conceito da sustentabilidade integra o aproveitamento máximo dos recursos e a reutilização dos mesmos, em estreita conexão com os processos e produção dos ecossistemas, tendo mínimo de degradação ambiental possível (IBAMA, 1997). Porém, como está evidente que há falência na incorporação da sustentabilidade dos

recursos naturais no sistema econômico, esta é uma das causas da instituição de áreas protegidas, que são locais onde o processo atual de desenvolvimento é alterado (MORSELLO, 2006).

2.2 Procedimentos Metodológicos

A metodologia utilizada para a elaboração do zoneamento do Parque Nacional de Jericoacoara envolveu o desenvolvimento principalmente das seguintes etapas:

- i. Análise de relatórios técnicos, teses de mestrado e doutorado e artigos científicos sobre a planície costeira de Jericoacoara;
- ii. Trabalhos de campo acompanhado com técnicos do IBAMA para o diagnóstico ambiental, identificação dos impactos ambientais e delimitação das trilhas-eixos;
- iii. Estudo da legislação pertinente e do roteiro metodológico para o planejamento de áreas protegidas de proteção integral, definido pelo IBAMA, para a definição correta das zonas estabelecidas em zoneamento de parques nacionais.
- iv. Sistematização dos dados geoambientais e sócio-econômicos coletados nas etapas anteriores e elaboração dos mapas e relatório final.

Foram utilizadas imagens de satélite (Landsat TM-7, 2002 e 2003, Quick Bird, 2005) para a compartimentação das unidades geoambientais, definição das áreas impactadas por um complexo conjunto de trilhas de acesso ao Parque e para a delimitação e estruturação do mapa de zoneamento.

Todos os trabalhos de campo realizados para a coleta de dados geoambientais e aspectos ecodinâmicos foram georreferenciados com GPS (sigla em inglês para Sistema de Posicionamento Geográfico) tipo Garmin 12. Adotou-se o método de posicionamento estático relativo, com processamento dos dados observados segundo normas do Sistema Geodésico Brasileiro – SGB, com sistema de referência de *datum* geodésico horizontal SAD69. Para as coordenadas adotou-se o sistema de projeção Universal Transverso de Mercator – UTM.

Utilizando-se dois aparelhos de GPS Geodésico, foram plotados e piquetados os vértices e pontos intermediários do Parna-Jeri. Dessa forma,

delimitou-se com precisão a área de estudo. Foi gerado um ponto de controle geodésico para a continuidade do monitoramento das trilhas (localizado na sede do Parque).

Os pontos coletados nos trabalhos de campo junto com a descrição da área percorrida dentro do Parna-Jeri, no seu entorno e na sede do Município de Jijoca de Jericoacoara foram sistematizados em planilhas de campo em forma de tabelas (base de dados), as quais foram muito úteis na elaboração do banco de dados, na confecção dos mapas e na definição das trilhas-eixo.

Através da análise das imagens e do reconhecimento dos sistemas geomorfológicos, geológicos, da cobertura vegetal, dos solos e da hidrologia, foi possível a elaboração de um mapa como produto final, o das unidades geoambientais, que serve de base para o diagnóstico geoambiental. Foram representados os impactos ambientais, as vulnerabilidades das unidades morfológicas e medidas de gestão.

A proposta para a avaliação ambiental se dá através do diagnóstico ambiental, que tem como finalidade básica a identificação do quadro físico, biótico e antrópico da área de interesse, mediante seus fatores ambientais constituintes e suas relações, evidenciando o comportamento e as funcionalidades dos ecossistemas, e caracterizando suas potencialidades e vulnerabilidades (MACEDO, 1995).

A definição e identificação dos principais fluxos de energia e matéria forneceram as bases processuais para a composição dos modelos evolutivos dos sistemas ambientais. Orientaram a definição das trilhas de acesso ao Parna-Jeri e favoreceram a caracterização dos impactos ambientais. Foi possível também constituir prognósticos relacionados à interação dos fluxos com os agentes morfogenéticos, de modo a orientar os gestores do Parna-Jeri a definir um programa de manejo e de utilização sazonal das trilhas, de acordo com o comportamento espaço-temporal das energias impulsionadoras da dinâmica local.

As trilhas-eixo foram definidas levando em conta critérios dinâmicos (migração do campo de dunas, transporte de sedimentos ao longo da zona de estirâncio e sazonalidade climática), de proteção da cobertura vegetal e da fauna e

flora local, e também a necessidade das atividades turísticas relacionadas com a visita ao Parque e o deslocamento da comunidade.

3 HISTÓRICO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

A preocupação com a manutenção da qualidade do ambiente, do potencial dos recursos naturais e da biodiversidade revelou-se de importância fundamental para o desenvolvimento dito sustentável, além de que os problemas vinculados com os impactos ambientais são percebidos e discutidos na mídia e em muitas instâncias da sociedade. A partir do reconhecimento da necessidade do controle do homem sobre o homem foram sendo estabelecidos os princípios da conservação da natureza, que tem como um de seus pilares de sustentação o estabelecimento de áreas naturais protegidas (MILANO, 2002). Nesse mesmo sentido, Morsello (2001), destaca que as áreas protegidas são uma das últimas esperanças de conservação dos recursos naturais, muito embora, para o seu sucesso, elas devam preencher certos requisitos em sua criação e tenham que ser manejadas de forma eficaz.

Para Gambino (1991, *apud* Morsello, 2001), a nova forma de conhecimento provocou a profanação da natureza ao mesmo tempo em que o desenvolvimento econômico associou a esta o princípio “baconiano” do “útil”, transformando-a em fonte de recursos para o homem. A autora completa:

Cada vez mais, essa perspectiva está presente na proteção dos recursos naturais. A proteção da biodiversidade tem sido quase sempre justificada em face da importância dos recursos que poderão ser dela extraídos no futuro, para a mesma indústria e processo de desenvolvimento que a ameaçam atualmente. (MORSELLO, 2001: 23).

Contudo a preservação ambiental possui uma historicidade maior do que a imaginada, e antecede o contexto atual. Civilizações do Oriente, como os assírios, estabeleceram reservas antes do nascimento de Cristo. Na Europa Medieval, a palavra “parque” designava um local delimitado onde animais viviam na natureza em áreas sob responsabilidade do rei e as pessoas que se aventurassem a entrar no parque, especialmente caçadores, eram condenados à morte (RUNTE, 1979, MORSELLO, 2001, FARIA 2004).

Apesar de experiências anteriores, a concepção moderna de área protegida surgiria apenas no século XIX, quando um pequeno grupo de norte-americanos desenvolveria uma idéia pioneira: o conceito de parque nacional – que tem como marco referencial a criação de Yellowstone National Park, em 1872, nos Estados Unidos. À época, eles pretendiam que as “maravilhas” dos Estados Unidos

fossem protegidas da exploração de poucos indivíduos e mantidas para o usufruto de todos para sempre (RUNTE, 1979). Assim, inicialmente a criação de áreas naturais protegidas tinha como principais intenções preservar belezas cênicas, não permitir desmatamentos e realizar pesquisas científicas; porém com o passar do tempo foram se agregando outros fins, como o turismo ecológico e o desenvolvimento ordenado e racional (MILANO, 2002).

Na Europa, praticamente na mesma época de Yellowstone, surgiu outro tipo de área protegida, dessa vez a partir da iniciativa da sociedade civil. Eram as reservas da natureza inglesas, cujo objetivo consistia na conservação dos habitats naturais (MORSELLO, 2001). Depois, em 1898, surge o Krugel National Park, na África do Sul, voltado à preservação e com adoção de técnicas de manejo voltadas à recuperação de populações de animais que vinham sendo dizimadas pela caça esportiva e predatória (MILANO, 2000; SILVA, 1999; FARIA, 2004).

Em 1948, criou-se na França a União Internacional para a Proteção da Natureza, IUCN. Essa organização conta com cerca de 800 agências governamentais e não-governamentais associadas em 125 países (FARIA, 2004), cujos objetivos maiores são encorajar a sociedade humana a conservar a integridade e a diversidade da natureza e, assistindo-a, assegurar que o uso dos recursos naturais seja equilibrado e ecologicamente sustentável.

Em 1962, em Seattle, EUA, a IUCN organizou a 1ª Conferência Mundial de Parques Nacionais, quando se discutiu a conceituação de áreas protegidas, estabelecendo-se critérios e parâmetros para as atividades nelas desenvolvidas e diretrizes para a implementação de políticas conservacionistas nos países membros e participantes do encontro (MILANO, 2000). Parece que desse momento em diante convencionou-se a realização de Congressos Mundiais de Parques e outras Áreas Protegidas de 10 em 10 anos, ocorrendo o 2º em 1972, em Yellowstone, Estados Unidos, o 3º em 1982, em Bali, Indonésia, o 4º em 1992, em Caracas, Venezuela, e o 5º em 2003, na cidade de Durban, na África do Sul (FARIA, 2004).

Em 1982, quando se realizou o III Congresso Mundial de Parques, mais de 120 países decretaram ao menos um parque nacional ou reserva equivalente. Naquele momento, 2.671 áreas protegidas haviam sido criadas, cobrindo 396.607.351 ha, respectivamente 47% e 82% a mais que o existente em 1972, um salto quantitativo considerável em 10 anos de movimento conservacionista,

totalizando aproximadamente 6.900 áreas protegidas legalmente estabelecidas cobrindo cerca de 5% da superfície terrestre, (MILLER, 1984; FARIA, 2004).

Em 1992, 30.350 sítios (todos os locais protegidos, contando públicos e privados) estavam designados como áreas protegidas com aproximadamente 13.232.275 km², ou seja, mais de 8,83% da área total da superfície terrestre (GREEN & PAINE, 1997). Em 2003, no último Congresso Mundial de Áreas Protegidas, quando se lançou a Lista das Nações Unidas de Áreas Protegidas, foram registrados mais de 100.000 sítios com uma extensão total de 18,8 milhões de km², ou quase 2 bilhões de hectares protegidos, representando 12% da superfície do planeta, com a estimativa de que 17,1 milhões de Km² sejam terrestres (11,5%) e 1,64 milhões de Km² sejam marinhas (0,5%) (CHAPE, 2003; FARIA, 2004).

No Brasil, o cumprimento dos objetivos de uma unidade de conservação está associado ao alcance de um ou mais objetivos de conservação nacional. Para o Brasil, tais objetivos estão explicitados pela Lei 6.938, que estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 1981), e pela Lei 9.985/2000, que criou o Sistema Nacional de Unidades de Conservação SNUC (BRASIL, 2000). A primeira estabelece os seguintes princípios:

- 1- Ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo;
- 2- Racionalização do uso do solo, subsolo, da água e do ar;
- 3- Planejamento e fiscalização do uso dos recursos naturais;
- 4- Proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas;
- 5- Controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras;
- 6- Incentivos ao estudo e à pesquisa de tecnologias orientadas para o uso racional e proteção dos recursos ambientais;
- 7- Acompanhamento do estado da qualidade ambiental;
- 8- Recuperação de áreas degradadas.

O segundo diploma legal explicita os seguintes objetivos:

- 1- Contribuir para a manutenção da diversidade biológica e dos recursos genéticos do território nacional e das águas jurisdicionais;
- 2- Proteger as espécies ameaçadas de extinção no âmbito regional e nacional;
- 3- Contribuir para a preservação e restauração da diversidade de ecossistemas naturais;
- 4- Promover o desenvolvimento sustentável a partir dos recursos naturais;
- 5- Promover a utilização dos princípios e práticas de conservação da natureza no processo de desenvolvimento;
- 6- Proteger paisagens naturais e pouco alteradas de notável beleza cênica;
- 7- Proteger as características relevantes de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural;
- 8- Proteger e recuperar recursos hídricos e edáficos;
- 9- Recuperar ou restaurar ecossistemas degradados;
- 10- Proporcionar meios e incentivos para atividades de pesquisa científica, estudos e monitoramento ambiental;
- 11- Valorizar econômica e socialmente a diversidade biológica;
- 12- Favorecer condições e promover a educação e interpretação ambiental, a recreação em contato com a natureza e o turismo ecológico;
- 13- Proteger os recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais, respeitando e valorizando seu conhecimento e sua cultura e promovendo-as social e culturalmente.

Essas pautas se complementam e moldam, juntamente com o capítulo sobre meio ambiente da Constituição Federal de 1988, o arcabouço legal da conservação da natureza do Brasil, sendo um componente básico para todas as iniciativas de planejamento direcionadas às unidades de conservação da natureza.

O papel do planejamento ambiental voltado para o ordenamento do território consiste em formular e programar ajustes, prever e controlar transformações ambientais para administrar as contradições entre as dimensões ecológica, sociais e econômicas (IBAMA, 1997). O planejamento requer subsídios técnicos para a definição das diversidades ambientais e suas dinâmicas,

potencialidades e limitações de uso, assim como de suas tendências de transformação; e para avaliação dos níveis de comprometimento das ações antrópicas, definindo assim quais as intervenções e os manejos adequados às especificidades dos ambientes. Planejamento ambiental é, portanto, um processo político, tecnológico, constitucional e educativo, que estabelece as melhores alternativas de uso e ocupação, de preservação dos ecossistemas e de conservação do ambiente sadio em benefício das gerações futuras, através da avaliação dos níveis de comprometimento das ações antrópicas (HURTADO & ACUÑA, 1980).

Recentemente se propôs a separação das unidades de conservação em dois grupos com características distintas: unidades de conservação de proteção integral e unidades de conservação de uso sustentável, descritas e conceituadas na já referida Lei nº 9.985/2000.

As Unidades de conservação de Proteção Integral são áreas protegidas cuja finalidade é a manutenção dos ecossistemas livres de alterações causadas pela interferência humana, admitindo apenas o uso indireto dos atributos naturais, ou seja, somente atividades que fazem o uso da natureza sem, contudo, causar alterações significativas nos atributos naturais. Algumas atividades de uso indireto são: pesquisa científica, recreação e educação ambiental. As categorias de manejo contempladas são as Estações Ecológicas, Reserva Biológica, Parques Nacionais, Monumentos Naturais e os Refúgios da Vida Silvestre.

Por sua vez, as Unidades de Conservação de Uso Sustentável são áreas protegidas dedicadas a promover e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais, admitindo a exploração em quantidades ou com intensidade compatível com a sua capacidade de renovação. São representadas pelas Áreas de Proteção Ambiental, Áreas de Relevante Interesse Ecológico, Reservas Extrativistas, Florestas Nacionais, Reservas de Fauna, Reservas de Desenvolvimento Sustentável e as Reservas Particulares do Patrimônio Natural.

Para chegar a esta classificação foram necessários quase 10 anos de discussão, e mesmo assim os conservacionistas brasileiros ficaram divididos entre os que se dedicam a sustentar a proteção estrita e o grupo mais condescendente e com idéias mais elásticas, que põem em risco as mesmas áreas que desejam ver protegidas (DOUROUJEANNI, 1997).

Em relação ao Brasil, o “Primeiro Relatório Nacional para a Conservação sobre a Diversidade Biológica” (BRASIL, 1998) informou que o país possuiu, em nível federal, 103 unidades de uso indireto e 184 de uso sustentável, cobrindo, respectivamente, 15.889.543 há, ou 1,87%, e 23.173.668 há, ou 2,72% do país, totalizando 39.068.211 ha ou 4,59% da superfície nacional. Este sistema é ainda complementado por uma vasta rede de unidades estaduais, com 267 UCs de uso indireto, com 5.969.143 ha, e 184 UCs de uso sustentável, com 23.796.189 ha, totalizando 29.765.332 ha ou 3,50% do território nacional. E ainda 341.057 ha, ou 0,04% do território nacional, em unidades de conservação de domínio privado, as RPPNs (FARIA, 2004).

Faria (2004: 32), expõe que

Considerando todas as categorias de manejo de nível federal e estadual o país está muito abaixo das recomendações da IUCN e da Comissão Brundtland, mas se excluídas aquelas categorias de manejo consideradas apenas elementos para ordenamento territorial, como as Áreas de Proteção Ambiental - APAs, as dedicadas à regulação do mercado de madeira, como as Florestas Nacionais, e as que atendem mais as demandas sociais e as populações tradicionais, como as reservas Extrativistas, a situação fica muito mais séria.

Até o momento, de acordo com as categorias de manejo, as áreas protegidas federais estão vinculadas à Diretoria de Ecossistemas (Direc), à Diretoria de Recursos Naturais Renováveis (Diren), ou diretamente à Presidência do IBAMA, como no caso do Centro Nacional de Desenvolvimento Sustentado das Populações Tradicionais (CNPT) (IBAMA, 1997b).

A Diretoria de Ecossistemas administra as Áreas de Proteção Ambiental - APAs, as Áreas de Relevante Interesse Ecológico - ÁRIES, e as Reservas Particulares do Patrimônio Natural - RPPNs, através de seu Departamento de Vida Silvestre (Devis). De outra forma, essa diretoria administra os Parques Nacionais (Parnas), as Estações Ecológicas (EEs), as Reservas Biológicas (ReBio), e as Reservas Ecológicas (REs), através do Departamento de Unidades de Conservação (Deuc) (IBAMA). A Diretoria de Recursos Naturais Renováveis administra as Florestas Nacionais (Flonas), através do Departamento de Recursos Florestais (Deref). Finalmente, as Reservas Extrativistas (Resex) são administradas pelo Centro Nacional de Desenvolvimento Sustentado das Populações Tradicionais (CNPT), ligado diretamente à presidência da entidade.

No Brasil, em 1937 foi criado o 1º Parque Nacional, o de Itatiaia, no Rio de Janeiro, ainda baseado no modelo de UC que vigorava nos Estados Unidos. Apesar da criação nessa data, a conceituação legal que embasou seu surgimento já existia desde 1934, quando foi promulgado o primeiro Código Florestal Brasileiro, o qual definiu, conjuntamente, parques nacionais, florestas nacionais e florestas protetoras, estas últimas propriedades privadas (WWF, 1994). Em 1939, foram criados os parques nacionais de Iguaçu (SC), pela beleza cênica das quedas d'águas, e da Serra dos Órgãos (PR), por causa de suas formações rochosas. Depois passaram 20 anos para que outra área fosse criada (IBDF, 1982). Entre 1959 e 1961, foram criados 12 parques nacionais, sendo três deles no estado de Goiás e um no Distrito Federal. Em 1959, foram os de Aparatos da Serra (RS/SC), Araguaia (TO, Ilha do Bananal) e Ubajara (CE). Em 1961, foram criados muitos no mesmo dia: Emas e Chapada dos Veadeiros (GO), Caparaó (MG/ES), Sete Cidades (PI), Monte Pascoal (BA), São Joaquim (SC), Tijuca (RJ), Brasília (DF), Sete Quedas (PR). Até 1962 duas florestas nacionais foram criadas: Araripe-Apodi (CE) e Caxinauã (PA).

De acordo com Morsello (2001), cada uma das diferentes categorias do sistema federal público contava até outubro de 1999 com o seguinte número de unidades: 40 parques nacionais, 22 estações ecológicas, 24 reservas biológicas, 48 florestas nacionais, 22 APAs e 9 reservas extrativistas.

Atualmente, o país possui 727 unidades de conservação federais, ou seja, administradas pelo IBAMA. Segue a lista elaborada pela Diretoria de Ecossistemas do IBAMA, e atualizada em 31/12/2006 (Tabela 1).

Número total de Unidades por Categoria			
Categoria	Sub-total	%	Total
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL	31	4,26	727
ÁREA DE RELEVANTE INTERESSE ECOLÓGICO	17	2,34	
ESTAÇÃO ECOLÓGICA	32	4,40	
FLORESTA NACIONAL	73	10,04	
PARQUE NACIONAL	62	8,53	
REFÚGIO DE VIDA SILVESTRE	3	0,41	
RESERVA BIOLÓGICA	29	3,99	
RESERVA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	1	0,14	
RESERVA EXTRATIVISTA	50	6,88	
RESERVA PARTICULAR DO PATRIMÔNIO NATURAL	429	59,01	
Número total de Unidades por Tipo			
Tipo	Sub-total	%	Total
Proteção Integral	126	17,33	727
Uso Sustentável	601	82,67	

Tabela 1 – Unidades de Conservação Brasileiras.

Fonte: Direc / IBAMA, 2007

Em 1962, em Seattle, EUA, foi realizada a primeira Conferência Mundial sobre Parques Nacionais, quando foram discutidos e aprofundados conceitos e critérios para as atividades das áreas protegidas. No terceiro congresso, em 1982, em Bali, Indonésia, celebrou-se o fato de já terem sido criadas 2.671 áreas protegidas em 120 países. Quinze anos depois, em 1997 já eram 9.766 em 149 países, somando 7% da superfície da Terra ou 8.695.540 km² de áreas protegidas (MILANO, 2002). Sem dúvida uma rápida evolução no processo de proteção ambiental, fato que só foi possível devido ao reconhecimento da efetiva necessidade

de preservação da natureza frente aos processos destrutivos e agressivos das ações humanas.

A gestão das áreas protegidas não cessa no momento da sua instituição. Depois disso, as ameaças à conservação devem ser controladas, processo que usualmente é denominado de manejo das áreas. Atualmente, o manejo ativo é considerado essencial para possibilitar o papel da conservação exercido pelas áreas protegidas. No Brasil, são poucos os documentos que avaliam o manejo de suas UCs. Não se conhecem os problemas gerais de manejo em seus aspectos ecológicos, econômicos e político-institucionais, além das especificidades em relação às UCs públicas e àquelas privadas (MORSELLO, 2001). Contudo, essa análise é essencial para embasar a reformulação das políticas públicas do setor, com o objetivo de melhoria no sistema de reservas.

Para Morsello (2001), o mesmo processo de desenvolvimento que é responsável pela necessidade de instituição de áreas protegidas é a origem dos problemas que atingem os parques após a sua criação. O fato de uma área precisar ser protegida já demonstra a existência de ameaças à sua conservação.

Para se proteger uma unidade de conservação, de acordo com Faria (2004), são necessários poucos requisitos, como as atividades de vigilância e de manutenção geral. Mas, por outro lado, para se conservar a mesma área, novos componentes são imprescindíveis ao sistema gerencial, como a pesquisa científica, responsável pela possibilidade de intervenções inteligentes junto aos recursos protegidos; a educação ambiental, visando o “dar a conhecer” à comunidade como um todo e obter apoio político para as ações de conservação; as relações públicas com os vizinhos e lideranças locais; a interação com organizações locais e regionais, entre outras infindáveis variantes.

4 ASPECTOS FÍSICO-NATURAIS

4.1 Condições Climáticas e Hidrológicas

A planície costeira de Jericoacoara é representada por um conjunto de unidades morfológicas diretamente relacionadas com os componentes meteorológicos locais e regionais. A ação dos ventos, a sazonalidade das precipitações pluviométricas e a insolação atuam na dinâmica de transporte de sedimentos, formação de lagoas costeiras e comportamento ecodinâmico da fauna e flora da planície costeira de Jericoacoara (MEIRELES, 2001).

Os ventos na região Nordeste do Brasil são regidos pela presença de um forte ciclo temporal definido por um período anual. As mudanças ocorridas nesse sistema climático estão agregadas às variações da ZCIT (Zona de Convergência Intertropical), uma vez que esta controla esses ventos. A ZCIT é uma zona ou região marcada pela confluência dos ventos alísios de nordeste e sudeste, por conseguinte corresponde a uma intensa nebulosidade e baixa pressão atmosférica, ocasionando muita chuva (ZANELLA, 2005).

Essa zona de convergência migra de sua posição mais ao norte, no oceano Atlântico, em direção ao sul, durante o verão austral. Geralmente, os ventos alísios de sudeste são mais intensos quando a ZCIT está ao norte, nos meses de agosto a outubro, diminuindo progressivamente com sua migração para o Equador, até alcançar os mínimos valores anuais durante os meses de março e abril, quando os ventos de sudeste são mais fracos (NIMER, 1989; ZANELLA, 2005)

A variação anual da precipitação pluviométrica é controlada pelo movimento da ZCIT, principal sistema sinótico responsável pela quadra chuvosa no Estado, que, dependendo da sua posição e tempo, pode provocar chuvas intensas. Com um regime pluviométrico variável, todavia, as precipitações ocorrem no primeiro semestre, distribuindo-se entre os meses de março e maio (BRANDÃO, 1995).

O regime pluviométrico da área de estudo é do tipo tropical, com a estação chuvosa concentrada em cinco meses consecutivos. A estação chuvosa começa geralmente no mês de fevereiro, com os valores máximos frequentemente associados aos meses de fevereiro, março e abril (ZANELLA, 2005). A partir de julho, as precipitações diminuem até o mês de novembro. O primeiro semestre do ano responde, em média, por mais de 90% das precipitações anuais.

O vento apresenta-se no litoral como um importante componente da dinâmica da paisagem natural, principalmente na migração dos campos de dunas e aporte de areia para a planície de aspersão eólica. As direções predominantes dos ventos nessa planície litorânea são de SE, ESE, E e NE, e as médias de velocidade chegam a superar os 4m/s nos meses de estiagem (segundo semestre anual) (MEIRELES, 2001). No início da estação chuvosa, com a chegada da ZCIT, registram-se mudanças na direção dos ventos, passando a predominar os de nordeste.

A integração entre as médias de pluviometria, velocidade dos ventos e insolação é um importante indicador para a análise da dinâmica morfogenética da planície costeira onde está inserida a unidade de proteção integral. No primeiro semestre, os valores tanto da intensidade dos ventos quanto da insolação são menos elevados, apresentando-se índices altos de precipitação. No segundo semestre, ocorre uma diminuição dos índices pluviométricos e eleva-se a velocidade dos ventos e a insolação. Dessa forma, a migração das dunas é mais efetiva no segundo semestre (menores índices pluviométricos, ventos mais elevados e maior insolação), juntamente com uma diminuição do nível hidrostático do lençol freático e, assim, da incidência das lagoas sobre a planície costeira.

A hidrologia da planície costeira de Jericoacoara está diretamente vinculada à água subterrânea. As lagoas interdunares representam o afloramento do lençol freático na planície de aspersão eólica durante o período de maior precipitação, mas podem, em alguns casos, estar relacionadas com a rede de drenagem, onde são precariamente incorporadas. As dunas móveis e fixas são importantes para a manutenção das áreas de recargas do aquífero. Já na área do serrote, o aquífero instala-se nas rochas fissuradas do embasamento cristalino e aflora em ressurgência no sopé.

4.2 Solos/Sedimentos de Praia

Os solos e as coberturas de sedimentos de praia do Parque Nacional de Jericoacoara são diversificados de acordo com cada sistema ambiental e mais detalhadamente explicados na abordagem das unidades geoambientais.

Contudo, os solos ou sedimentos de maior representatividade, presentes no Parna-Jeri, são as areias de praia, de acordo com a classificação de solos da

EMBRAPA (1999) os Neossolos Quartzarênicos, que são solos constituídos por mineral pouco espesso, com pequena expressão dos processos pedogenéticos em consequência da baixa intensidade de atuação destes processos, que não conduziram, ainda, a modificações expressivas do material originário, pela sua resistência ao intemperismo ou composição química, que podem impedir ou limitar a evolução desses solos.

Esse material é predominante na paisagem local e domina em grande parte das unidades geoambientais da área de estudo, principalmente no setor das dunas móveis e nas áreas de faixa de praia atuais. Já nos ambientes da planície de aspersão eólica e das dunas fixas, são encontrados também os neossolos quartzarênicos, porém com alguns setores em processos iniciados de edafização.

No limite oeste do Parque, onde se situa o rio Guriú com seu ambiente estuarino coberto com a vegetação de manguezal e também com setores de apicum, estão localizados os solos classificados como Gleissolos Sálícos, que são solos hidromórficos, constituídos por material mineral, e apresentam horizonte glei dentro dos primeiros 50cm da superfície. São permanente ou periodicamente saturados por água. A água de saturação ou permanece estagnada internamente, ou a saturação é por fluxo lateral no solo. Em qualquer circunstância, a água do solo pode se elevar por ascensão capilar, atingindo a superfície do mesmo. Esses solos caracterizam-se pela forte gleização em decorrência do regime de umidade redutor, que se processa em meio anaeróbico, com muita deficiência ou mesmo ausência de oxigênio, devido ao encharcamento por longo período. De acordo com a EMBRAPA (1999), “o processo de gleização implica na manifestação de cores acinzentadas, azuladas ou esverdeadas, devido a compostos ferrosos resultantes da escassez de oxigênio pelo encharcamento. Provoca, também, a redução e solubilização de ferro, promovendo translocação e reprecipitação dos seus compostos”. Comumente, desenvolvem-se em sedimentos recentes nas proximidades dos cursos d’água e em materiais colúvio-aluviais sujeitos a condições de hidromorfia, podendo formar-se também em relevos planos de terraços fluviais, lacustres ou marinhos, como também em materiais residuais em áreas abaciadas e depressões. São solos que ocorrem sob vegetação hidrófila ou higrófila herbácea, arbustiva ou arbórea (EMBRAPA, 1999).

Em menor proporção, presente em pequenas porções do ambiente, principalmente nos setores das lagoas interdunares localizadas na planície de aspersão eólica, encontra-se o planossolo que, de acordo com a classificação da EMBRAPA (1999). Ele compreende solos minerais imperfeitamente ou mal drenados, com horizonte superficial ou subsuperficial eluvial, de textura mais leve, que contrasta abruptamente com o horizonte B imediatamente subjacente, adensado, geralmente de acentuada concentração de argila, permeabilidade lenta ou muito lenta, constituindo, por vezes, um horizonte pã, responsável pela detenção de lençol d'água sobreposto (suspensão), de existência periódica e presença variável durante o ano. Característica distintiva marcante é a diferenciação bem acentuada entre os horizontes A ou E e o B, devido à mudança textural abrupta entre os mesmos, requisito essencial para os solos desta classe. Decorrência bastante notável, nos solos quando secos, é a exposição de um contato paralelo à disposição dos horizontes, formando limite drástico, que configura um fraturamento muito nítido entre o horizonte A ou E e o B. Os solos desta classe ocorrem preferencialmente em áreas de relevo plano ou suave ondulado, onde as condições ambientais e do próprio solo favorecem vigência periódica anual de excesso de água, mesmo que de curta duração, especialmente em regiões sujeitas a estiagem prolongada, e até mesmo sob condições de clima semi-árido.

4.3 Aspectos Fitoecológicos

A descrição dos aspectos fitoecológicos a seguir foi feita principalmente com base no *Estudo da Vegetação da Área de Proteção Ambiental de Jericoacoara, Ceará*, de Matias & Vicente da Silva, no Relatório Técnico do IBAMA de 1998, e na consultoria atual de Edson Vicente da Silva, com participação em trabalhos de campo no Parque Nacional de Jericoacoara.

O entorno, a partir dos limites interioranos do Parna-Jeri, é composto por um extenso tabuleiro pré-litorâneo. A descrição da paisagem revela os diferentes ambientes e unidades geoambientais que compõem o Parque Nacional de Jericoacoara, o que se reflete diretamente nas condições fitoecológicas locais, seja fisionomicamente seja na composição florística.

A faixa de praia, lavada pelo efeito das marés, apresenta um substrato ora arenoso, ora rochoso, possuindo como elemento botânico algas de diferentes

espécies. Na continuidade ao interior do Parna-Jeri prevalece uma faixa contínua de pós-praia, ausente em alguns trechos, quando as marés alcançam diretamente os sopés das dunas ou do serrote da pedra Furada.

Na pós-praia (zona de berma) as principais espécies constituintes da Vegetação Pioneira Psamofila são a *Ipomea asarifolia* (salsa), *Remirem marítima* (pinheirinho-da-praia), *Cypers sp* (capim-barba-de-bode) e as gramíneas *Paspalum plicatulum* e *Panicum trichoides*. Um pouco mais afastadas do efeito das marés, onde a pós-praia é mais extensa, estão a *Borreria capitata* (gurgutão), *Euphorbia brasiliensis*, *Heliotropina indicum*, *Phyllanthus lathyroides*, *Richardia glandiflora*, *Sida glomerata* e *Chamaecrista hispidula* (moeda-de-vintém). É uma formação gramíneo-herbácea que ocupa esses ambientes recém formados devido ao acúmulo sedimentar de origem eólica.

O ambiente de manguezal ocorre no setor oeste do Parna-Jeri, no estuário do rio Guriú, junto ao denominado Mangue Seco. De forma similar às outras zonas estuarinas do litoral cearense, a vegetação Paludosa Marítima de Mangue é de fisionomia arbórea, possuindo em sua composição espécies denominadas obrigatórias e outras de caráter facultativo, que já apresentam outro hábito, ou seja, não arbóreo. As espécies chamadas obrigatórias são as espécies arbóreas *Avicennia germinans* e *A. schaueriana* (mangue preto, canoé, siriba), *Conocarpus erecta* (mangue-botão, mangue-ratinho), *Laguncularia racemosa* (mangue branco, rajudinho ou manso) e *Rhizophora mangle* (mangue vermelho, verdadeiro ou sapateiro).

Bugi (*Dalbergia hecasthophyllum*) é um arbusto que ocorre na faixa arenosa úmida na borda do manguezal, enquanto que o *Acrostichum aureum* (samambais de mangue) e a *Thypha dominensis* (tabuba) são espécies de caráter anfíbio que se desenvolvem nas extremidades do manguezal, onde as características predominantes são de água doce.

Outro aspecto diferenciado dentro da planície fluviomarinha onde se localizam os mangues são os apicuns, áreas abertas devido a maior salinização do solo ou em decorrência de desmatamentos. Essas áreas são recobertas total ou parcialmente por espécies gramíneo-herbáceas de caráter halofítico, como: *Batis marítima* (bredo-do-mangue), *Sesuvium portulacastrum* (bredo), *Cyperus ssp.* (capim-barba-de-bode) e *Xyris sp.*

No ambiente arenoso de dunas móveis, que predomina no interior do Parna-Jeri, as superfícies estão, em alguns trechos, desprovidas de vegetação e em outros estão ocupadas pela Vegetação Pioneira Psamófila. Espécies predominantes nesse ambiente são as mesmas espécies da faixa de pós-praia, com outras espécies gramíneo-herbáceas indicadas no anexo 2. Destaca-se a presença esporádica de alguns arbustos de pequeno porte, indicando uma nova série na sucessão vegetal, representados por *Chrysobalanus icaco* (guajirú), *Byrsonima spp.* (murici) e *Anacardium microcaipum* (cajuí), principalmente nas vertentes protegidas do vento.

Em alguns trechos do campo de dunas de Jericoacoara, há presença de manchas de vegetação mais densa, que constituem algumas dunas fixas, situadas afastadas da faixa de praia. Essas dunas fixas são estabilizadas pela Vegetação Subperenifólia de dunas, que é formada por plantas de hábitos arbóreos e arbustivos. O limite sul do Parna-Jeri é dominado por um campo de dunas recoberto por essa vegetação. Como principais espécies presentes nessa unidade fitoecológica estão o *Anacardium occidentale* (cajeiro), *Aspidosperma pyrifolium* (pau-pereiro), *Curatella americana* (lixeira), *Hymenaea courbaril* (jatobá), *Byrsonima crassifolia*, *B. gardneriana*, *B. verbascifolia* (murici), *Eugenia sp.* (ubaia), *Ouratea fieldingiana* (batiputa), *Chrysobalanus icaco* (guajiru), *Zizyphus joazeiro* (juazeiro) e as cactáceas *Cereus Jamacaru* (mandacaru) e *Pilosocereus sp.* (cardeiro).

As depressões interdunares, que formam lagoas intermitentes, constituem um ambiente mais úmido superficialmente, dentro do conjunto espacial dos campos de dunas da planície costeira de Jericoacoara. Nesse ambiente, predomina a Vegetação Halofítica Gramíneo-Herbácea, nos ambientes mais úmidos, e a Vegetação Pioneira Psamófila, nas áreas mais secas e com menores teores de matéria orgânica nos solos.

Entre as principais espécies gramíneo-herbáceas da Vegetação Halofítica Gramíneo-Herbácea citam-se *Aeschynomene evenia*, *Indigofera microcarpa*, *Euphorbia sp.*, *Cyperus sp.*, *Xyris sp.*, *Iresines portulacoides* e outras espécies indicadas no anexo 2.

A zona de tabuleiro pré-litorâneo, com sua Vegetação Subcaducifólia de Tabuleiro, ocupa uma grande extensão no entorno do Parque Nacional de Jericoacoara, não sendo fruto de estudo desta análise fitoecológica. Destaca-se, no

entanto, que possui muitas espécies vegetais comum à Vegetação Subperenifólia de Dunas, acrescida floristicamente por espécies da Caatinga e do Cerrado. Fisionomicamente possui um hábito arbóreo-arbustivo com predomínio de um caráter subcaducifólio.

No anexo 2, explicitam-se algumas espécies arbóreo-arbustivas que eram comuns nos ambientes de dunas fixas e de tabuleiro no Parque Nacional de Jericoacoara e atualmente raramente encontradas.

4.4 Aspectos geológico-geomorfológicos

A planície costeira de Jericoacoara, onde está situado o Parna-Jeri, é composta por uma série de geoelementos como a presença de gerações de dunas, as marcas espaço-temporais na planície de aspersão eólica, as paleoplataformas de abrasão marinha, importantes como indicadores dos eventos climáticos e eustáticos, gerando informações sobre a evolução quaternária.

O promontório é sustentado por rocha cristalina, popularmente chamada de serrote, de idade pré-cambriana do Complexo Granja, composta de gnaisses e quartzitos, ferríferos cataclasados e silificados e cobertos com depósitos eólicos de sedimentos arenosos provenientes do setor leste da planície. O serrote aflora na forma de plataforma de abrasão marinha escalonada, apresentada como escarpas verticais voltadas para o mar, sendo o limite norte da planície e do parque nacional de Jericoacoara.

Em alguns poucos locais do setor leste da planície afloram os depósitos sedimentares da Formação Barreiras, plio-pleistocênica, compostas de materiais friáveis areno-argilosos, formando falésias de pouca expressão e apresentando processos erosivos instalados. Contudo, os ambientes de maior representação da área de estudo são os depósitos holocênicos recentes em superfície, que recobrem a Formação Barreiras e também os terraços marinhos pleistocênicos e holocênicos como ocorre na planície de aspersão eólica, unidade morfológica de grande significado para a formação do promontório.

Pelos depósitos holocênicos são também formadas as praias, compostas de areias com granulação de muito fina a grossa, presença de minerais pesados e restos de conchas; e formados os depósitos eólicos, que compõem o campo dunas

móveis barcanas e barcanóides e o campo de dunas parabólicas fixadas pela vegetação, todas as gerações compostas de areias quartzosas e minerais pesados.

O sistema estuarino, no setor oeste da área de estudo é um complexo conjunto de depósitos holocênicos relacionados com o ambiente lagunar, com a planície de maré, e os depósitos de mangue e bancos de areia internos, de maneira que os sedimentos vão desde argilas e siltes até areias muito grossas.

Todos os aspectos geológicos e geomorfológicos dos diferentes sistemas encontrados na planície costeira de Jericoacoara, onde está geograficamente situada a área de estudo, ou seja, o Parna-Jeri, encontram-se melhor detalhados, na presente dissertação, no capítulo que aborda as unidades geoambientais, uma vez que estes foram os critérios utilizados para delimitar e caracterizar as respectivas unidades.

5 EVOLUÇÃO DA PLANÍCIE COSTEIRA DE JERICOACOARA

Para fundamentar um modelo evolutivo da planície costeira foram inicialmente definidos os eventos relacionados com mudanças climáticas e do nível relativo do mar durante o Quaternário. Estes eventos foram os responsáveis pela origem, disponibilidade e transporte de sedimentos, bem como dos processos erosivos associados (MEIRELES e MAIA, 1998; MEIRELES, SERRA e SABADIA, 2000; MEIRELES, 2001; MEIRELES, SERRA e MONTORI, 2002; MEIRELES e SERRA, 2003).

Para sintetizar os processos evolutivos que deram origem à planície costeira em estudo, são utilizados critérios morfológicos definidos pelos autores citados acima, principalmente os relacionados com a presença de níveis escalonados de erosão (plataformas de abrasão) na base norte do serrote da Pedra Furada, a presença de terraços marinhos e a evolução dos canais fluviomarinhos. Foram definidos 5 estágios, aqui sistematizados levando em conta a dinâmica dos campos de dunas:

- i. Penúltima transgressão, durante o Pleistoceno, em que o nível do mar atingiu cotas superiores a 6,0m acima do nível de maré máxima atual (evidenciado pelos diferentes níveis de plataformas de abrasão marinha) e provavelmente deu-se o início do processo de formação do campo de dunas fixas do tipo parabólica. As dunas fixas estão posicionadas nos limites sul e sudoeste do Parna-Jeri.
- ii. A regressão subsequente originou uma extensa planície pleistocênica. Foi provavelmente neste evento que ocorreu a formação de terraços marinhos pleistocênicos, sucessivamente recobertos por sedimentos eólicos durante a migração das dunas de primeira geração. Registros de níveis do mar de até 90m abaixo do atual, nas costas leste e nordeste brasileiras favoreceram a formação de depósitos marinhos dessa idade. Desenvolveram-se os extensos campos de dunas parabólicas atualmente localizadas em setores mais interiores da planície de Jericoacoara. A disponibilidade de sedimentos foi originada através da emersão da plataforma continental mais interna durante esta fase de máximo glacial. O promontório (serrote da Pedra Furada), com seu relevo dômico, representando uma área de aproximadamente 5 km², atuou como barreira

morfológica à migração dos sedimentos, uma vez que a direção preferencial dos eixos das dunas parabólicas não mantiveram relação com seu posicionamento geográfico atual.

- iii. A última transgressão, holocênica, em que o nível do mar alcançou uma cota de aproximadamente 3m acima do nível do mar atual, foi responsável pelo retrabalhamento dos terraços originados na regressão anterior, afogamento dos canais fluviais e retomada da erosão da plataforma de abrasão e dos arcos e pilares marinhos (origem da Pedra Furada). Foi iniciada formação de níveis escalonados de plataforma de abrasão marinha a partir da erosão (ação das ondas e marés) das rochas metamórficas do serrote da Pedra Furada.
- iv. A regressão subsequente foi responsável pela origem dos terraços marinhos holocênicos, depósitos geológicos referentes às antigas lagoas e lagunas, rochas de praia preenchendo as fraturas preexistentes no embasamento, retrabalhamento da plataforma de abrasão e atual configuração da linha de praia em seu setor rochoso. A planície de aspensão eólica, associada aos prováveis níveis de antigas linhas de praia, atuou como substrato morfológico para a migração dos campos de dunas. Durante essa fase regressiva foram descobertas extensas zonas de praia, favorecendo a remobilização dos sedimentos pelo vento e origem dos campos de dunas dos tipos barcana e barcanóide, que atualmente migram sobre a planície costeira. Essas dunas foram responsáveis por sucessivos barramentos dos canais Riacho Doce e Guriú, o que favoreceu a evolução desses sistemas associada aos eventos lacustre e lagunar, respectivamente. Os campos de dunas, atualmente registrados em 9 pulsos regionais de sedimentos sobre a planície de aspensão eólica, paralelos à área fonte das areias e separados em média por 562m, podem estar associados às variações de alta frequência do nível relativo do mar, durante esta última fase regressiva. Esta regressão pode ter alcançado níveis mais baixos do que o atual, registrados pela presença de rochas sedimentares (conglomerados polimíticos e arenitos de praia) sobre a plataforma de abrasão marinha.

- v. O nível relativo do mar alcança a cota atual, com um valor de maré média de 1,55m. As dunas recentes dispostas sobre a berma atual, apresentam volume e largura (altura que não ultrapassa os 8m sobre a berma e largura média de 90m) até 10 vezes menores que as barcanas de segunda geração, as quais alcançam largura de até 1.100m e altura média em torno de 35m.

A dinâmica de migração do campo de dunas representa o maior domínio espacial das energias modeladoras da planície costeira do Parna-Jeri. Quando associada com os setores de maior frequência de acesso ao Parna-Jeri, verifica-se que a trilha da Lagoa Grande corta transversalmente a planície de aspensão eólica (zona de migração das dunas) controlada pela ação preponderante dos ventos. No acesso denominado de Trilha do Mangue Seco – Guriú, os veículos interagem com os processos morfogenéticos regidos pela ação das marés, ondas e ventos, uma vez que atravessam o canal fluviomarinho e utilizam a faixa de praia associada às dunas de segunda e terceira gerações. Na trilha Praia do Preá a dinâmica imposta pela ação das ondas e marés e dos ventos relaciona-se diretamente com os veículos que a utilizam para alcançar a vila de Jericoacoara (Figura 2).

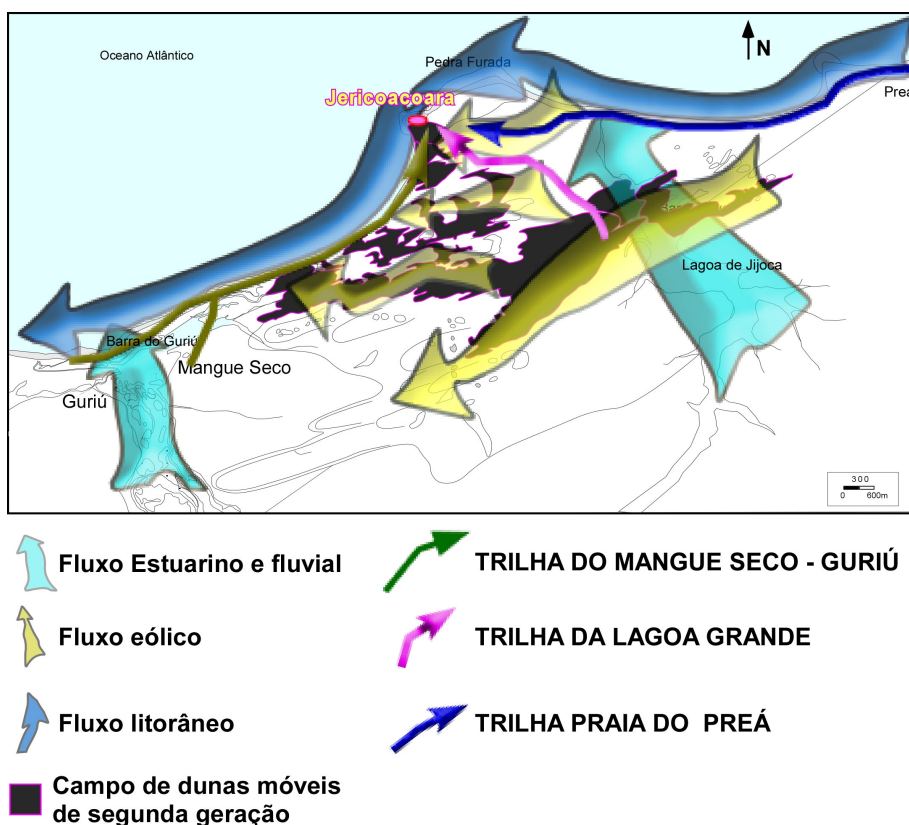


Figura 2 – Fluxos morfo-dinâmicos do promontório de Jericoacoara. (adaptado de Meireles, 2001).

A figura 3 representa um modelo local de migração das dunas. Mostra que, após serem edificadas, nas proximidades da área fonte, podem participar de 3 processos morfodinâmicos:

- i. Quando migram continente adentro podem novamente alcançar a linha de costa através do *bypass* de sedimentos (transpasse de sedimentos), ao contornar o promontório (serrote da Pedra Furada) e migrando sobre a planície de aspersão eólica;
- ii. Ao alcançarem o riacho Doce e o estuário do rio Guriú, dão origem a bancos de areia que são transportados pela dinâmica fluvial e das marés e novamente os sedimentos alcançam a faixa de praia;
- iii. Os campos de dunas migram para regiões mais interiores da planície até serem fixados pela vegetação ou mesmo sobrepõem-se a campos de dunas já fixados.

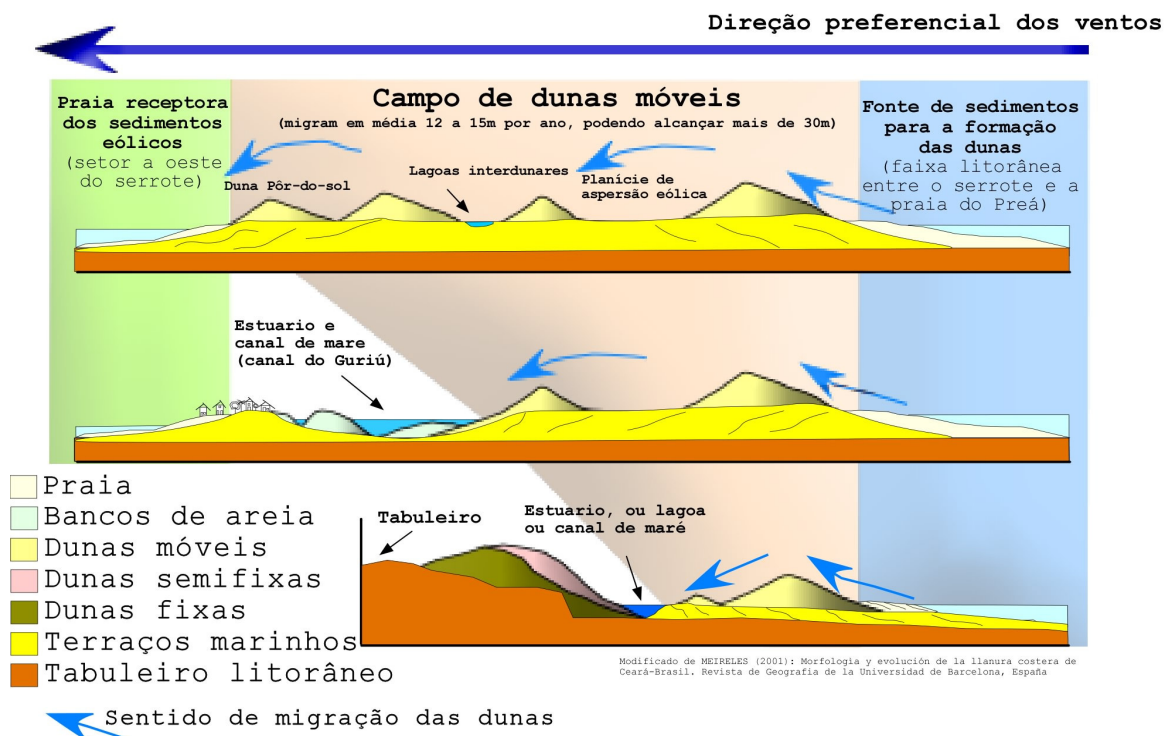


Figura 3 – Modelo de migração dos campos de dunas ao longo do Parque Nacional de Jericoacoara. Evidencia a fonte de sedimentos para a formação do campo de dunas e sua interação com as demais unidades morfológicas.

6 UNIDADES GEOAMBIENTAIS

A definição, caracterização e delimitação das unidades geoambientais e respectivas sub-unidades ou geofácies, se deu com base nas condições geomorfológicas e geológicas que individualizam as feições morfológicas presentes nas unidades de paisagem encontradas na área do Parna-Jeri.

A planície litorânea apresenta-se como unidade predominante de influência marinha, fluvial, fluviomarinha e eólica, originando morfologias definidas como faixa praial, campos de dunas fixas e móveis, planície de aspersão eólica, lagoas interdunares e ambientes estuarinos. Outra unidade morfológica, o tabuleiro pré-litorâneo, ocorre a partir dos limites sul, sudeste e sudoeste do Parna-Jeri, representando a grande unidade da área de amortecimento, abordada mais adiante na pesquisa, nos resultados, sobre os critérios para a zona de amortecimento do parque. Dessa maneira e de forma integrada, foram caracterizadas (aspectos geoambientais e dinâmica morfogenética) as referidas unidades geoambientais relacionadas com processos tipicamente litorâneos.

É importante salientar que o serrote da Pedra Furada, constituído por rochas pré-cambrianas e com cobertura sedimentar eólica, será tratado como importante morfologia indicadora de mudanças na dinâmica evolutiva da planície costeira, quando associado aos campos de dunas e à faixa de praia.

6.1 Faixa de Praia Atual de Jericoacoara.

Trata-se de uma unidade morfológica com influência direta das ações marinhas. É formada de sedimentos holocênicos constituídos por areias quartzosas. Esses sedimentos são acumulados pela ação das ondas e marés, que proporcionam a deriva litorânea regionalmente de leste para oeste. A ponta rochosa (serrote da Pedra Furada) interage com a faixa de praia orientando a deriva litorânea e gerando setores de estirâncio com largura, declividade e granulação das areias diferenciadas.

As praias são ambientes considerados frágeis e instáveis principalmente devido à alta vulnerabilidade à erosão, uma vez que são parcialmente cobertos pelas marés, sendo sujeitos aos intensos processos litorâneos. Dessa maneira, o uso da faixa de praia é limitado quanto à ocupação, uma vez constatado que o

processo do transporte de sedimento é sempre ativo. A ocupação inadequada compromete o processo dinâmico, marinho e eólico, importante para a manutenção da linha de costa, ocasionando erosão e recuo da faixa de praia. Por isso, as principais potencialidades de uso da faixa praial são a de conservação, recreação e turismo controlado, pelo fato dessas atividades não serem riscos potenciais para a dinâmica costeira (SOUZA, 2003).

Utilizando como critérios fatores relacionados à fisionomia da linha de costa, aos processos morfogenéticos, à morfologia do serrote da Pedra Furada, à presença de rochas no estirâncio e à área-fonte de sedimentos para a origem dos campos de dunas, foram definidos três distintos setores em escalas diferenciadas (geofácies) de praias presentes no Parna-Jeri, as praias leste, norte e oeste de Jericoacoara.

Praia Leste de Jericoacoara: A faixa de praia do setor leste do promontório de Jericoacoara possui 8,2km de comprimento, do ponto de limite leste do Parque Nacional de Jericoacoara com o município de Cruz, localizado na Vila do Preá, até o serrote da Pedra Furada. A faixa praial é extensa, recebendo incidência de ventos fortes, predominantemente de leste e a uma velocidade média de 3,2m/s. A disponibilidade de areia e a intensidade dos ventos favorecem a acumulação de sedimentos nas faixas de praia (durante a maré baixa) e de berma.

A disposição sudeste-noroeste deste setor de praia, a disponibilidade de sedimentos na zona de estirâncio e a intensidade dos ventos, principalmente no segundo semestre, proporcionou a origem da principal fonte de areia para a formação do campo de dunas móveis e fixas disposto ao longo da planície costeira de Jericoacoara. Este setor de praia apresenta intenso fluxo de veículos automotores que transitam no principal percurso de acesso à Vila de Jericoacoara conduzindo moradores da região, do Município de Cruz e da Vila do Preá, e principalmente turistas que vêm de Fortaleza. São encontradas também feições de pequenas falésias próximas da linha de praia, apresentando a formação barreiras exposta e em processo de erosão. Essa praia é também muito utilizada por pescadores da região que instalam barracas para servir de apoio às pescarias. Foram registradas em fotografias digitais e marcadas em pontos no GPS as marcas das trilhas dos automóveis, as barracas dos pescadores e o canal fluvial do Riacho Doce, sangradouro da lagoa de Jijoca de Jericoacoara.



Figura 4 - Faixa de praia com uma larga zona de estirâncio frequentemente utilizada como acesso à vila de Jericoacoara.



Figura 5 - Presença de áreas com pequenas falésias, formação Barreiras exumada e em processo de erosão.

Praia Norte de Jericoacoara: Esse setor de praia encontra-se associado ao promontório denominado de serrote da Pedra Furada. Com uma extensão de aproximadamente 2,8km, a faixa de intermaré é estreita e rochosa, reflexiva, com alguns setores apresentando uma fina cobertura de areia. Durante os eventos de preamar as ondas quebram no sopé do serrote cristalino, dando continuidade ao processo de erosão, com a formação de uma plataforma de abrasão atual na base do relevo.

A formação rochosa chamada Pedra Furada é uma das principais atrações turísticas de Jericoacoara. É acessada tanto pela faixa de praia (somente na maré baixa) ou pelas encostas do relevo do serrote. Pela faixa de praia não é possível o acesso por veículos devido à estreita faixa praial que na maré cheia fica totalmente submersa. Na vertente sul do serrote ainda se fazem presentes as trilhas originadas pelo acesso de veículos, atualmente inviabilizado, o que está promovendo a recuperação natural dos sulcos erosivos (recomposição da cobertura vegetal, minimizando a mobilização da dos sedimentos pelo vento).

Na praia da Malhada encontra-se a maior ocorrência contínua de areia na zona de estirâncio. A origem desses sedimentos está relacionada ao processo erosivo das ondas sobre as rochas cristalinas e sedimentares (rochas de praia) dispostas na zona de estirâncio. É também proveniente da deriva litorânea associada ao setor de praia leste.



Figura 6 - Vista parcial do setor norte no Serrote, ausência de faixa praial na maré cheia.



Figura 7 - Parte da trilha de acesso de pedestres à Pedra Furada, formação rochosa visitada por turistas.

Praia oeste de Jericoacoara: A praia do setor a oeste do promontório possui 10km de extensão, desde a vila de Jericoacoara até a desembocadura do estuário do rio Guriú, onde encontra-se o limite oeste do Parna-Jeri na linha de costa. Sua forma é de pequena enseada, rica em materiais arenosos por ser receptora de sedimentos eólicos do processo de *by-pass* promovido pela migração das dunas. Há presença de dunas barcanas próximas à linha de praia que evidenciam o transporte das areias através do promontório para novamente alimentar as praias do setor oeste pela deriva litorânea. Nesse setor ocorre a presença de paleomangue (com troncos de árvores) evidenciando processos erosivos relacionados com os eventos de mudanças do nível relativo do mar (Mireles, 2001). O perfil de praia é dissipativo, com presença de flechas de areia originadas pelo aporte e acúmulo de sedimentos provenientes das dunas de segunda geração.

Este setor de praia é o mais freqüentado por banhistas, uma vez que está associado à vila de Jericoacoara, onde estão instalações de hotéis e restaurantes, e à duna do Pôr-do-sol, chamada assim, por ser local de encontro de turistas nos crepúsculos. As várias edificações (bares e hotéis) instaladas na linha de praia (ocupando antigos setores de berma) apresentam interferências na dinâmica praial, principalmente através da construção de muros de enrocamento (contenção) paralelos à linha de preamar, objetivando evitar a ação erosiva do mar.



Figura 8 - Realização do by-pass através da chegada da duna na faixa de praia e ataque direto das ondas.



Figura 9 - Edificações sobre setores de domínio das marés, utilizando muros de contenção para diminuir a erosão (ação direta das ondas) durante a maré cheia.



Figura 10 - Presença de flecha litorânea em frente à vila de Jericoacoara. Faixa de praia receptora de sedimentos associada ao by-pass.

6.2 Dunas Móveis

As dunas móveis são formadas na costa cearense por serem ambientes subordinados aos processos de acumulação eólica de areia de origem marinha (plataforma continental). Da mesma forma, Villwock (*et al*, 2005:98) afirma que nas costas onde os ventos dominantes sopram do mar, grandes volumes de areia são levados da praia e acumulados em campos de dunas terra adentro. A morfologia das dunas costeiras é muito variada em função de um conjunto de fatores, tais como o regime dos ventos, a topografia da região, o tipo e a densidade da vegetação, a disponibilidade de areia, as oscilações do nível do mar e a evolução geológica da terra.

A granulometria dos sedimentos formadores das dunas é predominantemente fina, devido ao processo seletivo da energia eólica. Essas formações são desprovidas de solos e de cobertura vegetal, uma vez que são móveis. Possuem boas condições de aquífero mantendo uma reserva de água doce

de grande relevância para a manutenção dos ambientes associados como a fauna, a flora e população residente em toda região.

As dunas móveis presentes no litoral de Jericoacoara exercem importante função como reservatórios de sedimentos para a manutenção de um aporte regulador de areia. Atuam de modo a evitar eventos erosivos na faixa de praia, ao contribuir com sedimentos para a deriva litorânea (ação das ondas e marés). São ambientes fortemente instáveis uma vez que são controlados pela incidência dos ventos de direção preferencial de leste e nordeste.

Quanto ao uso potencialmente turístico das dunas, são muitas as limitações, principalmente as relacionadas com a desconfiguração morfológica do corpo dunar, impermeabilização e alterações na quantidade de água armazenada, construção de vias de acesso, fixação com a implantação de equipamentos urbanos e a mineração. No caso das dunas do Parna-Jeri, o principal risco de uso inadequado pelo turismo e associado aos aspectos geodinâmicos e ecológicos, é o trânsito de veículos de tração sobre o corpo dunar. Verificou-se que altera o transporte das areias através da indução de processos turbulentos na remobilização dos sedimentos e acarreta mudanças no seu aspecto morfológico natural.

De acordo com a classificação dos campos de dunas móveis e fixas da planície costeira de Jericoacoara, realizada por Meireles e Raventós (2002), foram definidas três gerações de dunas, sendo a 3ª e a 2ª geração de dunas móveis e a 1ª geração de dunas fixas, como a seguir encontra-se melhor definido:

- *Dunas de 3ª Geração*: são as dunas em atual processo de formação, transversais à direção predominante dos ventos, se encontram sobre a berma, após a linha de preamar. Estão distribuídas nos setores de praia leste e oeste. São de médio e pequeno porte e estão relacionadas diretamente com a linha de preamar, podendo assim ser alcançadas pela maré cheia e, desta forma, ter parte de seus sedimentos carregados novamente para a faixa de praia e conseqüentemente para a deriva litorânea. Tal processo evidencia a importância das dunas em questão, uma vez que representam papel importante na manutenção de um aporte de areia regulador da dinâmica costeira local.

- *Dunas de 2ª Geração*: são móveis e com maior expressividade no Parna-Jeri, podendo alcançar alturas de mais de 50m e largura de até 1,2km. Foram definidas

as dos tipos barcana, barcanóide e parabólicas. São na sua maioria dunas individuais que migram em média 12 a 30m por ano (MAIA, 1998; MEIRELES, 2001), dependendo da altura da face de avalanche, da incidência dos ventos, do regime pluviométrico, e da duração da quadra chuvosa de cada ano. Movimentam-se de acordo com a direção preferencial dos ventos de leste e nordeste e de forma mais intensa durante o segundo semestre do ano (velocidade dos ventos mais elevada, menores índices de precipitação pluviométrica e maior insolação). A fonte de sedimentos para a origem deste campo de dunas está relacionada ao setor de praia leste do Parna-Jeri, onde suas características morfológicas (larga zona de estirâncio com declividade suave) e relações com as variações do nível relativo do mar (MEIRELES, 2001) propiciaram grandes volumes de areia para a deriva eólica. Essas dunas migram sobre uma planície arenosa constituídas por areias eólicas acumuladas durante os eventos de trânsito dos corpos eólicos. O deslocamento das dunas de segunda geração dentro da área do Parna-Jeri ocorre na direção das dunas fixas mais interiores (soterrando a vegetação fixadora), ao encontro da faixa de praia oeste e entrada na deriva litorânea quando atingidas pelas ondas. Outra forma de deslocamento é na direção da margem direita dos canais fluviomarinhos (originando bancos de areia que são transportados para a faixa de praia).



Figura 11 - Dunas barcanas e barcanóides de grande porte.



Figura 12 - Duna do Pôr-do-sol chegando à praia e depositando os sedimentos do by-pass para a deriva litorânea.

Nas proximidades da vila de Jericoacoara é provável a contaminação do lençol freático associado a esta geração. Isto devido à elevada quantidade de fossas sépticas e ocorrência de esgotos a céu aberto. Medidas de controle ambiental relacionadas com a implantação da Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) e

saneamento básico são urgentes e necessárias para a melhoria da qualidade deste importante recurso hídrico. No restante do campo de dunas a qualidade e quantidade da água armazenada não sofrem alterações antrópicas significativas.

6.3 Dunas Fixas

A vegetação fixadora dos corpos dunares representa elemento fundamental de distinção do grau de mobilidade dessa feição morfológica (SOUZA, 2003).

- *Dunas de 1ª Geração*: são as dunas mais antigas de Jericoacoara e se encontram afastadas da área-fonte, bordejando os limites sul, sudeste e sudoeste do Parna-Jeri. Essas dunas são principalmente do tipo parabólicas e se dispõem transversal e paralelamente à direção predominante do vento. Apresentam cobertura pedológica com baixos teores da matéria orgânica, mas a sua cobertura vegetal é densa e de portes arbóreo e arbustivo cobrindo toda a superfície dunar. Esse campo de dunas fixas também evidencia que ocorreram flutuações do nível do mar, uma vez que o volume de sedimentos não é compatível com a dinâmica de transporte atual (Meireles e Raventòs, 2002). Apresentam um aquífero excelente, na qualidade da água e na quantidade abundante em seu reservatório, assim como uma importante riqueza em biodiversidade de flora e fauna.



Figura 13- Caminhos por entre as dunas fixas com vegetação densa.



Figura 14 - Local isolado com vegetação fixadora esparsa.

6.4 Planície de Aspersão Eólica

Unidade morfológica formada por terrenos planos onde ocorre a movimentação dos campos de dunas móveis de segunda geração, a planície de aspersão eólica tem a presença de inúmeras lagoas interdunares no período do primeiro semestre do ano, quando se dá a estação chuvosa. Tem sua origem associada com os eventos regressivos do mar durante o Holoceno e Pleistoceno, tratando-se de possíveis depósitos de praia sucessivamente recobertos por sedimentos eólicos durante o processo de migração dos campos de dunas móveis de segunda geração (MEIRELES, 2001).

Essa unidade está diretamente relacionada à sazonalidade climática, imposta pelos períodos chuvosos e de estiagem. Durante o primeiro semestre do ano, quando ocorrem as maiores precipitações pluviométricas, a planície torna-se um complexo de lagoas interdunares associado a um intervalo de repouso do processo de migração das dunas. No segundo semestre, quando as dunas móveis reassumem de forma intensa o processo de migração e com a presença de poucas lagoas interdunares (níveis mais baixos do aquífero), comporta-se como substrato para a deriva eólica. Durante o período chuvoso as lagoas interdunares dão suporte ecológico a uma diversificada fauna local.



Figura 15 - Planície formada de areias com vegetação de gramínea. Inúmeras marcas de veículos automotores.



Figura 16 - Lagoa sazonal sobre eixo de trilha na planície durante a estação chuvosa.

Sobre sua superfície ocorrem morfologias indicadoras do processo de migração das dunas de segunda geração. As marcas espaço-direcionais que definem a direção de migração do campo de dunas e marcas espaço-temporais que

apresentam uma relação direta com o tempo de migração e repouso de cada corpo dunar, foram utilizadas para a definição dos sucessivos eventos de aporte de areia para o interior da planície. Foram também associadas aos eventos de mudança do nível relativo do mar de alta frequência.

A planície de aspersão eólica é a unidade morfológica atualmente mais utilizada como acesso à vila de Jericoacoara. Está repleta de trilhas originadas a partir de um fluxo desordenado de veículos automotores para a condução de moradores e turistas e para o transporte de cargas para abastecer a construção civil, o comércio e as pousadas na vila.

6.5 Lagoas Interdunares

São inúmeras as lagoas interdunares presentes no Parna-Jeri e geralmente ocupam as depressões localizadas na área de deflação eólica sobre a planície de aspersão. Estão também associadas às morfologias originadas através da migração das dunas (marcas espaço-temporal e espaço-direcional). A grande maioria está diretamente relacionada com o lençol freático que ressurge no período de maior precipitação, reduzindo-se a setores localizados sobre a planície de aspersão eólica durante a estiagem.

Verifica-se que a interação existente entre as lagoas interdunares, a planície de aspersão eólica e a migração das dunas desenvolve-se em grande parte através da sazonalidade climática. Durante o primeiro semestre do ano, em um período com chuvas regulares, a ocorrência de um elevado número de lagoas orienta a retomada de antigas trilhas e a abertura de novas. Boa parte das trilhas existentes na planície de aspersão foram originadas para desviar de corpos d'água. Desta forma, é importante destacar que o ordenamento das trilhas e a definição de seus eixos de acesso ao Parna-Jeri também foram correlacionados às características sazonais e morfológicas.

A ocorrência de lagoas perenes está vinculada ao processo de migração das dunas, quando intercepta canais fluviais como, por exemplo, a lagoa de Jijoca, originada com o bloqueio do riacho Doce pelo campo de dunas de segunda geração.



Figura 17 - Lagoa sazonal (durante o período de elevada precipitação pluviométrica) presente nas marcas espaço-temporais de migração de dunas.



Figura 18 - Lagoa da Jijoca originada a partir do bloqueio do canal fluvial pelo campo de dunas móveis.

As lagoas interdunares sazonais podem estar localizadas no sopé das dunas móveis, não apresentando forma definida, embora freqüentemente associada às marcas espaço-direcionais dos campos de dunas. Seus terrenos são geralmente areno-argilosos e apresentam matéria orgânica e restos de conchas de moluscos no fundo lamoso. O ambiente das lagoas é impactado pelo tráfego de veículos através da compactação do solo (tanto no leito com ao longo das margens), pela fragmentação da bacia hidráulica, pelo pisoteio da vegetação e pelos ruídos que afugentam principalmente a avifauna.

6.6 Planície Fluviomarinha com Manguezal

A evolução morfológica do estuário do rio Guriú, localizado no limite oeste do Parna-Jeri, está relacionada com as oscilações de maré, a ação das ondas, o aporte de sedimentos pelo vento (acesso das dunas de segunda geração através de sua margem direita) e pelo fluxo fluvial. Os extensos bancos de areia vegetados pelo manguezal foram originados através da aportação de areia proveniente do avanço das dunas de segunda geração. A evolução morfológica da desembocadura do rio Guriú, com constantes alterações na batimetria, é regida pela deriva dos sedimentos ao longo da faixa de praia oeste. Os fluxos de matéria e energia, também vinculados ao do sistema estuarino, proporcionam a migração da foz de oeste para leste, associada a uma extensa flecha de areia na sua margem direita.

Entre essa faixa de areia e a planície de aspersão eólica originou-se um canal de maré perpendicular ao leito principal do rio, com vegetação de mangue. Esta área é localmente denominada de Mangue Seco e, devido à sua associação com as dunas de segunda geração, apresenta setores em processo de soterramento.

A vegetação de mangue apresenta diferentes níveis sucessionais, sendo constituídos principalmente pelas espécies *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, *Conocarpus erectus* e *Laguncularia racemosa*. As características hidrográficas e bioecológicas dos estuários propiciam áreas abrigadas com grande produtividade primária e local de reprodução, maturação e desova de espécies sujeitas à pesca. O estuário é utilizado como roteiro turístico, principalmente pelos atrativos relacionados à fauna e flora e para visualização de cavalos marinhos.

Parte dos componentes morfológicos e ecológicos deste sistema ambiental é também utilizado como acesso para as vilas do Guriú e Jericoacoara. Verificou-se que parte do apicum, unidade do ecossistema manguezal sem cobertura vegetal expressiva, mas de intensa diversidade de fauna e produtora de nutrientes (AQUASIS, 2003), é utilizada para acesso dos moradores do Guriú e também submetida a um intenso tráfego de veículos.



Figura 19 - Canal estuarino do rio Guriú associado ao manguezal.



Figura 20 - Dunas móveis migrando na direção do manguezal e se aproximando da trilha que liga a vila do Guriú à faixa de praia.

6.7 Serrote da Pedra Furada

O serrote da Pedra Furada é formado por um conjunto de rochas metamórficas pré-cambrianas (gnaisses, migmatitos e quartzitos) aflorando em superfície e em parte coberto por sedimentos coluviais e eólicos (vertente marinha). No trecho associado à faixa de praia, este conjunto litológico é acrescido de rochas sedimentares (arenitos e conglomerados) denominadas de rochas de praia (*beachrocks*).

Seu relevo dômico semicircular e alongado na direção leste-oeste, possui dois setores mais elevados, chegando a atingir uma cota de 98m de altitude. A disposição geográfica desta morfologia (norte da planície costeira), sua relação com a faixa de praia e a resistência das rochas aos processos erosivos (inclusive associados aos eventos de mudanças do nível relativo do mar) configurou a ruptura da fisiografia da linha de costa, originando um promontório. Desta forma, estão associados processos dinâmicos peculiares relacionados com a refração e difração das ondas e a origem de flechas de areia diante da vila de Jericoacoara.



Figura 21 - Vista panorâmica do serrote da Pedra Furada.



Figura 22 - Aspecto da cobertura vegetal arbustiva e da cobertura arenosa associada a sedimentos eólicos no serrote da Pedra Furada.



Figura 23 - Parte do serrote da Pedra Furada. Níveis escalonados de plataforma de abrasão marinha indicam variações do nível do mar

A vertente sul, voltada para o interior do continente (figura 21), possui inclinação mais suave e está associada a uma fina cobertura de areias eólicas (mais a leste) e coluviais (setor mais oeste), com elevada densidade de seixos e pequenos blocos de rocha. Sua disposição geográfica, altitude e morfologia alongada também orienta a dinâmica eólica, interferindo no processo de migração das dunas de segunda geração. Quando ainda era acessada por veículos de tração e bugies, foram originados sulcos alongados e preferencialmente paralelos à direção dos ventos. Atualmente encontra-se em processo de recomposição morfológica e vegetacional, minimizando a mobilização dos sedimentos e conseqüentemente os processos erosivos.

A vertente norte do serrote, voltada para o mar, é abrupta e escarpada (figura 23), com blocos de rocha dispersos que, após rolarem vertente abaixo, posicionaram-se no sopé do serrote e sobre níveis escalonados da plataforma de abrasão marinha. Essa estrutura construída pela ação das ondas configura uma larga faixa de praia rochosa, com pequenos trechos com uma estreita cobertura de areia. Verifica-se também a ocorrência de rochas de praia (*beachrocks*) sobre a plataforma de abrasão e encaixadas em áreas mais intensamente fraturadas. Ainda sobre a plataforma de abrasão são distinguidos níveis intercalados de rochas sedimentares, utilizados como indicadores de flutuações de alta freqüência do nível do mar (camadas litificadas de sedimentos provenientes de sucessivos deslizamentos e corridas de lama desde a vertente norte do serrote (MEIRELES, 2001).

Em setores localizados mais a oeste e nas proximidades da vila de Jericoacoara, ocorrem moitas arbustivas caracterizadas por componentes vegetacionais do cerrado e da caatinga. Nesse setor do serrote também foram identificados locais com cicatrizes de mineração de rocha e areia para a construção civil, que atualmente encontram-se abandonados e em processo de regeneração.

7 CARACTERIZAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA

Logo no início dos anos de 1980, Jericoacoara passa pelo processo acelerado de turistificação, que acaba por determinar o incremento de sua população e conseqüentemente agrava os problemas de ordem socioambiental. A política de valorização turística da área provoca um crescimento populacional da comunidade local, resultante da incorporação de novos atores, como empreendedores turísticos, e da fixação da população nativa, com o retorno de famílias para a localidade.

Com uma comunidade de pescadores da qual se havia registrado perda populacional no intervalo dos anos de 1980 a 1989 (que oscila de 731 habitantes em 1980, 580 habitantes em 1984, a 650 em 1989), a vila sofre, com o incremento da atividade turística no final dos anos 1990, aumento significativo da população, atingindo 950 habitantes em 1998, 1.500 em 2000 e 2.200 em 2003. Tal dado é reforçado ao se considerar população flutuante na alta estação (meses de dezembro a fevereiro; fim de junho a início de setembro; outubro e novembro, meses dos turistas europeus), cujo contingente envolve, segundo Fonteles (2000), 1.300 turistas no ano de 1998.

A comunidade de Jericoacoara caracterizava-se, a exemplo de outras comunidades litorâneas no Ceará, como comunidade costeira, com laços com o mar e voltada à obtenção de alimento a partir da pesca e da agricultura de subsistência (FONTELES & DA SILVA, 2005). A vila de Jericoacoara era constituída de um conjunto de residências construídas na porção oeste do promontório da planície costeira de Jericoacoara, ou seja, em uma área protegida, pelo serrote, da ação dos ventos e da movimentação das dunas. As casas construídas de materiais leves da própria região (palha, madeira, rochas e argila da região) e em lugar apropriado, demonstravam a ação norteada por práticas adotadas pelos antigos moradores da região e corretamente continuada pelos habitantes de Jericoacoara até sua descoberta pelo turismo.

Com o turismo, ocorre a implementação de uma lógica de ocupação do território diferenciada. O incremento da população, com crescimento vegetativo associado a fluxos de migrantes gera pressão crescente sobre o ambiente natural, extrapolando os limites iniciais de ocupação do território, cujos desdobramentos causam problemas de natureza diversa.

As ações públicas e privadas convergem no reforço da sua suposta vocação turística, respaldada nas instruções normativas a versar sobre o uso do solo. A título de exemplo, a instrução normativa de 2001, que libera o gabarito dos imóveis para 7,50m (dois pavimentos), uma ação que possibilita a alteração da capacidade de hospedagem de 866 leitos para 14.000 (Dossiê de Jericoacoara, 2002). As transformações ocorridas na vila advêm, principalmente, da construção, reforma e ampliação dos equipamentos de hospedagem. Com freqüência o povoado se depara com nova configuração paisagística, marcada por novas estruturas que alteram sua imagem e seus espaços. Pousadas e empreendimentos multiplicam-se gradativamente, removendo antigos moradores de áreas centrais para áreas periféricas, mais ao sul da vila. As ruas anteriormente largas afunilam-se com o avanço das construções desordenadas. Ao arruamento fundado em três vias bem conhecidas, a rua São Francisco, a rua Principal e a rua do Forró (nas quais se concentram estabelecimentos comerciais, equipamentos turísticos, misturando-se a residências), acrescentam-se novas ruas (eixos) oriundas da especulação imobiliária, a rua da Duna e a rua Nova Jeri, nova área residencial (popular), local para onde foram os nativos.

Como pode ser visto na Tabela 2 os estabelecimentos decorrentes da atividade turística dispõem das maiores taxas de crescimento como os estabelecimentos comerciais, pousadas, seguida de bares, lanchonetes e restaurantes, que se aproximam da taxa de crescimento concernente às residências. A forma residência apresenta, de 2000 a 2003, além de crescimento quantitativo, modificações em termos qualitativos, notadamente com o advento das ocupações que aumentaram em 116 o número de residências em Jericoacoara. No total, são 683 residências, dentre as quais 567 de novos moradores e de alguns nativos, sendo que as últimas 116 são predominantemente de nativos que, impossibilitados de permanecer no centro da vila, migram para a periferia sul. As formas representativas de estabelecimentos públicos, no total de 19, representam esforço do poder público em resolver carência de infra-estrutura pública a respaldar a atividade turística.

ESTABELECIMENTOS	2000	2003
Pousadas	48	94
Bares, lanchonetes e restaurantes (*)	34	59
Estabelecimentos comerciais	9	42
Construções públicas	-	19
Residências	325	567
Residências (invasão)	-	116
TOTAL	416	897

Tabela 2: Estabelecimentos e Pousadas da Vila. Fonte: Fonteles (2000); Matheus (2003).

O processo de ocupação empreendido, com a retirada de vegetação e terraplenagem (projeto de requalificação urbana) para dar lugar à construção de infra-estrutura e de residências nos limites sul e sudeste da vila, fez com que a comunidade se deparasse com um ambiente subordinado aos ventos e a mobilização natural dos sedimentos, ou seja, as areias do processo de transporte *by-pass*, que avançam nos locais das recentes construções e ocupações.

A problemática acrescida da preocupação comum dos parques nacionais, a da relação com o entorno e a da necessidade de envolvimento das comunidades que o habitam, conduz à formação do Conselho Consultivo do Parque Nacional (CONPARNA), formado por vinte e dois representantes de órgãos públicos, associações locais e organizações não-governamentais.

As especificidades de Jericoacoara, uma vila inserida em uma unidade de conservação de proteção integral, impõem reflexões que extrapolam o domínio de simples ações de contenção do avanço das areias. Embora o próprio IBAMA envolva-se em práticas controladoras, como ações de manejo para o controle do processo de soterramento dos equipamentos públicos e privados, contando com a participação da comunidade e apoio técnico da universidade, o cerne de suas ações volta-se, no presente momento, para a necessidade de repensar o acesso ao Parna-Jeri.

Destacando-se, de 1998 a 2004, dentre as seis maiores destinações turísticas do estado, predominantemente a quinta, o fluxo direcionado para a vila (região) aumenta de uma constante que gira na ordem de 20.000 a 40.000 turistas

nos anos de 1998 (23.119), 1999 (45.419), 2000 (35.288) e 2001 (44.551), para uma inscrita na ordem dos 70.000 a 100.000 (predominante) turistas nos anos de 2002 (113.945), 2003 (106.817), 2004 (74.725) e 2005 (100.236) (SETUR, CE, 2006). Os principais geradores da referida problemática ambiental não são moradores locais, mas os visitantes da vila que transitam pelo Parna-Jeri.

Os meios de comunicação quando se referem a Jericoacoara, principalmente revistas e jornais, não discorrem somente sobre suas belas paisagens (sol, praia e mar) e seus serviços de infra-estrutura e atividades de lazer. Apresentam, também, suas peculiaridades naturais, especificamente boas ondas e ventos fortes que durante seis meses, na segunda metade do ano, quando têm maior incidência, possibilitam a prática de esportes náuticos radicais, como o *windsurf* e *Kitesurf*, a despertar interesse em público bastante seletivo, oriundo, principalmente, dos grandes centros europeus e dos Estados Unidos.

No sentido de apreender as características do fluxo turístico, o IBAMA, juntamente com o CONPARNA, realizou pesquisa nas principais entradas do Parna-Jeri de dezembro de 2005 a janeiro de 2006 (“Operação Férias”). No período indicado acima, entraram no Parna-Jeri 483 veículos e 2.250 pessoas de proveniências diversas.

Do volume total apresentado nota-se predominância dos veículos de proveniência local, representando 59% do número de veículos e 57,5% do número de pessoas envolvidas no fluxo, seguido dos de proveniência nacional (29% dos veículos e 33% das pessoas) e internacional (12% dos veículos e 9,5% das pessoas) (IBAMA, Dezembro - Janeiro 2005/2006).

O volume do fluxo verificado na pesquisa reforça tese lançada anteriormente pelo IBAMA, a da existência de problemas ambientais ocasionados por número exacerbado de veículos transitando no Parna-Jeri. Tal dado conduziu o presente órgão a adotar medidas de controle como a proibição de circulação de veículos em dadas áreas, a criação de desvios para evitar destruição da flora do Parna-Jeri e o impedimento de passeios motorizados sobre as dunas como mostra a figura 24.



Figura 24: Placa do IBAMA informativa evidenciando a proibição de acesso de veículos fora das trilhas.

O volume de veículos circulando no Parna-Jeri nos meses de dezembro e janeiro de 2005 é 1,95 vezes superior à frota de veículos servindo Jericoacoara, notadamente os de propriedade das agências de turismo, de particulares, de associações de bugueiros e caminhoneiros. Trata-se de 247 veículos sendo os bugues, 51% do total, os carros que mais auxiliam na atividade turística, seguidos das *LandRover*, com 16%. As caminhonetes, com 14%, são o meio de transporte em maior quantidade ao entrar na vila, no entanto é a comunidade que mais utiliza esse veículo para se deslocar até a sede do município de Jijoca de Jericoacoara. Dos 247 veículos, 125 são de proprietários residentes em Jericoacoara, correspondendo a 50,6% dos veículos prestando serviço na vila (Associação dos Bugueiros de Jericoacoara – ABJ – 2005).

Os fluxos desordenados dos veículos automotores, principalmente os de tração, formam diversas trilhas que acarretam na remoção da vegetação e afugentamento da fauna ali presente e interferem no processo de migração do campo de dunas. Diante disso, procura-se definir, através do zoneamento ambiental, uma proposta de demarcação das trilhas-eixo de acesso ao Parna-Jeri e à vila, podendo-se, assim, reduzir, organizar e redimensionar esse fluxo intenso em ambiente tão instável.

8 IMPACTOS INDUZIDOS PELO TRÁFEGO DE VEÍCULOS

O tráfego de veículos no Parna-Jeri, uma área de proteção integral, é tido como principal agente dos impactos ambientais constatados sobre a planície de aspersão eólica, lagoas costeiras sazonais, ecossistema manguezal, campo de dunas e faixa de praia. Os impactos foram em grande parte associados à dinâmica ambiental da planície costeira, regida pela sazonalidade climática. Durante os meses com ventos mais intensos (agosto a dezembro) encontram-se regidos preferencialmente pela remobilização de sedimentos. No período chuvoso são relacionados diretamente com interferências nos ecossistemas lacustres.

Os impactos ambientais relacionados com a interferência de veículos sobre campos de dunas e faixa de praia são amplamente tratados na literatura científica nacional e internacional (STEPHENSON, 1999; PRISKIN, 2003; STEINBACK, 2004; MEIRELES, 2005, entre outros). Enfocam os danos à biota e ao conjunto de unidades morfológicas da planície costeira. O efeito da circulação de veículos sobre os terrenos arenosos promove a origem de trilhas compactadas e geradoras de processos erosivos com intensa remobilização de areia.

Ao serem analisadas de forma conjunta e tomando como base os efeitos do tráfego de veículos a partir dos três principais acessos ao Parna-Jeri, foram definidas as interferências na dinâmica de cada uma das morfologias e nos respectivos ecossistemas.

8.1 Trilha da Lagoa Grande

O elevado número de trilhas dos veículos que acessam aleatoriamente o Parna-Jeri, provenientes principalmente da sede do município de Jijoca de Jericoacoara e da própria Lagoa Grande, promove a compactação do solo da planície de aspersão eólica e do leito e margens das lagoas sazonais. Este trecho abrange uma área de aproximadamente 1.062,91ha (12,63% da área total do Parque).

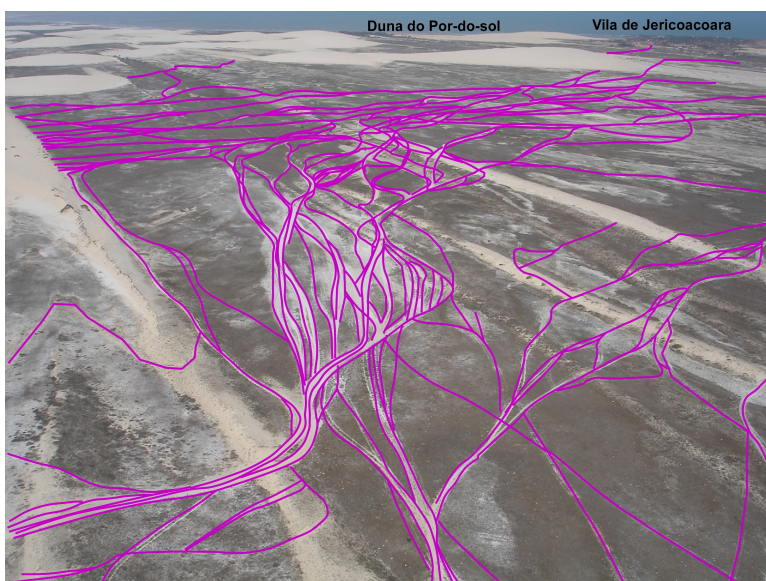


Figura 25 – Elevada densidade de trilhas provenientes da entrada do Parque pela Trilha Lagoa Grande. Estão dispostas de forma aleatória e sem um eixo determinado de acesso. A compactação do solo, a fragmentação das lagoas, o pisoteio da vegetação e as interferências na avifauna ocorrem em uma área aproximada de 1.062,91ha.

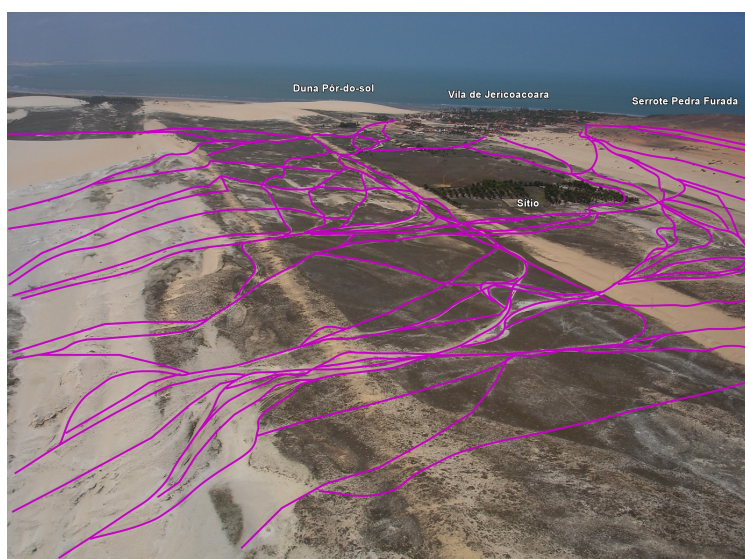


Figura 26 – Observa-se o acesso desordenado que continua de forma aleatória e desordenada até as proximidades da vila de Jericoacoara. Os rastros e os sulcos erosivos produzidos pelos veículos estão induzindo a mobilização de areia, soterrando áreas com gramíneas e lagoas sazonais.

A elevada densidade de trilhas, dispostas aleatoriamente sobre a planície de aspersão eólica, promove, de forma contínua, alteração morfológica nas estruturas sedimentares originadas pelo processo natural de transporte de areia (marcas de migração dos campos de dunas). Favorece também o incremento da potencial erosivo dos ventos constantes sobre a planície de aspersão eólica e nas margens das lagoas interdunares.

É possível observar que, durante um evento de estiagem, o pisoteio da vegetação de gramíneas possibilita a reativação do transporte de sedimentos sobre a planície de aspersão eólica. Na estiagem prolongada, o transporte das areias fica

intensificado, o que remobiliza sedimentos de áreas já estabilizadas para o interior de lagoas interdunares, provocando o assoreamento desses ambientes.

A extensa área da planície de aspersão eólica utilizada pelos veículos sem um plano definido de acesso promove um amplo setor associado a ruídos. Este impacto interfere diretamente na avifauna, principalmente nas atividades de nidificação, alimentação e zonas de refúgio.

8.2 Trilha Praia do Preá

A trilha de acesso para a praia do Preá ocorre atualmente utilizando os setores de praia definidos como zonas de estirâncio (faixa de praia descoberta na maré baixa) e de berma. Durante a maré baixa, os veículos acessam a praia e, de forma desordenada, utilizam a unidade inteira para alcançar a vila de Jericoacoara.

Os veículos de tração (*off-road*), bugies, caminhonetes e caminhões, ao acessarem esta via logo após a vila do Preá (limite leste do parque) utilizando o estirâncio, promovem a compactação da areia de praia e interferem em uma biota específica deste ecossistema (esmagando os moluscos e algas). Interferem também no cotidiano das aves migratórias que utilizam a zona intermaré para alimentação.

A travessia do riacho Doce é viabilizada de acordo com a vazão fluvial. Durante os eventos de maior precipitação pluviométrica, quando o riacho assume sua maior vazão, o traslado é de elevado risco para os veículos e seus tripulantes. Como se trata de um ponto crítico, vários veículos não alcançam a outra margem, posicionando-se muitas vezes no leito do riacho com fluxo turbulento.

Durante esses eventos, os veículos acessam o outro lado do riacho através de um roteiro existente nas proximidades de sua margem direita, sobre a planície de aspersão eólica. Observou-se que este roteiro alternativo (utilizado somente nos períodos chuvosos) também ocorre por sobre lagoas interdunares.

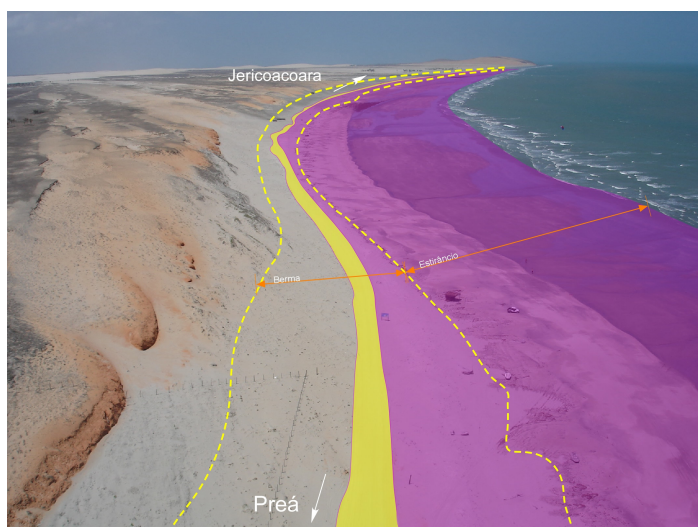


Figura 27 – Trilha de acesso ao Parque a partir da vila do Preá. O acesso é realizado tanto pela zona de berma (amarelo) como pelo estirâncio (violeta). Como não está associada a um eixo exclusivo sobre a berma, os impactos são distribuídos por todo o sistema praial. A linha pontilhada demarca os limites da berma e do estirâncio.

Ao alcançar a outra margem do riacho Doce, os veículos continuam no trajeto, tanto sobre a berma como sobre o estirâncio, alcançando o ponto de acesso para a planície de aspersão eólica e daí, convergindo à esquerda, na mesma direção dos ventos, para a vila de Jericoacoara. Nesse setor do Parna-Jeri as trilhas de acesso também ocorrem de forma desordenada e aleatória, realizadas de acordo com o grau de dificuldade imposto pelas dunas e lagoas interdunares e a potência dos veículos.

O impacto dos veículos que acessam a vila de Jericoacoara através da praia do Preá sobre a planície de aspersão eólica, e mantendo a direção preferencial dos ventos de leste e nordeste, pode desencadear os seguintes processos morfológicos:

- i. Origem de sulcos a partir dos rastros dos pneus logo que saem da faixa de estirâncio (setor de praia entre as marés alta e baixa) e entram na zona de berma e na planície de aspersão eólica;
- ii. Quando os veículos mantêm o rumo de acesso à vila paralelo à direção preferencial dos ventos, os sulcos são aprofundados através da continuidade do trânsito de carros e com a remobilização dos sedimentos pela ação dos ventos;
- iii. A erosão eólica, transportando a areia dentro dos sulcos origina canais com taludes que podem alcançar 2m de altura; esses canais, agora com taludes em suas margens, intensificam a erosão eólica, promovendo um transporte diferenciado em relação à planície de aspersão eólica;

- iv. Com a continuidade do transporte eólico de sedimentos dentro dos canais originados, são formados corpos dunares que bloqueiam o acesso dos automóveis, gerando desvios e o desenvolvimento (em série) de novas pistas que se transformam em sulcos, os quais, com a continuidade do tráfego e ação dos ventos, evoluem para canais;
- v. Nas proximidades da área urbanizada (predominantemente no acesso leste), os canais, sulcos e novas pistas de veículos sobre a planície de aspensão eólica, concentram-se em uma faixa com aproximadamente 250m de largura, proporcionando uma larga faixa de estruturas canalizadoras de areia na direção da vila. Neste setor são observadas composições de morfologias dunares vinculadas diretamente ao transporte de areia gerado pela ação dos canais.

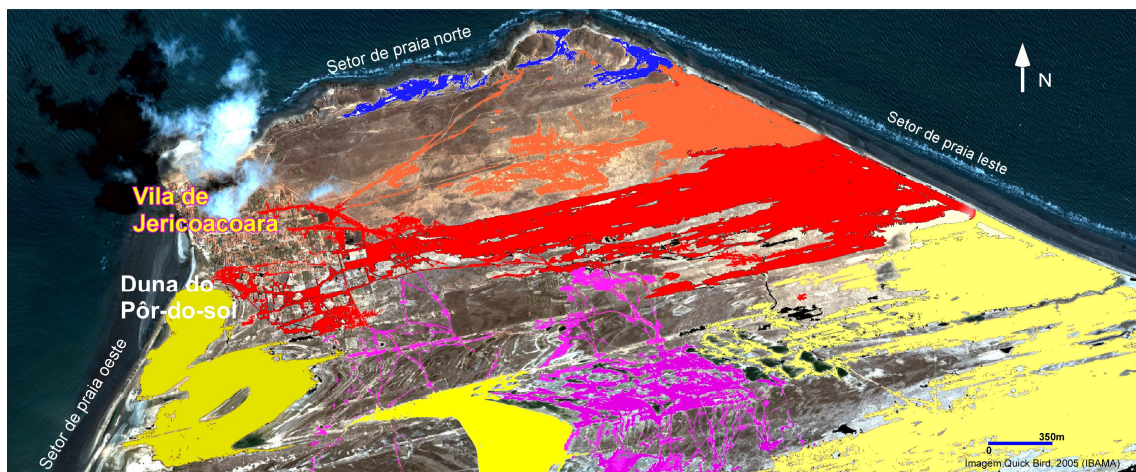
Com a continuidade do transporte de areia pelo vento, os canais e as morfologias associadas (amontoados de areia relacionados com a erosão eólica) foram originando dificuldades para o trânsito dos veículos, os quais, para facilitar o traslado até a vila, acabam por desviar-se deles, produzindo outra seqüência de sulcos. Como ocorreu de forma aleatória, sem a programação de um eixo de acesso levando em conta os sistemas ambientais e a direção preferencial dos ventos, originaram-se vários sulcos erosivos sobre a planície de aspensão eólica e lagoas sazonais.

A seqüência de sulcos, disposta paralelamente e na mesma direção dos ventos, tem sua largura ampliada com a erosão eólica, disponibilizando elevados volumes de areia para o vento transportar na direção da vila. Os veículos também alteram a estrutura do solo de modo a facilitar mais ainda a disponibilidade de areia para o transporte eólico, aprofundando os canais.

A figura a seguir mostra o adensamento das trilhas de acesso à vila de Jericoacoara com o fluxo de veículos provenientes da Trilha da Lagoa Grande e do Preá. Foi relacionado ao aumento de veículos que utilizam esta área do Parna-Jeri de forma desordenada e seguindo rumos aleatórios, impostos pela dificuldade de acesso (presença de lagoas e variação das marés) ou em busca das dunas de segunda geração para as atividades turísticas.

A mobilização das areias está atingindo as ruas, soterrando os acessos e acumulando-se nas edificações. Com observações de campo, verificou-se que os sedimentos alcançaram setores interiores da área urbana, aproximando-se da duna do Pôr-do-sol.

Transporte de sedimentos ao longo da planície de aspersão eólica



- Mobilização dos sedimentos em grande parte relacionada com o tráfego de veículos provenientes da trilha da Praia do Preá. Mais nas proximidades da faixa de praia o transporte originou lençóis de areia e, nas proximidades da vila, o deslocamento das areias produziu uma seqüência de copos dunares.
- Setor da planície de aspersão eólica e serrote da Pedra Furada em processo de atenuação do transporte de sedimentos após a proibição do acesso de veículos (ações coordenadas pela Chefia do Parque).
- Setor em processo de mobilização de sedimentos desencadeado pelo intenso tráfego de veículos realizado de forma aleatória e desordenado a partir da trilha Lagoa grande.
- Dinâmica imposta pela ação natural do transporte de areia pela ação dos ventos. Lençóis de areia vinculados ao setor de praia leste.
- Dunas barcanas de grande porte associadas ao transporte de sedimentos à retaguarda induzido pelo intenso tráfego de veículos.
- Cobertura sedimentar eólica em setores do serrote da Pedra Furada.

Figura 28 - Dinâmica dos sedimentos eólicos associada ao tráfego de veículos desordenado e aleatório pelas trilhas da lagoa Grande e praia do Preá (imagem de satélite Quick Bird, 2005, IBAMA). O intenso fluxo de veículos danificou a cobertura vegetal e assim a retomada do transporte de areia pelo vento. Detalhe em vermelho do movimento dos sedimentos que atualmente migram no setor urbanizado da vila de Jericoacoara.

Durante a estiagem, a gramínea existente nas áreas não impactadas pelos veículos é em parte coberta pelos sedimentos arenosos, incrementando o volume de areia em transporte eólico. Caso continue o acesso de veículos de forma aleatória, sem obedecer ao traçado de uma trilha-eixo, ocorrerá um incremento dos canais existentes (aprofundamento pelo aumento do volume de areia em transporte pelo vento) e abertura de novas trilhas, com a indução de novos corpos dunares que poderão alcançar de forma mais generalizada o setor urbano.

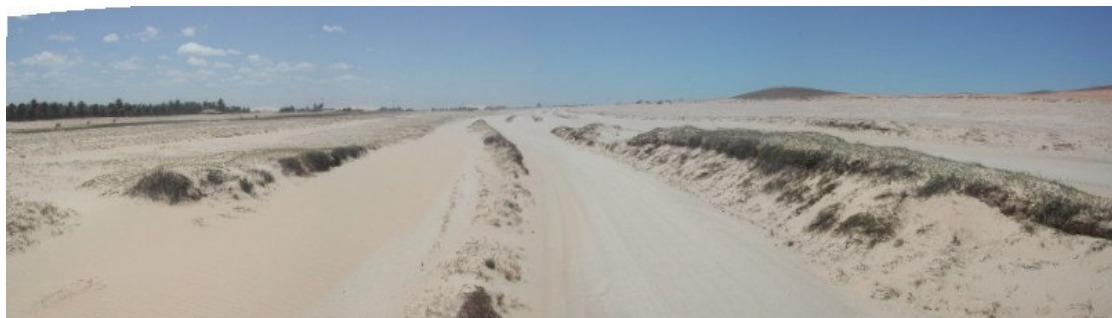


Figura 29 – Observam-se 4 trilhas paralelas e na direção da vila de Jericoacoara. Durante o segundo semestre do ano eleva-se o volume de areia transportada pelo vento e os impactos promovidos pelas areias que se acumulam na vila.



Figura 30 – Casa em elevado processo de soterramento pelas areias, no acesso leste da vila de Jericoacoara. O volume foi incrementado a partir das trilhas que se aproximam paralelas à direção dos ventos e das intervenções associadas ao projeto de requalificação paisagística.

Verificou-se que parte dos veículos que utilizam esta área do Parna-Jeri acessa o topo das dunas móveis. Ao iniciarem o processo de subida, os veículos promovem o esmagamento e soterramento da vegetação pioneira no sopé das dunas móveis de segunda geração, fragilizando áreas indutoras do processo de fixação das dunas e que resguardam uma fauna diversificada. O tráfego de veículos sobre as dunas altera a estrutura interna do depósito eólico, a permeabilidade, a porosidade e ocasiona a compactação.

8.3 Trilha do Mangue Seco

O acesso oeste ao Parna-Jeri se dá pela trilha do Mangue Seco, que passa pela vila do Guriú, utilizando os sistemas ambientais das dunas fixas e móveis, ecossistema manguezal e faixa de praia oeste. Diferencia-se das demais trilhas de acesso por não utilizar a planície de aspensão eólica e ser o único acesso com um trecho realizado por balsas na travessia do canal estuarino do rio Guriú.

Antes de acessar um trecho com vegetação de mangue, a via de acesso a partir da vila do Mangue Seco ultrapassa uma pequena faixa do ecossistema manguezal, caracterizada por um setor de apicum. Trata-se de um terreno desprovido de cobertura vegetal característica do manguezal (AQUASIS, 2003), entre o tabuleiro litorâneo e uma faixa com dunas móveis e fixas. Com uma morfologia plana e composta por solo areno-argiloso salino (submetido às oscilações de maré), encontra-se associado a uma fauna característica (caranguejos, moluscos e avifauna).

Verificou-se que as dunas móveis migram sobre setores já fixados pela vegetação e que se aproximam do leito da trilha. Após essa faixa de dunas, parte do trajeto ocorre sobre o manguezal, em busca do acesso pela ponte de madeira sobre um dos canais do rio Guriú. Ao ultrapassar o canal, a ponte termina em outro setor de apicum. Na continuação, a trilha acessa um campo de dunas de terceira geração e a faixa de praia.

Os danos ambientais estão diretamente associados à compactação do solo, ruídos dos veículos e pisoteio dos caranguejos. Como o acesso está completamente inserido em uma única via, o que o distingue das outras duas trilhas com acessos aleatórios e desordenados, os impactos foram concentrados em estreitos trechos do ecossistema manguezal.

Na saída do manguezal, no sentido de sul para norte, sobre o terreno de apicum, os veículos promovem danos em uma área mais larga, devido ao fato de utilizarem essa unidade do ecossistema à procura do melhor acesso para a faixa de praia. Como esse trecho apresenta uma estreita relação com as oscilações de maré, verificou-se que ocorre o acesso de veículos mesmo durante eventos de maré cheia.

A presença da ponte de madeira no maior trecho sobre o manguezal minimiza os danos provocados pelo tráfego de veículos diretamente sobre os terrenos de mangue. Como ela termina no início do setor de apicum, os veículos acabam por utilizar todo este setor para acessar as dunas de terceira geração e a faixa de praia.



Figura 31 – Setor de apicum utilizado para acesso ao Parque. Observou-se o tráfego de veículos de forma aleatória, gerando a compactação do solo e danos à fauna e flora. A área demarcada (violeta) representa a utilizada pelos veículos (aproximadamente 9,09ha).



Figura 32 - Setor do Parque associado à trilha do Guriú. Dunas móveis atuais sobre o perfil praial. Ao fundo, o manguezal do estuário do rio Guriú. Os corpos eólicos alimentam de areia a praia e orientaram a origem do canal de maré.

9 RESULTADOS E DISCUSSÕES

9.1 Diagnóstico dos Impactos

A elevada quantidade de veículos que acessa o Parna-Jeri de forma desordenada, principalmente nos períodos de alta estação, foi o grande indutor dos impactos ambientais. Comparando as imagens obtidas nos anos de 2000 e 2005, nas proximidades da vila de Jericoacoara, demonstra-se claramente uma evolução do volume de areia na direção do setor urbano, que acarreta o soterramento de residências e edifícios públicos.



Fotografia aérea **obtida em 2000** evidenciando a planície costeira nas proximidades da vila. Verificar a cobertura vegetal e a ausência de areia em processo de mobilização. A vegetação, representada por arbustos e gramíneas, minimizou o transporte dos sedimentos pela ação dos ventos. Diante da vila ocorriam vários corpos de dunas fixas, com uma topografia associada às acumulações eólicas revestidas por vegetação.

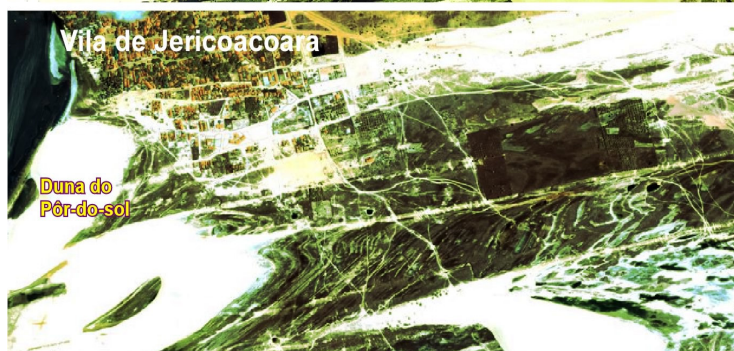


Imagem de satélite **obtida em 2005** evidenciando a planície costeira nas proximidades da vila. Observa a presença de um manto de areia e corpos de dunas móveis. O incremento de veículos acessando a vila na mesma direção dos ventos e ações relacionadas com terraplenagem (alterações topográficas e de dunas fixas) favoreceu grandes volumes de areia para a formação de dunas móveis na direção da vila. Verificar ausência de vegetação nas áreas de migração das areias.

Figura 33 - Evolução do processo de transporte de areia para o interior da vila de Jericoacoara. Em grande parte foi relacionada com o aumento do fluxo de veículos que acessa a vila, provenientes das trilhas da Lagoa Grande e da vila do Preá.



Figura 34 – Dunas originadas nos últimos 5 anos a partir do incremento do tráfego de veículos e das obras de requalificação urbana. As areias estão migrando na direção da vila e soterrando residências, pousadas, edifícios públicos e ruas no interior da vila.

O percurso iniciado na praia do Preá, com deslocamentos aleatórios e gerando várias trilhas paralelas, promove um impacto significativo na Vegetação Pioneira Psamófila e na Vegetação Halófitica Gramíneo-Herbácea, uma vez que percorre a faixa de pós-praia, depressões interdunares e dunas móveis.

A trilha iniciada em Jijoca de Jericoacoara, e que cruza o Parna-Jeri pelo seu interior (série de trilhas de acesso pela Lagoa Grande), causa um impacto ainda maior, uma vez que, pelo fato de a dinâmica dos sedimentos na planície de aspersão eólica promover dificuldades de tráfego (baixa compactação do solo), abrem-se várias vias de acesso, causando impactos significativos tanto na conservação como no impedimento de colonização serial da vegetação em uma extensa área. Verifica-se que os estágios seriais de sucessão vegetal foram em grande parte interrompidos nas áreas onde o tráfego dos veículos promove mais de uma centena de trilhas entrelaçadas e sem orientação de acesso ao destino preferencial (vila de Jericoacoara). Dunas móveis e depressões interdunares são os ambientes mais impactados por essa elevada densidade de trilhas.

A trilha do Mangue Seco causa impactos em áreas de mangue com a fragmentação de um trecho com Vegetação Paludosa Marítima de Mangue. Ao ingressar no Parna-Jeri, por ter de percorrer áreas de pós-praia e praia, igualmente de forma aleatória, promove várias trilhas paralelas e ocupa uma larga faixa destas unidades morfológicas, impactando assim a Vegetação Pioneira Psamofila.

No entorno do Parna-Jeri, destaca-se a construção de estradas cortando um belíssimo e conservado campo de dunas fixas. Essas ações contribuem para a fragmentação da Vegetação Subperenifolia de Dunas e para a transformação de

dunas fixas em dunas móveis, causando uma instabilização morfodinâmica (migração induzida de areia sobre setores de dunas fixas).

Há um efeito imediato da passagem de veículos sobre a fauna local. O crustáceo *Ocypode quadrata* (groçá), e os pássaros *Charadrius collaris* (maçarico da areia), *C. semipalmatus* (maçariquinho), *Haematopus palliatus* (maçarico real), *Callidris alba* (maçarico), *C. minutilla* (maçariquinho), *Numenius phaeopus* (pirão gordo), *Tringa flavepis* (maçarico) e *T. solitária* (maçarico), *Columbina passerina* (rolinha de praia) e *Mimus silvus* (sabiá de praia) são prejudicadas no ambiente de praia e pós-praia devido ao trânsito de veículos. Esses impactos são fortemente agravados com o procedimento de acesso ao Parna-Jeri, realizado por várias trilhas, abrangendo uma larga área utilizada pela avifauna, incluindo aves migratórias.

Nas depressões interdunares as principais espécies afetadas nas áreas de trilha são: *Varellus chilensis* (tetéo), *Casmerodius albus* (garça-branca-grande) e *Egretta thula* (garça branca). Os manguezais sofrem pressão antrópica sobre os crustáceos e moluscos nas áreas de apicuns. Citam-se os minúsculos crustáceos do gênero *Uca*, *Uca leptodactyla*, *U. maracoani*, *U. rapax* e *U. thayeri*, além de *Panopeus sp.* e *Euritmium limosum*. Entre os moluscos impactados estão: *Donax striatus* (intá), *Neritina virginea*, *Anamalocardia brasiliiana* e *Tagelus plebeius* (picholeta). Os aterros nos manguezais impedem o fluxo de água, que é fundamental na proliferação das espécies vegetais do mangue e na sobrevivência de moluscos, crustáceos, peixes e aves desse ecossistema.

Dessa forma, resguardando a necessidade de acesso ao Parna-Jeri para a continuidade das atividades sócio-econômicas na vila de Jericoacoara, aliada à manutenção, conservação e recuperação de áreas impactadas, serão definidas, a seguir, as limitações e vulnerabilidades dessas áreas para, mais adiante, propor-se a instauração de trilhas-eixo de modo a minimizar os danos ambientais analisados.

9.1.1 Vulnerabilidade das Unidades Geoambientais.

Com a definição dos agentes morfodinâmicos e de como eles atuam de forma integrada nos fluxos de matéria e energia para a formação da paisagem costeira, é possível caracterizar as vulnerabilidades ambientais. Os critérios foram

relacionados com os processos geoambientais e ecodinâmicos vinculados à evolução da zona costeira.

Com a definição dos componentes geoambientais e de suas principais características, relacionadas com aspectos morfológicos, cobertura vegetal, solo e hidrodinâmica, foi evidenciada a importância dos sistemas ambientais, que passa a fundamentar o diagnóstico das unidades geoambientais a partir dos seguintes critérios:

- i. As dunas de segunda geração, de grande expressividade espacial e que migram sobre a planície de aspersão eólica, proporcionam volumes de areia para regular a quantidade necessária para a manutenção do perfil de praia do setor oeste. Dessa forma, evitam processos erosivos acelerados e contínuos, através do transporte de areia pelo setor de promontório;
- ii. O setor de praia leste é área-fonte para os sedimentos formadores dos campos de dunas. A intensa mobilização de areia desde a zona de estirâncio está gerando dunas de terceira geração (atuais) sobre a berma;
- iii. Essa disponibilidade de sedimentos regula o fluxo hidrodinâmico do riacho Doce. Durante eventos de formação das flechas e bancos de areia em sua desembocadura, originam-se lagoas costeiras ao longo de seu leito (alimentadas por água doce proveniente do aquífero dunar). Durante os eventos de vazão, associados aos períodos de maiores precipitações pluviométricas, as flechas e bancos de areia são rompidos, e o canal reassume sua hidrodinâmica fluvial;
- iv. A faixa de praia rochosa, setor associado ao serrote da Pedra Furada, é um importante trecho onde se processa o *bypass* de areia para a praia diante da vila de Jericoacoara;
- v. Os processos morfogenéticos da planície costeira de Jericoacoara são amplamente controlados pelo transporte e repasse de areia para a linha de costa (*bypass* de sedimentos);
- vi. A integração dos fluxos de matéria e energia existentes na faixa de praia e campo de dunas evidencia a necessidade de ordenar as vias de acesso, uma vez que poderão originar alterações na disponibilidade de areia para a

- continuidade dos processos geoambientais (formação das dunas e manutenção de um aporte regular de areia na faixa de praia);
- vii. Na desembocadura do estuário do rio Guriú, a deriva litorânea auxilia na formação de flechas e bancos de areia, proporcionando alterações batimétricas no canal principal e mudanças morfológicas na foz;
 - viii. A dinâmica sedimentar também influencia na morfologia das lagoas sazonais existentes sobre a planície de aspensão eólica. Durante o segundo semestre recebem sedimentos provenientes da migração das dunas de segunda geração, alterando a profundidade da bacia hidráulica e recobrando com areia o fundo rico em matéria orgânica (produzida durante o primeiro semestre);
 - ix. O conjunto morfológico exerce uma função de fundamental importância para o estabelecimento de um reservatório de água doce (qualidade e quantidade de água armazenada), essencial para a sustentação dos ecossistemas associados e continuidade das atividades sócio-econômicas da vila;
 - x. Além de uma reserva estratégica de água doce, a pressão hidrostática do aquífero exerce uma função protetora contra a salinização da água, impedindo a penetração da água salgada (cunha salina), por exemplo, na vila de Jericoacoara;
 - xi. A variedade de habitats e a dinâmica imposta pelos fluxos de matéria e energia favorecem a diversidade de fauna e flora e os vínculos ecológicos com os demais ecossistemas da costa oeste cearense (principalmente os relacionados à planície costeira de Tatajuba e aos estuários dos rios Coreaú e Timonha), fundamentais para a preservação e continuidade da vida silvestre;
 - xii. Os índices de vulnerabilidade (elevada, média e baixa) foram associados à necessidade de manterem-se os processos geoambientais e ecodinâmicos e suas relações quando intervindos pelas trilhas existentes no Parna-Jeri.

Devido à importância de se manter as inter-relações dos fluxos de matéria e energia ao longo da planície costeira de Jericoacoara e os associados ao Parna-

Jeri, foi elaborado o quadro síntese de acordo com o proposto por SOUZA (2000 e 2003). Ele demonstra a integração das unidades morfológicas a partir da ação dos ventos, das ondas, marés e hidrodinâmica do canal estuarino (Tabela 3).

As limitações ambientais são associadas às atividades relacionadas com o tráfego desordenado de veículos e um complexo traçado de trilhas. Em relação aos demais danos como edificações e verticalização da vila, vias de acesso asfaltadas, desmatamento das dunas fixas e do manguezal, mineração de areia e rocha, acesso de veículos ao serrote, entre outros, foi levada em conta a presença da Unidade de Conservação de Proteção Integral e, portanto, o fato desses usos serem incompatíveis com o Parna-Jeri.

As ações relacionadas com a poluição do lençol freático através dos efluentes domiciliares e industriais foram vinculadas aos ecossistemas nas proximidades da vila de Jericoacoara. Devido à alta vulnerabilidade do aquífero e à inexistência do tratamento dos efluentes, medidas de gestão deverão ser tomadas em relação ao saneamento básico, o que refletirá diretamente na retomada da qualidade da água armazenada e, conseqüentemente, dos ecossistemas associados.

Também relacionados aos danos causados à água subterrânea, verificam-se problemas desencadeados pela superexploração do lençol freático (rebaixamento do nível hidrostático do aquífero), que poderá gerar a salinização da água doce, o que acontece devido ao aumento exacerbado do consumo da água subterrânea para abastecimento das piscinas dos hotéis instalados na vila de Jericoacoara, assim como ao incremento do fluxo de pessoas, gerado pela atividade turística de elevado padrão financeiro, como a que envolve os turistas europeus.

As atividades de gestão previstas são relacionadas com um conjunto de medidas minimizadoras dos impactos derivados do tráfego de veículos realizado de forma desordenada e aleatória, sem acompanhar uma trilha-eixo. Um programa de educação ambiental, aliado à implantação e monitoramento das trilhas-eixo, deverá ser desenvolvido de forma sistemática, acompanhado da instalação dos portais de controle de ingresso no parque nas entradas ao Parna-Jeri. Outras medidas de gestão são relacionadas, como a fiscalização e monitoramento do fluxo de veículos.

TABELA 3 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL INTEGRADO DAS UNIDADES GEOAMBIENTAIS				
PARQUE NACIONAL DE JERICOACOARA – PARNA-JERI				
Unidades	Limitações	Riscos Ambientais	Vulnerabilidade	Medidas de Gestão
Faixa de praia	Tráfego de veículos sobre a faixa de estirâncio. Tráfego aleatório e sem uma trilha-eixo sobre a berma.	Compactação da superfície; pisoteio dos organismos marinhos e algas na zona intermaré; interferência no aporte de areia destinado à deriva litorânea; afugentamento das aves migratórias.	Elevada vulnerabilidade ao tráfego de veículos sobre o estirâncio. Baixa vulnerabilidade quando o acesso for realizado por trilha-eixo (20m de largura) sobre a berma.	Suprimir o estirâncio do acesso de veículos. Delimitar a trilha-eixo sobre a berma em uma largura média não superior a 20m. Instalação do Portal da Trilha do Preá. Monitoramento sistemático do fluxo e tipo de veículos.
Campo de dunas móveis	Tráfego de veículos pelo dorso e face de avalanche Acúmulo de lixo e superexploração do lençol freático.	Desconfiguração das feições morfológicas dos corpos dunares; aceleração do transporte de sedimentos pela ação dos ventos, alcançando a vila de Jericoacoara; contaminação e salinização do lençol freático. Descaracterização da paisagem.	Elevada vulnerabilidade ao tráfego de veículos e à construção de vias de acesso. Vulnerabilidade elevada do aquífero quanto ao incremento da exploração do recurso hídrico.	Fiscalização e monitoramento do fluxo de veículos, principalmente dos que acessam o Parque pela trilhas da Lagoa Grande e Preá (trechos intermediários), uma vez que está proibido o tráfego de veículos sobre as dunas. A exploração do aquífero deverá ser monitorada.

Unidades	Limitações	Riscos Ambientais	Vulnerabilidade	Medidas de Gestão
Campo de dunas fixas	Abertura de novas trilhas com desmatamento de áreas com mata arbórea. Incremento do tráfego de veículos nas trilhas de passeio turístico em bugies.	Remobilização dos sedimentos já fixados. Interferências no habitat da fauna local e fragmentação das dunas fixas. Descaracterização da paisagem. Redução da biodiversidade. Desmatamento de vegetação primária em estado conservado.	Alta vulnerabilidade às atividades relacionadas com a implantação de trilhas. Baixa vulnerabilidade ao acesso para atividades de turismo ecológico (não motorizado).	Monitoramento e fiscalização. Projetos de manejo dos setores de trilhas em processo de soterramento pelas dunas móveis. Placas informativas e direcionais.
Planície de aspersão eólica	Tráfego de veículos, realizado de forma aleatória e desordenada: o acesso realizado sem delimitação e demarcação de uma trilha-eixo promoveu a origem de mais de uma centena de vias de acesso.	Fragmentação dos ecossistemas associados, principalmente os relacionados às lagoas sazonais, áreas fixadas com gramíneas e arbustos. Ruídos em uma extensa área, prejudicando a avifauna local. Compactação da cobertura sedimentar. Remobilização de sedimentos já fixados por vegetação de gramínea frágil.	Elevada vulnerabilidade quando destinada ao tráfego desordenado e aleatório de veículos. Elevada vulnerabilidade associada às interferências na evolução dos habitats das aves e da cobertura vegetal que fixa as areias depositadas na planície. Vulnerabilidade moderada relacionada à impermeabilização do solo.	Delimitação e demarcação da trilha-eixo da Lagoa Grande e das trilhas intermediárias associadas às do riacho Doce e Finado Olavo. Implantação de placas informativas. Monitoramento da sazonalidade climática para o direcionamento de acesso. Acompanhamento da retomada dos aspectos naturais das trilhas aleatórias. Bloqueio do acesso às trilhas associadas à trilha-eixo.

Unidades	Limitações	Riscos Ambientais	Vulnerabilidade	Medidas de Gestão
Lagoas interdunares	Tráfego de veículos sobre suas margens e leitos. Pisoteio pelos veículos da vegetação herbácea em suas margens.	Danos à biodiversidade, qualidade da água e zonas de recarga do aquífero. Fragmentação das lagoas devido à elevada densidade de trilhas. Assoreamento do leito devido ao depósito de areias ocasionado pela remobilização de sedimentos.	Elevada vulnerabilidade ao uso pelo tráfego de veículos e quanto à preservação das condições naturais (hidrodinâmicas e cobertura vegetal).	Afixação de placas informativas e direcionais de modo a evitar o acesso de veículos. Bloqueio do acesso para trilhas secundárias. Manejo das áreas degradadas com a proibição do acesso de veículos.
Manguezal	Fragmentação do ambiente pelas trilhas secundárias em setores associados à migração das dunas móveis. Ambiente submetido às oscilações diárias das marés.	Danos à fauna e flora. Impactos na produtividade primária associada ao apicum. Compactação do solo. Fragmentação do setor de apicum. Perda da biodiversidade.	Elevada vulnerabilidade frente ao tráfego de veículos sobre as áreas de apicum. Elevada vulnerabilidade ao acesso de veículos durante a maré alta.	Ampliação da ponte de madeira de modo a proteger o acesso sobre o apicum. Implantação de trilha-eixo delimitada com cerca de arame nos setores de apicum. Manejo com o replantio do manguezal em áreas desmatadas.
Serrote da Pedra Furada	Acesso de veículos motorizados. Elevado número de animais realizando pastoreio. Retirada de material, mineração.	Abertura de novas trilhas e incremento da migração dos sedimentos na direção da vila. Desconfiguração morfológica e danos à cobertura vegetal e à fauna local.	Moderada vulnerabilidade ao acesso de veículos, ao pastoreio e à mineração clandestina. Baixa vulnerabilidade ao acesso de pedestres.	Projeto de manejo de modo a favorecer a retomada da cobertura vegetal. Afixação de placas informativas e educacionais. Bloqueio do acesso de animais para o pastoreio. Fiscalização.

9.2 Zoneamento do Parque Nacional de Jericoacoara

O zoneamento constitui um instrumento de ordenamento territorial, usado como recurso para se atingir melhores resultados no manejo da Unidade de Conservação, pois estabelece diferenciação de acordo com as respectivas zonas, segundo seus objetivos (IBAMA, 2002). Obter-se-á, desta forma, maior proteção, pois cada zona será manejada seguindo-se normas para elas estabelecidas, definidas no Plano de Manejo da Unidade correspondente.

O zoneamento é identificado pela Lei 9.985/2000 como a “definição de setores ou zonas em uma Unidade de Conservação com objetivos de manejo e normas específicas, com o propósito de proporcionar os meios e as condições para que todos os objetivos da unidade possam ser alcançados de forma harmônica e eficaz” (IBAMA, 2000).

A definição das zonas estabelecidas para o Parna-Jeri foi realizada de acordo com o advento da Lei do SNUC (Sistema Nacional de Unidades de Conservação), em que surgiram possibilidades de inclusão de novas zonas que não estavam previstas no Regulamento de Parques Nacionais, Decreto n° 84.017/79, de onde foram retiradas as definições da maior parte das zonas abaixo descritas.

As normas gerais de manejo estabelecidas para cada zona definida na presente pesquisa para o Parna-Jeri estão definidas no Roteiro Metodológico de Planejamento – Parque Nacional, Reserva Biológica, Estação Ecológica, publicado pelo IBAMA em 2002, e selecionadas para este trabalho de acordo com as adequações para cada zona aqui sugerida como apoio de normas para o uso público e respectiva gestão, além de subsídio para o plano de manejo para a Unidade de Conservação de Proteção Integral em questão.

a) Zona Intangível do Parna-Jeri

A área que corresponde à zona intangível é aquela onde a primitividade da natureza permanece a mais preservada possível, não se tolerando quaisquer alterações humanas, e que representa o mais alto grau de

preservação. Esta zona é dedicada à proteção integral de ecossistemas, dos recursos energéticos, ao monitoramento ambiental e à pesquisa, com restrições.

No Parna-Jeri, a zona intangível estipulada nesta pesquisa possui 1.594,9ha e corresponde a 18,97% da área do Parna-Jeri. Ela abrange setores bem preservados localizados nas regiões mais centrais do Parna-Jeri, estando, assim, protegidas das bordas limitantes da unidade de conservação, que constituiriam uma ameaça perante a preservação necessária dessas zonas como estabelecido no Roteiro Metodológico de Planejamento (IBAMA, 2002).

A zona intangível do Parna-Jeri possui setores da planície de aspensão eólica ainda com pouca ou nenhuma incidência de trilhas desenvolvidas pelo tráfego de veículos automotores. Ela está dividida em dois setores, localizados no centro-oeste do parque, como pode ser verificado no mapa do Zoneamento do Parque Nacional de Jericoacoara, apresentando as seguintes características geoambientais:

a) um setor contendo principalmente os ambientes das dunas móveis de segunda geração do tipo parabólicas e parte das dunas fixas com vegetação intocada e sem abertura de vias por entre a vegetação. Este setor é delimitado ao norte por um alinhamento que acompanha a marca espaço-direcional da migração de dunas de segunda geração.

b) um setor contendo principalmente ambientes bem preservados associados à planície de aspensão eólica como as lagoas sazonais, que nessa porção encontram-se em número elevado, e as dunas móveis de segunda geração do tipo barcanas. Neste setor encontra-se uma trilha que liga a Vila do Preá à Trilha do Riacho Doce. Essa trilha, a Trilha do Finado Olavo, encontra-se em desuso pelos veículos que transitam em passeios turísticos e que realizam o transporte. Porém, ela é de fundamental importância para o parque, uma vez que auxilia na fiscalização do setor de proteção máxima. Além do que, conforme constatação feita em campo, a referida trilha não afeta de maneira considerável os sistemas associados. Por ela ser antiga e ter como recobrimento cascalhos retirados ainda na década de 1980 do serrote da Pedra Furada, não gera sulcos erosivos, nem remobiliza sedimentos já fixados, gerando pouco impacto ambiental, ao contrário das demais trilhas do parque.

Normas Gerais para o setor da zona intangível:

- Não é permitida a visitação a qualquer título;
- As atividades humanas são limitadas à pesquisa, ao monitoramento e à fiscalização, exercidas somente em casos especiais;
- A pesquisa ocorre exclusivamente com fins científicos, desde que não possa ser realizada em outras zonas;
- A fiscalização se dá de maneira eventual, somente em casos de necessidade de proteção da zona contra formas de degradação ambiental;
- Não são permitidas quaisquer instalações de infra-estrutura;
- Não são permitidos deslocamentos em veículos motorizados.

b) Zona Primitiva do Parna-Jeri

A área correspondente à zona primitiva é aquela onde tenha ocorrido pequena ou mínima intervenção humana, contendo espécies da flora e da fauna ou fenômenos naturais de grande valor científico. Deve possuir características de transição entre a Zona Intangível e a Zona de Uso Extensivo. O objetivo do manejo dessa zona é preservar o ambiente natural, facilitando a realização de pesquisa científica e educação ambiental e permitindo formas primitivas de recreação.

No Parna-Jeri a zona primitiva representa a maior parte do parque, principalmente porque abrange a área marinha que se estende paralelamente a linha de costa com distância de 1 km em direção ao mar. Portanto, são 2.432,63ha, 28,41% de zona primitiva de planície costeira, ou seja, de terra firme; e 2.006,77ha, 23,70% de zona primitiva em área de mar. Assim, somam-se 4.439,4ha, representando 52,11% da área total do Parna-Jeri inserida nesta zona.

Dessa maneira, diversas unidades ambientais são encontradas na Zona Primitiva do Parque Nacional de Jericoacoara, onde há representação de variadas feições morfológicas que se encontram na planície costeira de

Jericoacoara, exceto a planície fluviomarinha com manguezal e a faixa de praia atual, motivos descritos posteriormente. Essa zona abrange, então, as unidades ambientais referentes às dunas móveis de 3ª geração presentes no setor leste do parque; à planície de aspersão eólica, nas áreas onde essas se encontram com poucas alterações; às dunas móveis de 2ª geração do tipo barcanas e parabólicas; e a praticamente todo o campo de dunas fixas de 1ª geração, encontradas no limite sudoeste do Parque, exceto uma pequena área desse ambiente que se encontra degradada e, portanto, está na zona de recuperação.

Normas Gerais

- As atividades permitidas são a pesquisa, o monitoramento ambiental, a visitação e a fiscalização;
- A interpretação dos atributos dessa zona se dará somente através de folhetos e/ou recursos indiretos;
- As atividades permitidas não podem comprometer a integridade dos recursos naturais;
- Os visitantes pesquisadores e o pessoal da fiscalização devem ser advertidos para não deixem lixo nessas áreas;
- Não são permitidas instalações de infra-estrutura;
- É proibido o tráfego de veículos nesta zona, exceto em ocasiões especiais, em casos de necessidade de proteção da Unidade;
- A fiscalização deve ser constante nesta zona.

c) Zona de Uso Extensivo do Parna-Jeri

A zona de uso extensivo é aquela constituída por áreas naturais que podem apresentar algumas alterações humanas, locais onde há normalmente intenso trânsito de pessoas, sejam turistas ou moradores locais, ou seja, ambientes que sejam utilizados pela população. O objetivo do manejo dessa zona é a manutenção de um ambiente natural com mínimo impacto humano apesar de oferecer acesso ao público com facilidade, para fins educativos e recreativos, o que deve ser realizado e gerido de maneira sustentável.

Esta zona no parque está compreendida pelas áreas mais acessadas pelos turistas e pelos moradores locais, como as praias e o mangue do rio Guriú. As faixas de praia são os ambientes mais freqüentados dentro do parque, principalmente porque são ambientes de recreação e também de acesso a outros setores do parque e fora do parque, como as praias dos municípios vizinhos. O mangue do rio Guriú é também um setor com grande movimentação de pessoas. Os turistas realizam um passeio oferecido pela população nativa de pescadores e antigos pescadores no ambiente de manguezal do estuário. O local também é utilizado com freqüência por moradores que moram no entorno e realizam a travessia do rio em balsas para chegar à vila de Jericoacoara.

Outros ambientes que também fazem parte desta zona, como o setor da planície de aspensão eólica que se encontre menos impactada pelo tráfego desordenado de veículos que atravessa o parque de sul a norte seguindo a rota da trilha da Lagoa Grande. Entende-se que esta área não deve ser mais utilizada, contudo ela encontra-se impactada e não necessariamente degradada. Desse modo alguns setores da planície de aspensão eólica e das dunas móveis, onde são encontrados impactos de pequena magnitude, são introduzidos na zona de uso extensivo. Nesta área, onde ainda há trilhas desordenadas, deve haver maior fiscalização. A zona de uso extensivo compreende um total de 1.444,53ha, representando 17% da área total do Parna-Jeri.

Normas Gerais

- As atividades permitidas são a pesquisa, o monitoramento ambiental, a visitação e a fiscalização;
- Poderão ser instalados equipamentos simples para a interpretação dos recursos naturais e para a recreação, desde que sempre estejam em harmonia com a paisagem;
- As atividades de interpretação e recreação terão por objetivo facilitar a compreensão e a apreciação dos recursos naturais das áreas pelos visitantes;
- Esta zona deve ser constantemente fiscalizada;

- O trânsito de veículos só poderá ser feito a baixas velocidades (máximo de 40 km);
- No caso do uso de embarcações não serão permitidos motores abertos e mal regulados;
- É expressamente proibido o uso de buzinas nesta zona.

d) Zona de Uso Intensivo do Parna-Jeri

A zona de uso intensivo é aquela constituída por áreas naturais ou alteradas pelo homem. O ambiente será mantido o mais próximo possível do natural, devendo conter o Centro de Visitantes e outras facilidades e serviços. Tem como objetivo facilitar a recreação intensiva e a educação ambiental em harmonia com o meio ambiente.

No caso do Parque Nacional de Jericoacoara, a administração da Unidade encontra-se instalada na vila de Jericoacoara, portanto não foi definida nenhuma zona de uso intensivo. As futuras instalações dos portais de fiscalização posicionados nas entradas das trilhas-eixos de acesso à vila e ao Parna-Jeri podem ser consideradas locais de uso intensivo no zoneamento, porém não constituem em uma área de proporções significativas para serem medidas. Esses portais de fiscalização têm como objetivo principal a visitação controlada para que sejam gerados dados referentes ao fluxo de pessoas que entram no Parna-Jeri, e assim posteriormente possa ser definida a capacidade de suporte do parque, limitando a entrada de veículos.

Normas Gerais

- Todas as construções e reformas deverão estar harmonicamente integradas com o meio ambiente;
- Os materiais para a construção ou a reforma de qualquer infra-estrutura não poderão ser retirados dos recursos naturais da unidade;
- Esta zona poderá comportar sinalização educativa, interpretativa ou indicativa;

e) Zona de Uso Especial do Parna-Jeri

A zona de uso especial está descrita no roteiro metodológico para planejamento de parques como aquela que contém as áreas necessárias à administração, manutenção e serviços do Parque Nacional. Essas áreas são escolhidas e controladas de forma a não conflitarem com o seu caráter natural.

Contudo, mesmo esta zona sendo definida como destinada a conter a sede da unidade, e já destacado anteriormente que a sede do Parna-Jeri encontra-se na vila de Jericoacoara, compreende-se importante adotar esta zona como a que abriga as trilhas-eixos de acesso ao parque e à vila, e também a trilha do Finado Olavo, que poderá ser utilizada para fiscalização e podendo futuramente agregar-se às trilhas de acesso. Encontra-se nessa zona também a trilha que percorre o serrote para o acesso à Pedra Furada, trilha em que deve ser mantida sinalização para o percurso de turistas e que deve servir como acesso para a fiscalização do serrote e da praia norte.

Da mesma forma entende-se a importância das trilhas para o turismo e deslocamento da população local. Assim são consideradas zonas de usos especiais, uma vez que essas áreas poderão ser remanejadas de eixos conforme a necessidade de mudança em vista das alterações de clima sazonal (enchentes e estiagem), avanço de dunas e até mesmo degradação e erosão da trilha utilizada.

A zona de uso especial, ou seja, as trilhas de acesso ao Parna-Jeri e à vila de Jericoacoara, bem como as trilhas de turismo e fiscalização, atravessam diversas unidades geoambientais. Elas percorrem a planície de aspersão eólica, as faixas de praias do setor leste e oeste, e o serrote da Pedra Furada, desviando em seus percursos as dunas móveis e as lagoas interdunares. A trilha do Mangue Seco, em particular, atravessa um setor de apicum, ambiente integrante do sistema fluviomarinho do Rio Guriú.

Normas Gerais

- A fiscalização deve ser permanente nesta zona;

- A utilização das infra-estruturas desta zona está subordinada à capacidade de suporte estabelecida para as mesmas,
- Todas as construções e reformas deverão estar em harmonia com o meio ambiente;
- Os materiais para a construção ou a reforma de quaisquer infra-estruturas não poderão ser retirados dos recursos naturais da unidade;
- Esta zona pode comportar sinalização educativa, interpretativa ou indicativa,
- O trânsito de veículos de ser feito a baixas velocidades e é proibido o uso de buzinas.

f) Zona de Recuperação do Parna-Jeri

É aquela que contém áreas consideravelmente alteradas pelo homem. Trata-se de uma zona do tipo provisória, pois, uma vez restaurada, será incorporada novamente a uma das zonas permanentes, preferencialmente zona primitiva ou zona de uso extensivo. As espécies de flora exótica encontradas no ambiente alterado deverão ser removidas e a restauração de tal ambiente deverá ser natural ou naturalmente induzida. O objetivo geral do manejo é deter a degradação dos recursos ou restaurar a área impactada. Esta zona permite uso público somente para a educação.

No Parna-Jeri esta zona abrange diversos ambientes como o Serrote da Pedra Furada, áreas degradadas da planície de aspensão eólica e setores com dunas móveis de segunda geração do tipo barcanas e parabólicas.

Essas áreas encontram-se degradadas pelo histórico de seus usos. No serrote da Pedra Furada foram realizadas atividades de mineração para construção de casas, hotéis e igreja na vila. A mineração efetuada no serrote não é mais permitida desde a instalação do Parna-Jeri, em 2002, ou seja, recentemente, de maneira que a degradação gerada, como as cicatrizes da mineração e o desmatamento da vegetação do serrote, é notada com facilidade.

Outro setor degradado que se encontra na zona de recuperação é o da área que fica a leste da vila de Jericoacoara, utilizada historicamente como

principal local de entrada na vila, remobilizando, dessa maneira, os sedimentos, e promovendo erosão e transporte de areias inconsolidadas para dentro da vila.

Essas duas áreas sofrem ainda o sobrepastoreio de animais, muitos sem donos, como jumentos abandonados que se procriam e terminam por se tornar uma ameaça para a fixação da vegetação de caatinga no serrote e vegetação pioneira no restante.

Nesta zona também está localizada a área apontada como extremamente impactada pelo tráfego de veículos sem trilhas definidas, na porção de acesso à vila através da trilha da Lagoa Grande, que compreende unidades da planície de aspersão eólica e dunas móveis. Como foi diagnosticada a degradação da área, esta deve ser isolada para sua regeneração, não devendo ser utilizada nem mesmo pela fiscalização do Parna-Jeri.

A zona de recuperação compreende uma área de 920,66ha, o que representa 10,83% da área total do Parna-Jeri.

Normas Gerais

- Em caso de conhecimento pouco aprofundado da unidade de conservação, somente deve ser permitida a recuperação natural das áreas degradadas;
- Nas revisões seguintes, a recuperação poderá ser induzida mediante projeto específico;
- Na recuperação induzida somente poderão ser usadas espécies nativas, devendo ser eliminadas as espécies exóticas porventura existentes;
- As pesquisas sobre os processos de regeneração natural deverão ser incentivadas;
- Não serão instaladas infra-estruturas nesta zona, com exceção daquelas necessárias aos trabalhos de recuperação induzida;
- Tais instalações serão provisórias, preferentemente construídas em madeira;

- O acesso a esta zona será restrito aos pesquisadores e pessoal técnico.

9.3 Proposta de Uso Público – planejamento e gestão do acesso adequado ao Parna-Jeri.

A elevada densidade de vias de acesso dispostas de forma aleatória e desordenada na planície costeira do Parna-Jeri gerou uma séria de impactos ambientais.

Para minimizar os impactos, de acordo com a dinâmica imposta pelos fluxos de matéria e energia e pela sazonalidade climática local, foram definidos 3 eixos de acesso ao Parna-Jeri. Desta forma, são suprimidos setores fortemente impactados e realocados acessos sobre a faixa de praia, campo de dunas, lagoas interdunares sazonais e setores de apicum.

A área atualmente utilizada foi amplamente reduzida e foi definido um eixo de trilha com largura máxima de 20m (suficiente para manobras e segurança no traslado). Levam-se em conta também a necessidade de deslocamento dos moradores das vilas do Preá, Guriú e Jericoacoara, a entrada de turistas para visitação e a realização de passeios aos pontos turísticos.

As trilhas-eixo partem dos principais pontos de acesso ao Parna-Jeri, já tradicionalmente utilizados pelos moradores e, com a chegada do turismo de massa, assumidos pelos veículos de tração, buguies, caminhonetes e caminhões.

Foram plotadas em cartografia digital de modo a orientar a Chefia do Parna-Jeri na delimita o, demarca o e sinaliza o (placas direcionais e informativas). Os critérios utilizados estão associados   dinâmica local dos sistemas ambientais e relacionados com:

- i. Uma faixa de terreno adequada às manobras dos veículos para ultrapassarem as dificuldades de acesso devido ao terreno arenoso;
- ii. A dinâmica de migra o das dunas e de evolu o das lagoas existentes na planície de aspersão eólica;

- iii. A minimização das diversas trilhas distribuídas de forma aleatória, promotoras da fragmentação dos ecossistemas sobre a planície de aspersão eólica, o campo de dunas móveis, as lagoas interdunares, a faixa de praia e o manguezal;
- iv. Ordenação do acesso de veículos de acordo com a sazonalidade climática, principalmente durante o período chuvoso e,
- v. Facilidade na fiscalização com acompanhamento dos acessos através dos portais e do monitoramento do processo evolutivo dos ecossistemas.

Desta forma, as trilhas-eixo promoverão uma redução generalizada dos danos ambientais, principalmente os relacionados com a degradação da cobertura vegetal; o pisoteio de organismos sobre a zona de estirâncio; o cotidiano da avifauna que utiliza a planície de aspersão eólica, manguezal e faixa de praia; a compactação do solo; a abertura, em série, de canais de erosão eólica; o incremento no transporte de areia na direção da vila de Jericoacoara; a fragmentação generalizada da planície de aspersão eólica e das lagoas interdunares.

As ações de manejo implementadas pela gerência do Parna-Jeri, com efeitos positivos na recomposição de canais de erosão (a partir do bloqueio do acesso de veículos) e controle do processo de migração das dunas na direção da vila de Jericoacoara, deverão orientar novas ações de manejo para a recuperação de áreas em processo de remobilização como já foi realizado em um setor onde ocorre movimentação de sedimentos arenosos em direção à vila de Jericoacoara.



Figura 35



Figura 36

Figuras 35 e 36 – área em processo de manejo de modo a minimizar os impactos da migração acelerada de areia na direção da vila de Jericoacoara (plantio de mudas de pinhão). Setor que deverá ser cercado de modo a impedir o acesso de veículos e dos animais durante o pastoreio. Ação que deverá ser ampliada para as áreas localizadas mais a leste, e que, de forma integrada, favorecerá a proteção da vila contra o soterramento por corpos dunares (figura 35 de novembro de 2005; figura 36 de maio de 2006)

A definição específica de cada eixo de entrada para o Parna-Jeri foi realizada levando em conta as características ambientais (morfologia, sazonalidade climática, fauna e flora) dinâmicas (ação dos ventos, ondas e marés), fluxo de turistas e necessidades de mobilidade dos moradores das comunidades direta e indiretamente associadas ao Parna-Jeri.

- Trilha da Lagoa Grande

Partindo do portal de acesso mais ao sul do Parna-Jeri, a trilha inicia-se em um setor com dunas fixas. As trilhas secundárias, que partem diretamente da lagoa e acessam o eixo definido já na planície de aspersão eólica, deverão ser suprimidas. Os carros de passeio e os bugies deverão acessar a lagoa pelo portal de entrada sul do Parna-Jeri e daí entrarem na trilha-eixo para a vila de Jericoacoara.

Sobre a planície de aspersão eólica e mantendo uma largura de 20m, a trilha-eixo foi traçada de modo a minimizar a elevada densidade de trilhas originadas de forma aleatória e sem direção preferencial de acesso à vila de Jericoacoara. Essa trilha-eixo foi projetada de modo a preservar o leito sazonal das lagoas interdunares e está relativamente afastada das dunas móveis de segunda geração. Ela deverá ser sinalizada de modo a informar aos visitantes e

moradores das comunidades da importância de manter-se dentro do plano de acesso.

As áreas onde as várias trilhas estão distribuídas sobre a planície de aspersão eólica e o leito das lagoas interdunares deverão ser, inicialmente, bloqueadas por piquetes com placas de advertência dizendo tratar-se de áreas em processo de regeneração natural (crescimento de gramíneas e arbustos e de reprodução da avifauna).

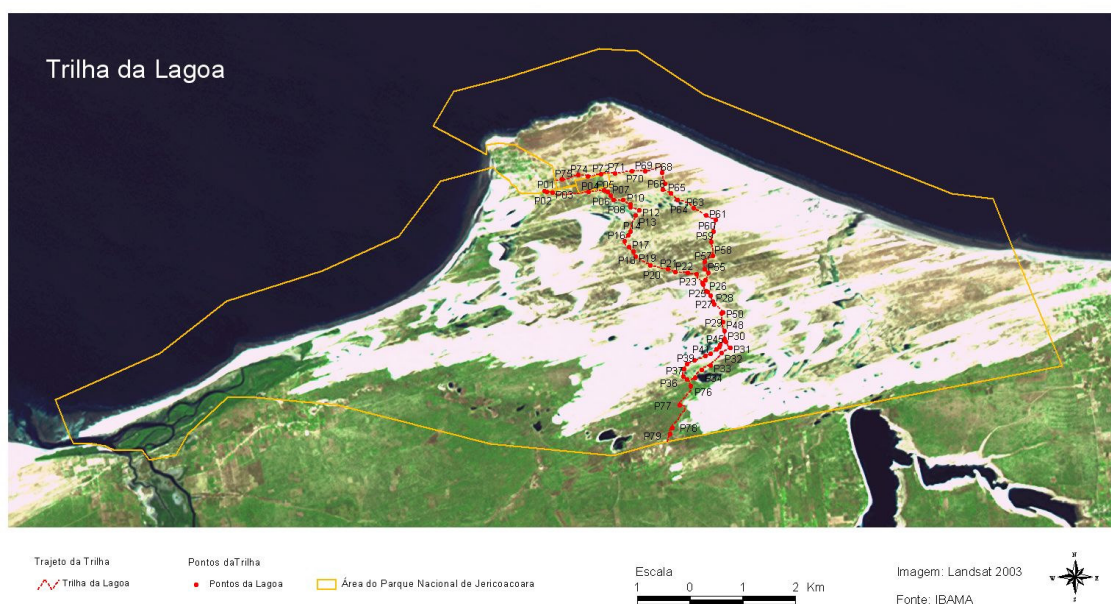


Figura 37 – trilha da Lagoa Grande. Pontos georreferenciados da trilha-eixo de acesso ao Parque. Foram levados em conta a dinâmica da paisagem, o ordenamento do acesso de veículos e a necessidade de recuperação de áreas degradadas pelo acesso desordenado e aleatório à vila de Jericoacoara.

Com a chegada do período chuvoso (primeiro semestre), parte do eixo da trilha da Lagoa Grande (a partir do meio-norte) aproxima-se de uma série de lagoas interdunares. Verificou-se que esse trecho retém, em intervalos alternados, poças d'água devido à compactação do solo. Quando o período chuvoso tiver início, o trânsito de veículos deverá ser minimizado e direcionado para o trecho intermediário definido. Pela permanência das lagoas sobre a planície de aspersão eólica, o acesso poderá ser minimizado e desviado para a trilha intermediária por um período de até quatro meses, alcançando inclusive o período de alta estação das férias de julho. Este trecho intermediário apresenta

uma extensão de 4,3km e deverá manter uma largura máxima de 20m (com uma área de 8,60ha).

Verificou-se também a necessidade de contornar a lagoa do Amâncio (proximidades do portal de entrada da Lagoa Grande) durante eventos de maior precipitação pluviométrica. Este trecho intermediário tem uma extensão de 1,20km (correspondendo a uma área de 2,4ha).

A retomada do tráfego para a trilha-eixo principal deverá ser precedida de um acompanhamento do processo evolutivo das lagoas. Caso a trilha-eixo, no período de estiagem seguinte, fique dentro de lagoas, deverá ser redirecionada. As placas informativas e de sinalização serão, então, realocadas, enfatizando o novo setor de acesso e a necessidade de preservação do antigo setor, agora em processo de recomposição natural.

A direção de acesso fica definida a partir do seguinte memorial descritivo: inicia-se no Ponto P-79, de coordenadas UTM (SAD69) 334722 (E) e 9685514 (N), e segue pelos pontos P-78: 334769 (E) e 9685640 (N), P-77: 334915 (E) e 9686096 (N), P-76: 335139 (E) e 9686482 (N), P-36: 335065 (E) e 9686610 (N), P-37: 335281 (E) e 9686666 (N), P-38: 335000 (E) e 9686810 (N), P-39: 335065 (E) e 9686916 (N), P-40: 335217 (E) e 9686996 (N), P-41: 335430 (E) e 9687086 (N), P-42: 335533 (E) e 9687126 (N), P-43: 335659 (E) e 9687208 (N), P-44: 335709 (E) e 9687264 (N), P-45: 335732 (E) e 9687296 (N), P-46: 335809 (E) e 9687392 (N), P-47: 335819 (E) e 9687426 (N), P-29: 335765 (E) e 9687930 (N), P-28: 335612 (E) e 9688118 (N), P-27: 335539 (E) e 9688292 (N), P-26: 335477 (E) e 9688360 (N), P-25: 335389 (E) e 9688512 (N), P-24: 335258 (E) e 9688712 (N), P-23: 335079 (E) e 9688748 (N) P-22: 334833 (E) e 9688758 (N), P-21: 334678 (E) e 9688818 (N), P-20: 334333 (E) e 9688888 (N), P-19: 334036 (E) e 9689072 (N), P-18: 333990 (E) e 9689178 (N), P-17: 333896 (E) e 9689266 (N), P-16: 333809 (E) e 9689374 (N), P-15: 333886 (E) e 9689496 (N), P-14: 333934 (E) e 9689562 (N), P-13: 334035 (E) e 9689892 (N), P-12: 334103 (E) e 9689990 (N), P-11: 33393 (E) e 9690060 (N), P-10: 333935 (E) e 9690120 (N), P-09: 333778 (E) e 9690204(N), P-08: 333591 (E) e 9690200 (N), P07: 333528 (E) e 9690292 (N), P-06: 333482 (E) e 9690364 (N), P-05: 333397 (E) e 9690390 (N), P-04: 333099 (E) e 9690360 (N), P-03: 332368 (E) e 9690344 (N),

P-02: 332253 (E) e 9690368 (N), até encontrar o ponto P-01: 332205 (E) e 9690386 (N) no limite sul da Vila de Jericoacoara com o Parque.

A trilha intermediária deverá ser delimitada através dos seguintes pontos (meio-norte e contorno da lagoa do Amâncio): P-34: 335360 (E) e 9686804 (N), P-33: 335542 (E) e 9686896 (N), P-32: 335762 (E) e 9687138 (N), P-31: 335928 (E) e 9687248 (N) e P-30: 335849 (E) e 9687356 (N); retornado à trilha-eixo e em seguida continuando na trilha intermediária do contorno meio-norte pelos pontos P-55: 335490 (E) e 9688738 (N), P-56: 335427 (E) e 9688812 (N), P-57: 335424 (E) e (N), P-58: 335578 (E) e 9689080 (N), P-59: 335545 (E) e 9689366 (N), P-60: 335595 (E) e 9689570 (N), P-61: 335642 (E) e 9689800 (N), P-62: 335455 (E) e 9689890 (N), P-63: 335206 (E) e 9690044 (N), P-64: 334870 (E) e 9690202 (N), P-65: 334746 (E) e 9690332 (N), P-66: 334584 (E) e 9690408 (N), P-67: 334631 (E) e 9690522 (N), P-68: 334561 (E) e 9690750 (N), P-69: 334230 (E) e 9690780 (N), P-70: 333955 (E) e 9690776 (N), P-71: 333619 (E) e 9690738 (N), P-72: 333342 (E) e 9690718 (N), P-73: 333077 (E) e 9690678 (N), P-74: 332882 (E) e 9690696 (N), P-75: 332564 (E) e 9690614 (N).

Com a instalação do portal da trilha da Lagoa Grande (ponto P-79), a frequência de acesso (de acordo com os períodos de alta e baixa estações), o número de veículos e as condições climáticas (principalmente durante o período chuvoso) deverão definir a utilização desse eixo de trilha. Durante períodos chuvosos, com precipitações muito acima da média, é provável que seja necessário bloquear o acesso de veículos por esta trilha-eixo, pois ela poderá ser tomada (inclusive os trechos intermediários) pelas lagoas sobre a planície de aspersão eólica.

Verifica-se que as áreas de lagoas interdunares e de planície de aspersão eólica que são utilizadas de forma aleatória e desordenada podem ultrapassar os 1.062,91ha (representando 12,63% da área total do Parna-Jeri). Ao ser efetivada a trilha-eixo e seu trecho intermediário, esta área será reduzida para 26,10ha (8,75km de extensão da trilha-eixo principal e 4,3km da trilha intermediária com largura de 20m).

- Trilha da Praia do Preá e trecho intermediário pela margem direita do Riacho Doce

Do portal de acesso mais a leste do Parna-Jeri, na vila do Preá, a trilha inicia-se no setor de berma, afastando-se, em grande parte do percurso, em aproximadamente 150m da linha de preamar. Seu eixo seguirá por sobre esta unidade morfológica até a desembocadura do riacho Doce, que deverá ser ultrapassada por sobre os bancos de areia nas proximidades do limite da preamar, sem acessar diretamente a faixa intermaré. Excepcionalmente, quando os bancos de areia oferecerem riscos (elevada dificuldade de ultrapassagem, mesmo por veículos de tração), a faixa de praia imediata à desembocadura poderá ser acessada para se alcançar o outro lado da desembocadura.

Ao ultrapassar o canal do riacho Doce, a trilha-eixo segue exclusivamente sobre a zona de berma, sem acessar em nenhum ponto o estirâncio. Após percorrer aproximadamente 2,0km no sentido sudeste-noroeste, a trilha-eixo entra na planície de aspensão eólica (P-15: 335748-E e 9691018-N) e, tomando a direção oeste, vai ao encontro da trilha-eixo principal da Lagoa Grande (P-19). Deste ponto em diante o tráfego de veículos será realizado pela trilha da Lagoa Grande, acessando a vila de Jericoacoara.

A trilha tem início no Portal do Preá, com seu eixo definido pelas seguintes coordenadas: inicia-se no Ponto P-00, de coordenadas UTM (SAD69) 342257 (E) e 9689088 (N), segue-se em linha reta pelos pontos P-01: 341577 (E) e 9689220 (N), P-02: 341464 (E) e 9689186 (N), P-03: 341121 (E) e 9689170 (N), P-04: 340808 (E) e 9689204 (N), P-05: 340511 (E) e 9689252 (N), P-06: 340139 (E) e 9689340 (N), P-07: 339459 (E) e 9689544 (N), P-08: 339200 (E) e 9689622 (N), P-09: 338849 (E) e 9689756 (N), P-10: 338613 (E) e 9689820 (N), P-11: 338382 (E) e 9690024 (N), P-12: 337755 (E) e 9690254 (N), P-13: 336220 (E) e 9690857 (N), P-14: 337011 (E) e 9690554 (N), P-15: 335748 (E) e 9691018 (N). Daí segue-se para oeste em linha reta pelos pontos P-16: 335464 (E) e 9690934 (N), P-17: 335022 (E) e 9690758 (N) e P-18: 334595 (E) e 9690662 (N) até encontrar a trilha da lagoa no ponto P-19: 333465 (E) e 9690372 (N), totalizando aproximadamente 8,7km (com 6,10km sobre a berma e mais 2,6km sobre a planície de aspensão eólica até encontrar a trilha da Lagoa Grande).

O trecho de berma e estirâncio, a partir da entrada do Parna-Jeri pela praia do Preá, utilizado como trilha até a subida para a planície de aspensão eólica, representa uma área de aproximadamente 213,35ha (correspondendo a 2,60% da área total do Parna-Jeri). Quando o acesso for realizado somente pela trilha-eixo, a área utilizada será de apenas 17,40ha.

Durante o período chuvoso e nos eventos de maior vazão fluvial do riacho Doce, é provável que o traslado pelo setor a noroeste da desembocadura seja inviabilizando. Desta forma, foi projetado um trecho intermediário afastado da margem direita do riacho. Desse ponto, e seguindo pela planície de aspensão eólica, a trilha-eixo segue até encontrar-se com a trilha da Lagoa Grande. A área utilizada por esta trilha intermediária é de aproximadamente 10,0ha (com 5,0km de extensão por 20m de largura).

Como esta trilha intermediária será aberta somente durante os eventos de maior vazão fluvial do riacho Doce, este ponto do Parna-Jeri deverá ser cotidianamente inspecionado durante o período chuvoso. As placas indicativas da direção de acesso e com informações aos condutores dos veículos no Portal do Preá orientarão o acesso por esta trilha intermediária.

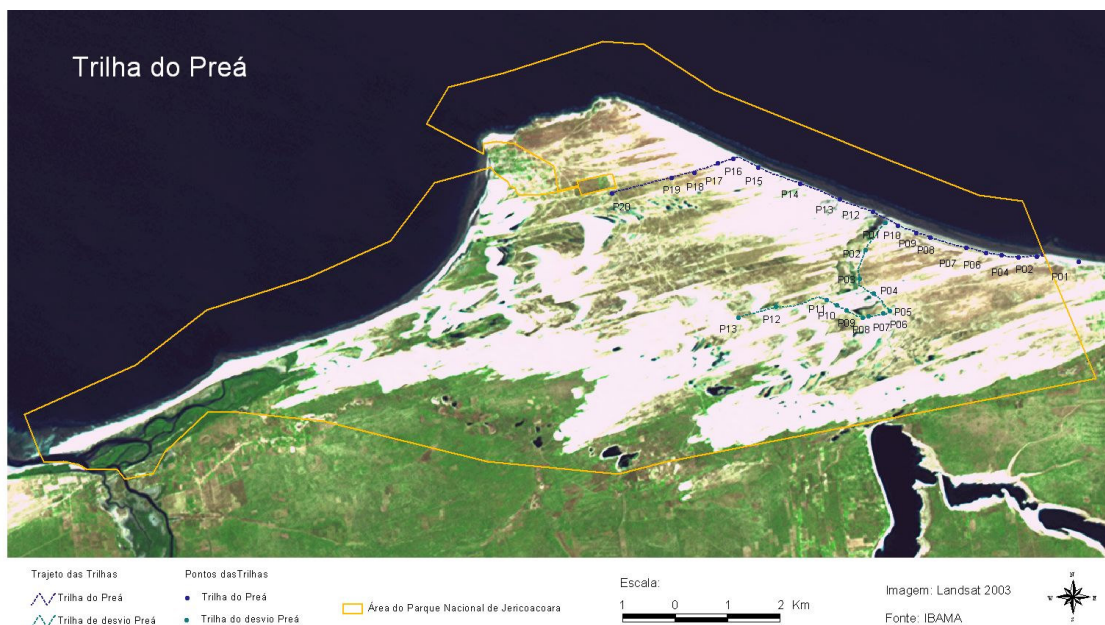


Figura 38 – Trilhas de acesso ao Parque a partir do Portal do Preá. Foi projetada de modo a proporcionar um desvio durante eventos de maior vazão fluvial do riacho Doce.

O eixo da trilha intermediária associada ao riacho Doce fica definido a partir dos seguintes pontos: inicia-se no Ponto P-00, de coordenadas UTM

(SAD69) 338613 (E) e 968982 (N), e segue pelos pontos P-01: 338246 (E) e 9689309 (N), P-02: 338128 (E) e 9688770 (N), P-03: 338397 (E) e 9688484 (N), P-04: 338706 (E) e 9688156 (N), P-05: 338576 (E) e 9688110 (N), P-06: 338298 (E) e 9688054 (N), P-07: 338191 (E) e 9688026 (N), P-08: 337885 (E) e 9688166 (N), P-09: 337699 (E) e 9688266 (N), P-10: 337509 e 9688370 (N), P-11: 336556 (E) e 9688240 (N), até chegar ao ponto de encontro com a trilha da Lagoa Grande P-12: 335855 (E) e 9688034 (N), totalizando aproximadamente 5km.

Quando diminuir a vazão fluvial do riacho Doce e ocorrer novamente o afloramento de bancos de areia em sua desembocadura, o eixo principal desta trilha de acesso à vila de Jericoacoara poderá ser restabelecido.

A trilha do Finado Olavo, originada na vila do Preá, está instalada sobre a planície de aspersão eólica, com uma extensão de aproximadamente 3,5km até a confluência com a trilha intermediária do riacho Doce. Em vários trechos está pavimentada com blocos de rocha provenientes do serrote da Pedra Furada. A largura média da trilha nesses trechos pavimentados é de 5m. Poderá ser utilizada durante eventos de maior precipitação pluviométrica, alcançando a trilha do Riacho Doce e assim continuar até encontrar a trilha-eixo da Lagoa Grande. Contudo, tal trilha não é utilizada normalmente por turistas ou moradores, caracterizando uma trilha abandonada. Tendo em vista essa situação, a trilha do Finado Olavo deve ser utilizada para a fiscalização do Parna-Jeri e, posteriormente, poderá ser incorporada às trilhas-eixo de acesso ao parque pela vila do Preá.

- Trilhas do Mangue Seco e Guriú

A partir da comunidade do Mangue Seco, a trilha-eixo entra no Parna-Jeri através de um campo de dunas fixas. Como se verificou a existência de dunas móveis migrando sobre as fixas e a possibilidade de alcançarem o eixo de trilha definido, é provável que, a médio prazo, sejam necessárias ações de realocação e manejo. Essas atividades deverão ser orientadas pelo acompanhamento do processo de migração, principalmente durante o segundo semestre do ano. Caso ocorra o soterramento da trilha-eixo é importante

deslocar os veículos para a trilha da lagoa Grande até que se tenha uma trilha alternativa que contorne o campo de dunas fixas.

Ao ultrapassar esse setor e aproximar-se do ecossistema manguezal, a trilha-eixo acompanha o mesmo roteiro historicamente utilizado pela comunidade para alcançar a faixa de praia. Como os impactos foram associados à compactação do solo e fragmentação dos setores de apicum, faz-se necessária a ampliação da ponte de madeira que existe no local, mas que, por sua curta extensão, não impede que o setor seja impactado pelo tráfego de veículos. Desta forma, serão retomadas as características naturais do sistema, uma vez que ele será submetido às oscilações de maré e à renovação da cobertura sedimentar e não mais à compactação do solo. Como não ocorrerá o contato direto com a superfície do apicum, a fauna e a cobertura de algas serão preservadas.

É importante salientar que os trechos da trilha sobre o apicum poderão ser utilizados antes da ampliação da ponte, bastando para isso delimitar com cercas de arame uma largura média de 20m para o tráfego de veículos. Esta medida evitará o tráfego desordenado que vem impactando a totalidade dos terrenos de apicum, promovendo a redução da área impactada de 9,09ha (equivalente a 0,10% da área total do Parna-Jeri) para um setor de apenas 0,57ha.

Após ultrapassar o apicum a trilha-eixo atravessa dunas móveis de terceira geração. Como se trata de um trecho com 715m de extensão e que será utilizado em uma largura média de 20m, os impactos relacionados com a desconfiguração morfológica e compactação do solo serão minimizados. O aporte de areia proveniente da faixa de praia e berma proporcionará uma constante reposição da cobertura sedimentar, principalmente durante o segundo semestre. Após ultrapassar este setor, a trilha continua sobre a berma até a vila de Jericoacoara. Ao se aproximar da duna do Pôr-do-sol, a trilha continua à sua retaguarda até alcançar a vila, sem ultrapassar diante da face de avalanche, como ocorre ultimamente.

Como se trata de uma faixa de praia receptora dos sedimentos eólicos provenientes dos campos de dunas móveis, em vários trechos a berma é coberta pelas dunas. Quando isto ocorrer, os veículos poderão acessar o

estirâncio superior e à continuação retornar para a berma. Poderão ocorrer também setores onde os veículos realizarão o contorno da duna por uma faixa mais interior da planície para, em seguida, retornar para a berma.

A trilha-eixo foi definida a partir dos seguintes pontos georreferenciados: inicia-se no Ponto P-00, de coordenadas UTM (SAD69) 327272 (E) e 9686702 (N), e segue pelos pontos P-01: 327298 (E) e 9686856 (N), P-02: 327259 (E) e 9687220 (N), P-03: 327197 (E) e 9687338 (N), P-04: 327292 (E) e 9687402 (N), P-05: 327400 (E) e 9687516 (N) onde encontra o trecho da trilha Guriú - Mangue Seco e segue pelos pontos P-06: 328302 (E) e 9687752 (N), P-07: 328771 (E) e 9687926 (N), P-08: 329500 (E) e 9688243 (N), P-09: 329898 (E) e 9688578 (N), P-10: 330333 (E) e 9689094 (N), P-11: 330631 (E) e 9689421 (N), P-12: 330752 (E) e 9689913 (N), nesse ponto a trilha segue por trás da duna pôr-do-sol até chegar à vila de Jericoacoara, pelos pontos P-13: 331129 (E) e 9690000 (N), P-14: 331378 (E) e 9690290 (N), P-15: 331526 (E) e 9690444, P-16: 331479 (E) e 9690606 (N), totalizando aproximadamente 7,06km (o trecho entre o portal do Mangue Seco e a faixa de praia apresenta uma extensão média de aproximadamente 2,26km).

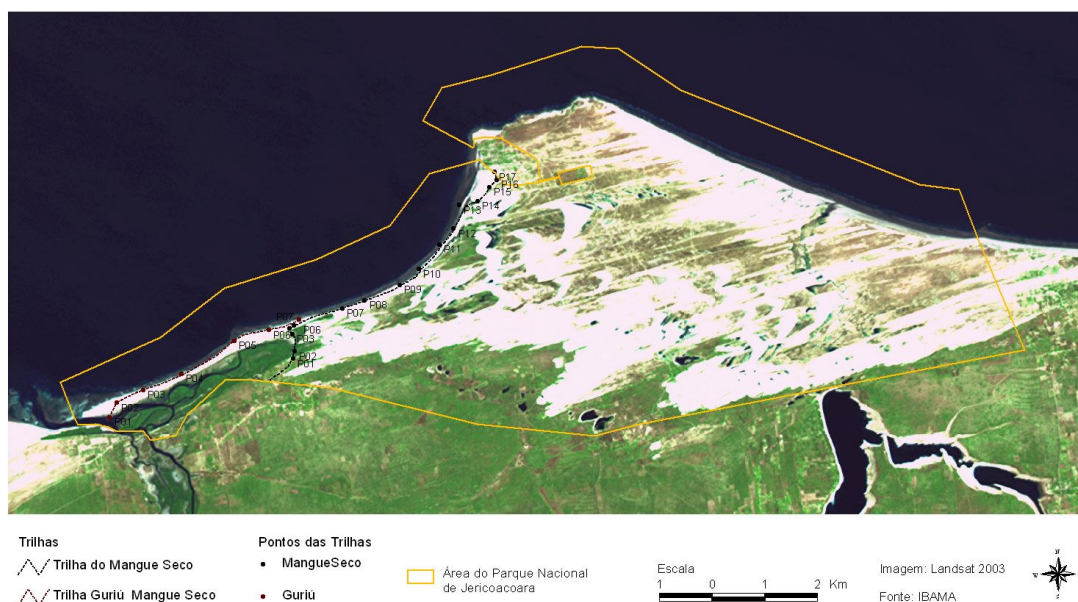


Figura 39 - Trilhas de acesso ao Parque a partir do Portal do Mangue Seco e da margem direita do rio Guriú.

Com o traslado dos veículos realizado pelas balsas no rio Guriú, o trecho a ser percorrido pela berma, até encontrar com a trilha do Mangue Seco,

é de aproximadamente 4,83km. Como também se verifica a presença de corpos eólicos sobre a berma, ocorrerá intervalos na trilha onde os veículos deverão realizar contornos utilizando o estirâncio, para logo em seguida retornar para a berma. Do ponto de encontro da trilha do Mangue Seco com a do Guriú, percorre-se uma distância de aproximadamente 4,80km até a vila de Jericoacoara.

Como esse acesso vem sendo realizado de modo a ocupar tanto a berma como o estirâncio, a área impactada é de aproximadamente 262,70ha (equivalente a 3,12% da área do Parna-Jeri). Com a implantação da trilha-eixo, evitando acessar o estirâncio, a área a ser utilizada será de apenas 19,26ha. Da margem direita do rio Guriú à vila de Jericoacoara, este trecho tem uma extensão de 9,63km.

Com o tráfego de veículos através do traslado do canal do Guriú utilizando as balsas, foi definido um eixo de trilha a partir de sua margem direita. Segue pela berma até encontrar a trilha-eixo do Mangue Seco pelos seguintes pontos: inicia-se no Ponto P-00, de coordenadas UTM (SAD69) 323439 (E) e 9685484 (N), e segue pelos pontos P-01: 323590 (E) e 9685780 (N), P-02: 324144 (E) e 9686046 (N), P-03: 324943 (E) e 9686386 (N), P-04: 326047 (E) e 9687079 (N), P-05: 326761 (E) e 9687301 (N), onde encontra-se com a trilha do Mangue Seco no ponto P-06: 327400 (E) e 9687516 (N), totalizando aproximadamente 4,83km.

A área total utilizada pelo tráfego desordenado de veículos foi calculada em 1.706,05ha. Esta área representa 20,30% da área total do Parna-Jeri. Com a implantação das trilhas-eixo (62,76ha) e os trechos intermediários (37,60ha) a área a ser utilizada para o tráfego de veículos se reduzirá para 100,36ha (1,20%).

As trilhas-eixo foram definidas em três pontos de acesso, associados aos portais previstos para o controle de acesso ao parque e para seu monitoramento. Como se vê, a implantação das trilhas-eixo traz uma considerável redução de impactos no Parna-Jeri (tabela 4).

Características das trilhas	Trilha da Lagoa Grande	Trilha Praia do Preá	Trilha do Mangue Seco
Extensão da trilha-eixo (km)	8,75	8,7	7,06
Trilhas intermediárias (km)	4,3 (meio-norte)	5,0 (Riacho Doce)	4,8 (Guriú)
	1,2 (lagoa do Amâncio)	3,5 (Finado Olavo)	
Área impactada pelo tráfego desordenado ha	1.062,91	213,35	271,79
Área impactada em relação à área total do Parque (%)	12,63	2,60	3,12
Área a ser utilizada pelas trilhas-eixo (ha)	26,10	17,40	19,26ha
Área a ser utilizada em relação à área total do Parque (%)	0,31	0,20	0,23

9.4 Zona de amortecimento - Critérios para sua definição

Esta área foi proposta levando em conta a necessidade de ações integradas envolvendo as comunidades da circunvizinhança e a possibilidade de elaboração de medidas de planejamento e gestão interrelacionadas com as atividades existentes nesta área, institucionalmente a serem definidas para este tipo de unidade de proteção integral.

A constatação de que as áreas protegidas não podem ser tratadas como ilhas leva conseqüentemente à conclusão de que estas devem fazer parte de estratégias de manejo em escala maior (MORSELLO, 2001). Dentre essas estratégias, uma das mais importantes é a criação de zonas de amortecimento, de transição ou tampão. A zona de amortecimento pode ser definida como a porção adjacente à área protegida, na qual o uso da terra é parcialmente

restringido para incorporar uma camada a mais de proteção para a unidade de conservação de proteção integral.

Embora tenha uma definição simples, o conceito de zona tampão pode variar em múltiplos aspectos: 1) nos requerimentos de tamanho e extensão; 2) nas restrições impostas; 3) na localização interna ou externa à delimitação legal da unidade; 4) nos tipos de uso do solo permitidos ou incentivados; 5) na presença ou não de assentamentos populacionais em seu interior. Essas diferenças dependerão de contextos específicos das diferentes unidades (MORSELLO, 2001).

Segundo a Lei 9.985/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), em seu item XVIII, zona de amortecimento representa “o entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas às normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade”.

Em seu Art. 5º, uma das diretrizes do SNUC trata da importância das áreas de amortecimento para que ela “busquem proteger grandes áreas por meio de um conjunto integrado de unidades de conservação de diferentes categorias, próximas ou contíguas, e suas respectivas zonas de amortecimento e corredores ecológicos, integrando as diferentes atividades de preservação da natureza, uso sustentável dos recursos naturais e restauração e recuperação dos ecossistemas” (item XIII).

O Art. 25 do SNUC diz que “as unidades de conservação, exceto Área de Proteção Ambiental e Reserva Particular do Patrimônio Natural, devem possuir uma zona de amortecimento e, quando conveniente, corredores ecológicos”. Adianta, ainda, a necessidade do IBAMA estabelecer normas específicas regulamentando a ocupação e o uso dos recursos da zona de amortecimento e dos corredores ecológicos.

É importante ainda evidenciar que no SNUC, em seu Art. 49, “a área de uma unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral é considerada zona rural, para os efeitos legais”. E, em seu parágrafo único: “a zona de amortecimento das unidades de conservação de que trata este artigo, uma vez definida formalmente, não pode ser transformada em zona urbana”.

As atividades realizadas nas zonas de amortecimento são reguladas pela Resolução n° 13/90, de 06/12/1990, do Conama, que estabelece que “qualquer atividade realizada num raio de 10Km das áreas protegidas deve ter obrigatoriamente a permissão do órgão ambiental competente e somente será concedida mediante autorização do órgão responsável pela administração. (IBAMA, 1997b:33)

Para Morsello (2001: 111):

Embora as áreas protegidas sejam tratadas usualmente como ilhas, a porção não reservada, ou matriz circundante, tem grande importância para a conservação. Quando uma reserva está localizada no interior de uma matriz muito contrastante, uma área muito maior será necessária para adquirir os mesmos níveis de conservação do que em reservas que diferem pouco da matriz circundante. Isso porque a matriz pode assumir o papel de permitir a conectividade dentro da paisagem.

Tomando como base as definições e procedimentos para a caracterização da área de amortecimento de uma Unidade de Proteção Integral, foram levantados critérios ambientais e sócio-econômicos específicos para sua delimitação no Parque Nacional de Jericoacoara. A figura 40 evidencia um cinturão de proteção, com uma área de aproximadamente 55.700ha, levando em conta critérios relacionados com a abrangência dos sistemas ambientais vinculados à manutenção dos processos ecodinâmicos e melhoria da qualidade sócio-ambiental da área de Proteção Integral.

A amplitude e inter-relação dos fluxos de matéria e energia relacionados com a migração dos campos de dunas, aporte de nutrientes para os ecossistemas praial, marinho proximal, lacustres e estuarinos, são utilizadas como critérios para a delimitação dos fatores limitantes na utilização da área de amortecimento proposta. Desta forma, são incluídos os seguintes sistemas ambientais e suas respectivas relações com o Parna-Jeri:

- i. Faixa de praia – localizada a leste e oeste do Parna-Jeri. Este setor está relacionado com a proteção de um aporte sedimentar regulador da quantidade necessária de areia para o transporte em deriva litorânea (ação das ondas e marés). Os sedimentos da faixa de praia, ao entrarem no domínio da Unidade de Proteção Integral, são envolvidos na formação da berma, na disponibilidade de areia para a formação das dunas de

terceira geração e do lençol de areia que ocorre na planície de aspersão eólica. A inclusão deste sistema ambiental na área de amortecimento também foi associada com a disponibilidade de algas e com a preservação da fauna que utiliza o estirâncio, agregando condições ideais para o ecossistema utilizado pelas aves migratórias. As medidas de proteção da faixa de praia definidas para a área do Parna-Jeri deverão ser estendidas para a de amortecimento.

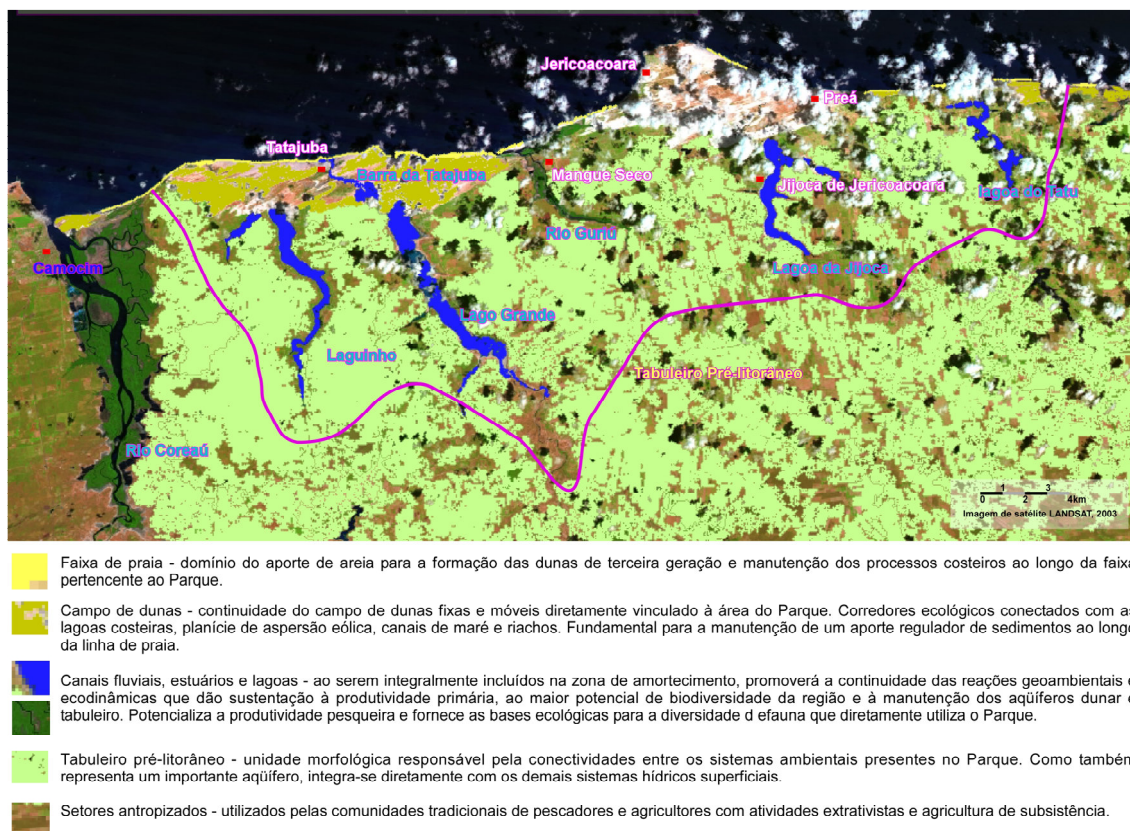


Figura 40 – Área de amortecimento proposta. São evidenciados critérios geoambientais e ecodinâmicos e atividades tradicionais conectadas com a Unidade de Proteção Integral.

- ii. Canais fluviais, estuários e lagoas – ao serem integralmente incluídos na zona de amortecimento, promoverão a continuidade das relações geoambientais e ecodinâmicas que dão sustentação à produtividade primária, ao maior potencial de biodiversidade da região e à manutenção do aquífero. A lagoa de Jijoca, já pertencente a uma unidade de Uso Sustentável (APA da Lagoa da Jijoca) resguarda um importante recurso hídrico, bem como mantém o sistema hídrico do riacho Doce. O estuário do Guriú, vinculado ao Córrego da Forquilha, com seu bosque de

manguezal e mata ciliar, potencializa a produtividade pesqueira e fornece as bases ecológicas e bioquímicas para a diversidade de fauna que diretamente utiliza o Parna-Jeri. A oeste do estuário do Guriú ocorrem importantes sistemas hídricos como a lagoa Grande, o Laginho e a lagoa da Moréia, interconectados pela mata do tabuleiro, pelo fluxo de água subterrânea, pelas marés e correntes marinhas. A leste da lagoa da Jijoca foram também incluídas as lagoas do Tatu, do Mato e Redonda, fundamentais para a fauna e flora da região. Trata-se, portanto, de sistemas ambientais responsáveis pela conectividade dos ecossistemas presentes na Unidade de Proteção Integral.

- iii. Campos de dunas – toda a área de abrangência das dunas fixas existentes a partir dos limites sul, sudeste e sudoeste do Parna-Jeri deverá ser definida como pertencente à área de amortecimento. Elas atuam como corredores ecológicos, uma vez que resguardam uma cobertura arbórea, uma diversificada fauna e interligam os sistemas lacustres, fluviomarinhas e a mata de tabuleiro. As dunas móveis pertencentes à zona de amortecimento proposta fazem parte da continuidade do campo de dunas de segunda e terceira gerações existentes na unidade de proteção integral Parna-Jeri. Atuam diretamente como zona de recarga do lençol freático e protegem a faixa de praia contra eventos erosivos. As dunas móveis associam-se com a faixa de praia pela conectividade com a área-fonte de sedimentos, com o riacho Doce e o estuário do Guriú, e os demais sistemas hídricos incluídos na área de amortecimento, quando disponibilizam areia para a formação de bancos. O conjunto de dunas móveis e fixas ainda representa importantes indicadores morfológicos de mudanças climáticas e de variações do nível relativo do mar.
- iv. Tabuleiro pré-litorâneo – a área proposta assegura as conectividades entre os sistemas ambientais presentes no Parna-Jeri. Medidas adequadas de gestão devem orientar as atividades de uso e ocupação, principalmente as que estão relacionadas com o desmatamento e implantação de vias de acesso. Como a área de tabuleiro também representa um importante aquífero, integra-se diretamente com os demais

sistemas hídricos superficiais. As comunidades tradicionais de pescadores e agricultores utilizam esta unidade ambiental para suas atividades extrativistas. Todas as interferências devem ser orientadas de modo a não proporcionar a fragmentação deste importante sistema ambiental e suas relações com as lagoas, campos de dunas e canais fluviais e fluviomarinhos.

Os sistemas ambientais incluídos na área de amortecimento também atuam como sítios de alimentação, pouso e descanso e reprodução de diversas espécies de fauna que ocorrem no Parna-Jeri. A zona de amortecimento comporta uma diversidade de ecossistemas que dão suporte à alimentação, nidificação e pouso de aves migratórias, especialmente os ecossistemas praial, lacustre e estuarino.

A única área urbana consolidada, a cidade de Jijoca de Jericoacoara, que se encontra associada diretamente a uma Unidade de Uso Sustentável (APA da Lagoa de Jijoca), ao fazer parte da área de amortecimento, deverá manter um sistema de gestão adequado também ao Parna-Jeri, uma vez que as comunidades da Tatajuba, Guriú, Mangue Seco e Preá mantêm vínculos diretos relacionados com as atividades sócio-econômicas desenvolvidas na Vila de Jericoacoara.

A área de amortecimento proposta deverá ser amplamente discutida na elaboração do Plano de Manejo. Suas funções resguardam a manutenção do potencial ambiental, ecológico, paisagístico e sócio-econômico do Parna-Jeri. Os componentes ambientais presentes interligam-se de forma sistêmica, são interdependentes e proporcionam a conectividade (corredores ecológicos) entre as unidades ambientais existentes no Parna-Jeri. Desta forma, promoverá a continuidade dos fluxos de matéria e energia fundamentais para os ecossistemas continental, costeiro e marinho pertencentes ao Parque Nacional de Jericoacoara.

Como seus limites sul e oeste estão associados com Unidades de Conservação de Uso Sustentável – APA's da Lagoa de Jijoca e da Tatajuba – e Unidades de Preservação Permanente (ecossistema manguezal dos rios Guriú e Coreaú, lagoas costeiras e as dunas) a área de amortecimento poderá ser associada à constituição de um mosaico de Unidades de Conservação.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A delimitação das unidades geoambientais do Parque Nacional de Jericoacoara fundamentou as diversas ações de utilização adequada propostas para sua gestão e seu uso público. Foi essencial para a caracterização dos fluxos de matéria e energia, gerando as bases para, ao serem definidas as interferências antrópicas, determinar os impactos ambientais. Com a caracterização conjunta dos seus diversos componentes ambientais e sócio-econômicos, foram definidas as vulnerabilidades do sistema costeiro frente às recomendações de introdução de trilhas-eixo e as medidas de gestão.

A ação conjunta das energias provenientes dos ventos, ondas, marés e hidrodinâmica dos canais e lagoas interdunares desencadeou uma série de reações ambientais direcionadas para uma complexa dinâmica morfológica. Como esta foi também associada aos eventos de flutuações do nível relativo do mar e mudanças climáticas durante o Quaternário, foi possível elaborar um modelo evolutivo integrado com as intervenções provenientes das diversas trilhas de entrada ao Parna-Jeri. Os processos formadores do relevo foram também interpretados de acordo com a sazonalidade climática, principalmente a composição das lagoas costeiras e o ritmo de migração das dunas de segunda e terceira geração.

Como o sistema ambiental definido na área do Parque também está regido pela sazonalidade climática, as trilhas-eixo foram definidas com trechos intermediários. Cada trecho intermediário foi relacionado com medidas de gestão específicas, a serem desencadeadas de acordo com a evolução das lagoas sobre a planície de aspersão eólica, vazão do riacho Doce e o fluxo de veículos de acordo com os períodos de alta e baixa estações turísticas. A instalação dos portais de entrada e a sinalização das trilhas intermediárias representam importantes instrumentos para a retomada da qualidade ambiental das áreas degradadas pelo tráfego desordenado e aleatório de veículos.

Os impactos mais significativos relacionados com o tráfego desordenado de veículos foram observados na planície de aspersão eólica, leito de lagoas, faixa de praia e manguezal (apicum). Foram associados à compactação do solo, fragmentação das unidades morfológicas, pisoteio da vegetação e interferências na fauna. Serão amplamente reduzidos quando

instaladas e sinalizadas as trilhas-eixo. Como foram georreferenciadas e plotadas em mapas temáticos, foi possível evidenciar os diversos trajetos e analisar os impactos ambientais específicos.

A redução de área de uso intensivo destinada ao tráfego de veículos não representa somente uma diminuição espacial dos impactos causados pelos rastros dos veículos. Ela promoverá uma redução nos processos crescentes de compactação do solo, de pisoteio da vegetação fixadora (gramíneas e cobertura vegetal das dunas fixas), dos organismos marinhos e algas na faixa de praia, e de fragmentação das lagoas interdunares; minimizará as interferências na avifauna, principalmente a que utiliza a planície de aspersão eólica, lagoas e faixa de praia para alimentação, abrigo e nidificação. Os setores de apicum serão preservados, reduzindo-se, a médio prazo, o acesso de veículos sobre a superfície submetida às oscilações de maré.

A área de amortecimento proposta representa a conectividade dos sistemas ambientais existentes no Parna-Jeri. Estes se interligam através de corredores ecológicos, promovendo a continuidade dos fluxos de matéria e energia, fundamentais para os ecossistemas continental, costeiro e marinho pertencentes ao Parque Nacional de Jericoacoara. Por estar associada a Unidades de Conservação localizadas nas proximidades, poderá ser um importante instrumento de gestão através da constituição de um mosaico.

As medidas de gestão, fundamentadas de modo a restaurar as áreas degradadas (em grande parte através da recuperação natural), potencializarão a melhoria da qualidade ambiental do Parna-Jeri, com a continuidade das atividades sócio-econômicas relacionadas com o turismo, lazer, educação ambiental e deslocamento dos moradores das vilas. Essas atividades agora serão realizadas de forma ordenada e associadas com a recuperação ambiental de uma vasta área fortemente impactada pelo tráfego de veículos. Essas medidas foram definidas levando em conta a necessidade de deter a degradação ambiental dos recursos naturais e a retomada das funções ecológicas de uma representativa área do Parna-Jeri. Deverão estar associadas a medidas eficazes de monitoramento, fiscalização e à delimitação, demarcação e sinalização das trilhas-eixo.

11 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANGULO, R.J. & LESSA, G.C. –1997- **The Brazilian sea-level curves: a critical review with emphasis on the curves from Paranaguá and Cananeia regions.** *Marine Geology*, **140** (1997) 141-166.

AQUASIS. **A Zona Costeira do Ceará: Diagnóstico para a Gestão Integrada.** Fortaleza: Aquasis, 2003. 248p. 45 lâminas

ARAÚJO, N. **Jericoacoara.** Acaraú, CE, 1971.

BERTRAND, G. **Paisagem e Geografia Física Global – Esboço Metodológico.** 13 - Caderno de Ciências da Terra. São Paulo, Instituto de Geografia, USP, 1972.

BIGARELLA, J.J. –1957- **The Barreiras Group in northeastern Brasil.** *An. Acad. Bras. Ciên.* Rio de Janeiro 47 (supl.): 365-393.

BITTENCOURT, A.C.S.P.; MARTIN, L.; DOMINGUEZ, J.M.L. y FERREIRA, Y.A. **Quaternário costeiro do Estado de Sergipe.** In: Cong. Bras. de Geol. 32, Salvador 1982. *Resumos e Breves Comunicações. Boletim nº 2*, Salvador, SBG.

BRANDÃO, R. L. **Diagnóstico Geoambiental e os principais problemas de ocupação do meio físico da região metropolitana de Fortaleza.** Fortaleza: CPRM, 1995.

BRASIL. **Primeiro Relatório Nacional para a Convenção sobre a Diversidade Biológica.** Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. 1998. 283p.

BRASIL. **Lei nº 9.985, de 18 de Julho de 2000. Sistema Nacional de Unidades de Conservação.** Brasília, 2000.

BRASIL, Lei nº 6.938. **Política Nacional do Meio Ambiente,** Brasília, 1981.

CHAPE, S. Vigilando um compromisso mundial. **Boletín de la IUCN** Gland, Suíça: Conservación Mundial, 2003. 34(2):8-9.

COOPER, Chris. **Turismo Princípios e Prática.** 2.ed. – Porto Alegre: Bookman. 2001.

CHRISTOFOLETTI, A. **Análise de sistemas em geografia**. São Paulo: Hucitec, 1979.

DANTAS, E.W.C. **Mar à vista: estudo da maritimidade em Fortaleza**. Fortaleza: Museu do Ceará/Secretaria da cultura e Desporto do Ceará, 2002.

DIAS, M. C. O. & PEREIRA, M. C. B. **Manual de Impactos Ambientais: orientações básicas sobre aspectos ambientais de atividades produtivas / Banco do Nordeste**; Fortaleza: Banco do Nordeste, 1999. 297p.

DOUROJEANNI, M. J. Áreas protegidas: problemas antiguos y nuevos, nuevos rumbos. In: **Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**. Curitiba, IAP/Unilivre/RNPUCs, 1997. Anais, vol. I, p:69-109.

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412p.

FARIA, H. H. de, **Eficácia de Gestão de Unidades de Conservação Gerenciadas pelo Instituto Florestal de São Paulo, Brasil**. Dissertação de Mestrado, Presidente Prudente – SP. 2004. 401p.

FONTELES, J. O.; da SILVA, A. J. C. (org.) **Parque Nacional de Jericoacoara: planejamento participativo 2004-2006**. Fortaleza: Ibama, 2005.

FONTELES, J. O. **Turismo e impactos socioambientais**. São Paulo: Aleph, 2004.

FONTELES, J.O. *Comunidade de pescadores de Jericoacoara – Ceará entra na rota turística*. IN VASCONCELOS, Fábio Perdigão (Org.). **Turismo e meio ambiente**. Fortaleza: UECE, 1998.

GREEN, M. J. B. and PAINE, J. State of the World's Protected Areas at the end of the Twentieth Century. IN: World Commission on Protected Areas Symposium on "Protected Areas in the 21st Century: From Island to Network". 24-29th November 1997, Albany, Australia. **Paper**. Gland, Switzerland: IUCN, 1997. 28p.

HOLANDA, S. M. M. **Análise das Expectativas e Percepções dos Segmentos de Turistas da APA de Jericoacoara, Quanto à oferta de Produtos Turísticos: Uma Abordagem Baseada em Variável Subjetiva**. Fortaleza. Ce. Dissertação de Mestrado. 2001.

HOPLEY, D. –1986- Beachrocks as a sea-level indicator. *In: Sea-level research: a manual for the collection and evaluation of data*. Ed. by Orson van de Palassche; **6**: 157-174.

HURTADO, A.G. Y ACUÑA, E.C. Las Variables Ambientales en la Plantificación del Desarrollo – *In: Estilos de Desarrollo y Medio Ambiente en America Latina*. México: Fondo de la Cultura Económica, 1980.

IBAMA, **Número Total de Unidades de Conservação Federais por Categoria**. Lista elaborada pela Diretoria de Ecossistemas do IBAMA, atualizada em 31/12/2006. Disponível em www.ibama.gov.br. Acessado em 27 de abril de 2007.

IBAMA. **Roteiro Metodológico de Planejamento – Parque Nacional, Reserva Biológica, Estação Ecológica**. Ministério do Meio Ambiente. Brasília: IBAMA, 2002. 135P.

IBAMA. **Demanda de Instrumentos de Gestão Ambiental. Zoneamento Ambiental**. Brasília: Ibama, 1997.

IBAMA. **Primeiro Congresso Latino-Americano de Parques Nacionais e outras Áreas Protegidas**: Relatório Nacional do Brasil (2ª versão). Brasília: Ibama/Direc/deuc. 37p. 1997b

IBDF. **Plano do Sistema de Unidades de Conservação do Brasil**. II Etapa. Brasília: IBDF, 171p. 1982.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ. **Perfil Básico Municipal de Jijoca de Jericoacoara**, Fortaleza, IPECE, 2005.

JORNAL RIACHO DOCE, Jericoacoara, Ce., 2005.

LIMA, L. C. e SILVA, A. M. F. da. **O Local globalizado pelo turismo: Jeri e Canoa no final do século XX**. Fortaleza: EDUECE, 2004.

MACEDO, R. K. A importância da avaliação ambiental. *In: org: Tauk, S. M. Análise ambiental: uma visão multidisciplinar*. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1995.

MAIA, L. P. **Procesos costeros y balance sedimentário a lo largo de Fortaleza NE-Brasil** – implicaciones pzara uma gestti3n costera ordenada. Tesis de Doctorado – Universidad de Barcelona, Barcelona. 1998. 268p.

MARTIN, L.; BITTENCOURT, A.C.S.P.; VILAS-BOAS, G.S. Principais ocorr4ncias de corais pleistoc4nicos da costa brasileira. **Data3o do m3ximo da 3ltima transgress3o**. *Ci4ncia da terra*, (1982) 1: 16-17.

MATHEUS, F. M. **A transforma3o de uma 3rea protegida: Jericoacoara**. Monografia (Faculdade Senac de Educa3o Ambiental) – S3o Paulo, 2003, 120 f. il.

MATIAS, L. Q. e NUNES, E. P. **Levantamento Florístico da 3reas de Prote3o Ambiental de Jericoacoara, Cear3**. Rio de Janeiro: Acta Bot3nica Brasileira, 15(1), 35-43, 2001.

MATIAS, L. Q. e Vicente da Silva, E. **Estudo da Vegeta3o da 3rea de Prote3o Ambiental de Jericoacoara, Cear3**. Relatório T3cnico. Fortaleza: IBAMA. UFC. 1998.

MEIRELES, A. J. A. As unidades morfo-estruturais do Estado do Cear3. In: org. da SILVA, J. B.; CAVALCANTE, T. C.; DANTAS, E. W.C.... [et al]. **Cear3: um novo olhar geogr3fico**. Fortaleza: Edi3o3es Dem3crito Rocha, 2005. 480p.

MEIRELES, A. J. A.; SERRA, J. Um modelo geomorfol3gico integrado para plan3cie costeira de Jericoacoara, litoral oeste cearense. **Revista MERCATOR**, Fortaleza: Departamento de Geografia da UFC, n. 1, p. 35-50, 2003.

MEIRELES, A.J.A.; SERRA, J. & MONTORI, C.M. Evolu3o paleogeogr3fica da plan3cie costeira de jericoacoara, litoral oeste cearense. **Revista Paranaense de Geografia**, Curitiba,p. 1-12,vol 7, 2002.

MEIRELES, A. J. A. Din3mica Costeira e impactos ambientais. Mudan3as na lei de uso e ocupa3o do solo em Jericoacoara - Jijoca de Jericoacoara. **F3rum Cearense do Meio Ambiente:dossi4 Danos ambientais**, Fortaleza, junho de 2002.

MEIRELES, A. J. A. **Morfologia litoral y sistema evolutivo de la llanura costera de Cear3, Nordeste de Brasil**. 2001, 346 f. Tesis (Doctorado) – Universidad de Barcelona, Barcelona, Espa3a, 2001.

MEIRELES, A. J. A., SERRA, J., SABADIA, J. A. B. Sea level changes in Jericoacoara – Ceará coastal plain. **The Mediterranean**, News Letter, n.22, p. 87-88, 2000.

MEIRELES, A.J.A. e MAIA, L.P. Indicadores morfológicos de los cambios del nivel del mar en la llanura costera de Ceará – nordeste de Brasil. *In*: A. G. Ortiz y F. S. Franch (Editores): **Investigaciones Recientes en Geomorfología Española**. Barcelona, 1998, pp.325-332, Geoforma Ediciones, Logroño.

MEIRELES, A.J.A. e RUBIO ROMERO, P. Geomorfología litoral: una propuesta metodológica sistémica en la llanura costera de Ceará, nordeste de Brasil. **Revista de Geografía**, Universitat de Barcelona, España; **32/33** (1999):p.165-182.

MEIRELES, A.J.A. e MORAIS, J.O. Compartimentação geológica, processos dinâmicos e uso e ocupação da Planície Costeira de Parajuru, município de Beberibe, litoral leste do Estado do Ceará. **Revista de Geologia**, , **7** (1994): 69-81.

MEIRELES, A.J.A. **Mapeamento geológico/geomorfológico da planície costeira de Icapuí, extremo leste do Estado do Ceará**. Diss. Mestrado, Centro de Tecnologia, Departamento de Geologia da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE. Recife, 1991, 178p. il.

MILANO, M. S. Por que existem unidades de conservação? *In*: org. MILANO, M. S. **Unidades de conservação: atualidades e tendências**. Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2002.

MILLER, K. R. The natural protected areas of the world. *In*: **World Congress on National Parks, 3rd** (Bali, Indonésia, 1982) Washington DC, IUCN/Smithsonian Institution Press, 1984. Proceedings, p20-23.

MORAES, A. C. R. **Contribuições para a gestão da zona costeira do Brasil**. São Paulo: Hucitec, 1999. 229p.

MÖRNER, N.-A. **Sea level changes along the west European coast**. *The Mediterranean, News Letter*, (2000) 22: 89-90.

MORSELLO, C. **Áreas Protegidas Públicas e Privadas – seleção e manejo**. São Paulo: Annablume: Fapesp, 2001. (2^a edição – 2006), 344p.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1989.

NUGA/UECE. **Área de Proteção Ambiental “Jericoacoara”**. Fortaleza: Ed, Fundação Demócrito Rocha, 1985.

PIRAZZOLI, P.A. **Sea-level changes. The last 20.000 years**. Wiley, Chichester, 1996, 211p.

PRISKIN, J. **Physical impacts of four-wheel drive related tourism and recreation in a semi-arid, natural coastal environment**. Ocean & Coastal Management, 2003, 46(1-2): 127-55.

RUNTE, A. **National Parks: the American experience**. Lincoln and London: University of Nebraska Press, 1979. 240p.

SECRETARIA DE RELAÇÕES INSTITUCIONAIS
Subchefia de Assuntos Parlamentares, Projetos de Lei, MMA/2005. Disponível em www.presidencia.gov.br/ccivil_03/projetos. Acesso: 28/01/2006

SECRETARIA DO TURISMO DO ESTADO DO CEARÁ. **Turismo: uma política estratégica para o desenvolvimento sustentável do Ceará 1995-2020**. Fortaleza: Setur, 1998.

SEMACE. **Perfil sanitário de um rio urbano da Região Metropolitana de Fortaleza**. Fortaleza, 1997.

SILVA, C. E. F. da. **Desenvolvimento de metodologia para a análise da adequação e enquadramento de categorias de manejo de unidades de conservação**. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista/Centro de Estudos Ambientais. Rio Claro, SP, 1999. 186p.

SILVA, T. C. **Metodologia dos estudos integrados para o zoneamento ecológico e econômico do Brasil**. Rio de Janeiro: FIBGE, 1987.

SOTCHAVA, V. B. **O estudo dos geossistemas**. Método em questão n° 16. São Paulo: IGEOG-USP, 1977.

SOUZA, M. J. N. Bases Naturais e Esboço do Zoneamento Geoambiental do Estado do Ceará. In: LIMA, L. C. [et al]. **Compartimentação territorial e gestão regional do Ceará**. Fortaleza: FUNECE, 2000.

SOUZA, M. J. N. **Unidades geoambientais: a zona costeira do Ceará: diagnóstico para a gestão integrada**. Fortaleza: AQUASIS, 2003. 248P.

STEINBACK, J. Study of Cape Cod Seashore Finds Off-road Vehicles Harmful To Beach Fauna. *University Of Rhode Isla*. 2004. Disponível em <http://www.sciencedaily.com/releases/>,. Acessado em 03 de janeiro de 2005.

STEPHENSON, G. **Vehicle impacts on the biota of sandy beaches and coastal dunes**. A review from a New Zealand perspective, *Science For Conservation* 121, 1999, 48p.

TOMPSON, L. G. **Ice core evidence for change in the Tropics: implications for our future**. *Quaternary Science Reviews*, (2000) 19: 19-35.

TRICART, J. **Ecodinâmica**, Rio de Janeiro, IBGE, 1977.

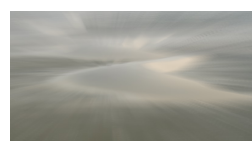
VICENTE da SILVA, E. **Geoecologia da paisagem do litoral cearense: uma abordagem a nível de escola regional e tipologia**. Tese de Professor Titular, Departamento de Geografia, UFC, Fortaleza, 1998, 282 p.il.

VILLWOCK, J. A. LESSA, G. C., SUGUIO, K., ANGULO, R. J., DILLENBURG, S. R. Geologia e geomorfologia de regiões costeiras. In: ed. SOUZA, C. R. de G... [et al]. **Quaternário do Brasil**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2005. 382p.

ZANELLA, M. E. As características climáticas e os recursos hídricos do Estado do Ceará. In: org. da SILVA, J. B.; CAVALCANTE, T. C.; DANTAS, E. W.C.... [et al]. **Ceará: um novo olhar geográfico**. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2005. 480p.

WWF. **Subsídios para discussão “workshop – diretrizes e políticas para unidades de conservação”**. Brasília: WWF, 61p., 1994

12 ANEXOS



12.1 Planilha de Pontos Georreferenciados em Trabalho de Campo.

Campo 1 -

Pontos ¹	Leste	Norte	Trajetos	Descrição dos Pontos
P01	331243	9691310	Serrote	Cemitério novo Área de mineração
P02	331769	9691356	Serrote	
P03	331832	9691336	Serrote	
P04	331895	9691324	Serrote	
P05	332279	9691106	Serrote	
P06	332402	9690810	Vila de Jericoacoara	Brotos de fixação (projeto de manejo)
P07	332298	9690752	Vila de Jericoacoara	Local entrada de areias na vila. Soterramento das vias de acesso e residências
P08	331967	9690634	Vila de Jericoacoara	Posto de saúde (local onde está ocorrendo acúmulo de areia).
P09	331146	9691004	Vila de Jericoacoara	Esporão de areia ou flecha litorânea
P10	331135	9690574	Praia oeste	Sopé da duna Pôr-do-sol
P11	331113	9690322	Praia oeste	Dorso da duna Pôr-do-sol
P12	335741	9691014	Praia leste	Saída da praia para entrada da vila
P13	336672	9690632	Praia leste	Olho d'água
P14	338407	9690018	Praia leste	Barra do Riacho Doce
P15	341141	9689184	Praia leste	Ponto 6 da antiga APA
P16	341619	9689184	Praia leste	Limite do Parque
P17	342091	9688924	Entorno do Parna/leste	Entrada para trilhas Vila do Preá Vila do Preá Casa de farinha, Morada dos Bentos. Ponto 5 da área do Parque. Sistema de duna fixa Entrada para Lagoa do Paraíso. Agricultura de subsistência e plantio de Caju.
P18	341894	9688554	Entorno do Parna/leste	
P19	342178	9687940	Entorno do Parna/leste	
P20	342162	9687930	Entorno do Parna/leste	
P21	342238	9687792	Entorno do Parna/leste	
P22	343037	9687676	Entorno do Parna/leste	
P23	343223	9687216	Entorno do Parna/leste	
P24	342707	9687012	Entorno do Parna/leste	
P25	342583	9687044	Entorno do Parna/leste	
P26	343160	9686522	Entorno do Parna/leste	
P27	342196	9686344	Entorno do Parna/leste	
P28	340789	9684976	Lagoa da Jijoca	

¹ A numeração dos pontos da tabela corresponde aos plotados nos mapas das trilhas e de trabalhos de campo.

P29	338952	9686036	Lagoa da Jijoca	Lagoa da Jijoca, e trilha no leito sazonal. Ponto 4 da área do Parque
P30	339076	9686302	Lagoa da Jijoca	
P31	338562	9686202	Lagoa da Jijoca	
P32	338366	9686112	Lagoa da Jijoca	
P33	338566	9684606	Lagoa da Jijoca	Perfil realizado em uma ampla área sobre o tabuleiro pré-litorâneo. Áreas de amortecimento do Parque. Casa de farinha Lagoa Grande, leito sazonal; perfil sobre as dunas fixas e tabuleiro litorâneo.
P34	337774	9684498	Caminho: Jijoca-L.Grande	
P35	337918	9683374	Caminho: Jijoca-L.Grande	
P36	337044	9683362	Caminho: Jijoca-L.Grande	
P37	336912	9684412	Caminho: Jijoca-L.Grande	
P38	336765	9684950	Caminho: Jijoca-L.Grande	
P39	336672	9685184	Caminho: Jijoca-L.Grande	
P40	336610	9685190	Caminho: Jijoca-L.Grande	
P41	336465	9685278	Caminho: Jijoca-L.Grande	
P42	336232	9685290	Caminho: Jijoca-L.Grande	
P43	335609	9685302	Caminho: Jijoca-L.Grande	
P44	334720	9685520	Caminho: Jijoca-L.Grande	
P45	334458	9685420	Entorno do Parna/sul	
P46	334427	9685322	Entorno do Parna/sul	
P47	333799	9684870	Entorno do Parna/sul	
P48	333577	9685186	Entorno do Parna/sul	
P49	333646	9684202	Entorno do Parna/sul	
P50	333989	9681628	Entorno do Parna/sul	
P51	334127	9681356	Entorno do Parna/sul	
P52	333555	9681260	Entorno do Parna/sul	
P53	332598	9681190	Entorno do Parna/sul	
P54	332574	9681286	Entorno do Parna/sul	
P55	331956	9681246	Entorno do Parna/sul	Sítio Córrego da Forquilha
P56	331951	9681934	Entorno do Parna/sul	
P57	331923	9682554	Entorno do Parna/sul	
P58	331504	9682628	Entorno do Parna/sul	
P59	331335	9683542	Entorno do Parna/sul	Início de Dunas Fixas
P60	331228	9684108	Entorno do	Crista de duna fixa

			Parna/sul	
P61	331083	9684876	Entorno do Parna/sul	
P62	331020	9685150	Entorno do Parna/sul	
P63	331106	9685334	Entorno do Parna/sul	
P64	331103	9685332	Entorno do Parna/sul	Ponto 2 do Parque
P65	331489	9685304	Entorno do Parna/sul	Mirante, morro Testa Branca.
P66	334802	9685694	Trilha da lagoa grande	Sistema de dunas, lagoas costeiras e planície de aspersão eólica.
P67	334895	9686120	Trilha da lagoa grande	
P68	335119	9686596	Trilha da lagoa grande	
P69	335911	9687198	Trilha da lagoa grande	
P70	335826	9687452	Trilha da lagoa grande	
P71	335786	9687766	Trilha da lagoa grande	
P72	335284	9688640	Trilha da lagoa grande	
P73	334757	9688914	Trilha da lagoa grande	
P74	333836	9689306	Trilha da lagoa grande	
P75	333397	9689802	Trilha da lagoa grande	
P76	332228	9690370	Trilha da lagoa grande	Entrada do Parque; lagoas fragmentadas.
P77	331142	9691202	Vila de Jericoacoara	Sede do Ibama
P78	331361	9690654	Vila de Jericoacoara	Saída oeste da APA
P79	330664	9689748	Praia oeste	Setores de estirâncio e berma impactados pelo tráfego de veículos
P80	330333	9689094	Praia oeste	
P81	329898	9688578	Praia oeste	
P82	328771	9687926	Praia oeste	
P83	327292	9687402	Praia oeste	Encontro das trilhas mangue seco - guriú
P84	324144	9686046	Praia oeste	
P85	322724	9685484	Estuário	Barra do rio Guriú - limite PARNA
P86	323439	9685484	Estuário	Barra do rio Guriú - local dos barcos
P87	327197	9687338	Mangue seco	Ponte sobre canal do rio; apicum; vila do Mangue Seco; lagoa da Carapeba.
P88	327298	9686856	Mangue seco	
P89	327197	9686540	Mangue seco	
P90	326957	9686276	Mangue seco	
P91	326920	9686166	Mangue seco	
P92	327014	9685732	Mangue seco	
P93	327420	9685770	Mangue seco	
P94	327829	9685742	Mangue seco	
P95	327738	9686074	Mangue seco	

P96	327694	9686142	Mangue seco	Perfil sobre o tabuleiro e zona de amortecimento.
P97	327925	9686146	Mangue seco	
P98	328021	9686100	Mangue seco	
P99	325856	9683974	Mangue seco/ Jijoca	
P100	327325	9681828	Mangue seco/ Jijoca	
P101	328749	9681544	Mangue seco/ Jijoca	
P102	330271	9681144	Mangue seco/ Jijoca	
P103	332883	9680470	Mangue seco/ jijoca	
P104	336419	9680250	Mangue seco/ jijoca	
P105	337575	9680392	Mangue seco/ jijoca	
P106	338050	9679634	Jijoca	Hospital
P107	338738	9679868	Jijoca	Sede municipal de Jijoca/centro
P108	338409	9680694	Jijoca	Leito da lagoa
P109	338359	9681176	Jijoca	Leito da lagoa

Trajeto percorrido no trabalho de campo 1:



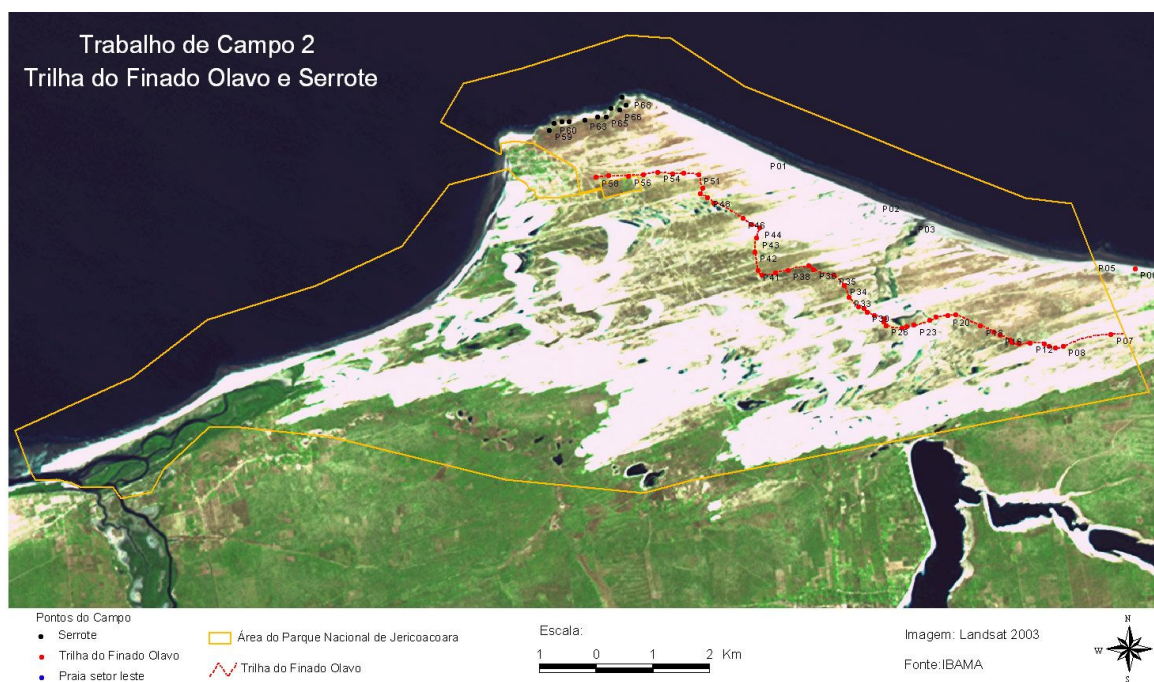
Campo 2 -

Pontos	Leste	Norte	Trajetos	Descrição dos Pontos
P01	335748	9691018	Praia Leste	Entrada da vila, área a ser extinta transição de veículos
P02	337740	9690260	Praia Leste	Praia dos coqueiros
P03	338372	9689900	Praia Leste	Riacho Doce, divisa dos municípios Cruz/Jijoca
P04	338616	9689818	Praia Leste	Animais pastando, nova trilha, 2 casas de pescadores, presença de barreiras ao fundo, pequenas falésias, erosão no barreiras.
P05	341574	9689212	Praia Leste	Limite do Parna, barraca do Ibama, parada obrigatória, entrega de folhetos
P06	342322	9689082	Trilha do Finado Olavo	Início da trilha do finado Olavo, dentro da vila do preá, área loteada
P07	341898	9687912	Trilha do Finado Olavo	Erosão lateral na trilha
P08	341045	9687700	Trilha do Finado Olavo	Olho d'água Recanto do Antônio Silvera, plantio de coqueiros. Leito do riacho doce, pé da duna que o está soterrando. Presença de estratos temporais duna/lagoa/duna: estrato sazonal temporal Olho d'água
P09	340914	9687664	Trilha do Finado Olavo	
P10	340793	9687698	Trilha do Finado Olavo	
P11	340709	9687736	Trilha do Finado Olavo	
P12	340464	9687760	Trilha do Finado Olavo	
P13	340265	9687734	Trilha do Finado Olavo	
P14	340134	9687772	Trilha do Finado Olavo	
P15	340101	9687812	Trilha do Finado Olavo	
P16	339924	9687900	Trilha do Finado Olavo	
P17	339812	9687956	Trilha do Finado Olavo	
P18	339577	9688062	Trilha do Finado Olavo	
P19	339137	9688264	Trilha do Finado Olavo	
P20	338993	9688240	Trilha do Finado Olavo	
P21	338792	9688212	Trilha do Finado Olavo	
P22	338676	9688166	Trilha do Finado Olavo	
P23	338393	9688072	Trilha do Finado Olavo	
P24	338263	9688046	Trilha do Finado Olavo	

P25	338177	9688018	Trilha do Finalado Olavo
P26	337898	9688070	Trilha do Finalado Olavo
P27	337854	9688130	Trilha do Finalado Olavo
P28	337867	9688196	Trilha do Finalado Olavo
P29	337694	9688248	Trilha do Finalado Olavo
P30	337561	9688308	Trilha do Finalado Olavo
P31	337505	9688370	Trilha do Finalado Olavo
P32	337409	9688402	Trilha do Finalado Olavo
P33	337239	9688574	Trilha do Finalado Olavo
P34	337158	9688784	Trilha do Finalado Olavo
P35	336967	9688966	Trilha do Finalado Olavo
P36	336611	9689064	Trilha do Finalado Olavo
P37	336526	9689126	Trilha do Finalado Olavo
P38	336157	9689052	Trilha do Finalado Olavo
P39	335929	9688998	Trilha do Finalado Olavo
P40	335691	9688962	Trilha do Finalado Olavo
P41	335618	9689042	Trilha do Finalado Olavo
P42	335560	9689372	Trilha do Finalado Olavo
P43	335599	9689622	Trilha do Finalado Olavo
P44	335647	9689800	Trilha do Finalado Olavo
P45	335516	9689856	Trilha do Finalado Olavo
P46	335353	9689970	Trilha do Finalado Olavo
P47	334837	9690244	Trilha do Finalado Olavo
P48	334727	9690346	Trilha do Finalado Olavo
P49	334591	9690404	Trilha do Finalado Olavo
P50	334638	9690504	Trilha do Finalado Olavo
P51	334567	9690748	Trilha do Finalado Olavo
P52	334296	9690780	Trilha do Finalado Olavo
P53	334103	9690762	Trilha do Finalado Olavo
P54	333839	9690796	Trilha do Finalado

			Olavo	
P55	333589	9690742	Trilha do Finado Olavo	
P56	333322	9690726	Trilha do Finado Olavo	
P57	332971	9690732	Trilha do Finado Olavo	
P58	332743	9690708	Trilha do Finado Olavo	
P59	331916	9691536	Serrote	Pedra Furada
P60	331999	9691656	Serrote	
P61	332137	9691692	Serrote	
P62	332269	9691686	Serrote	
P63	332537	9691720	Serrote	
P64	332772	9691768	Serrote	
P65	332924	9691776	Serrote	
P66	333158	9691898	Serrote	
P67	333277	9691984	Serrote	
P68	333207	9692122	Serrote	
P69	333007	9691924	Serrote	

Trajeto percorrido no trabalho de campo 2



Campo 3 -

Pontos	Leste	Norte	Trajetos	Descrição dos Pontos
P01	343249	9688028	Vila do Preá	Área de Loteamento Interior da Vila Faixa de Praia Faixa de Praia
P02	342885	9688064	Vila do Preá	
P03	342819	9688728	Vila do Preá	
P04	342792	9689010	Vila do Preá	
P05	342249	9689088	Vila do Preá	
P06	341853	9689144	Vila do Preá	
P07	341435	9689182	Trilha do Preá	
P08	341044	9689174	Trilha do Preá	
P09	340637	9689256	Trilha do Preá	
P10	340489	9689302	Trilha do Preá	
P11	339904	9689458	Trilha do Preá	
P12	339064	9689744	Trilha do Preá	
P13	338584	9689938	Trilha do Preá	
P14	338359	9690060	Trilha do Preá	
P15	338175	9690102	Trilha do Preá	
P16	337434	9690394	Trilha do Preá	
P17	337118	9690516	Trilha do Preá	
P18	336815	9690638	Trilha do Preá	
P19	336665	9690682	Trilha do Preá	
P20	336488	9690698	Trilha do Preá	
P21	336314	9690768	Trilha do Preá	
P22	336135	9690850	Trilha do Preá	
P23	335900	9690950	Trilha do Preá	
P24	335720	9691010	Trilha do Preá	
P25	335634	9690974	Trilha do Preá	
P26	335361	9690932	Trilha do Preá	
P27	335117	9690954	Trilha do Preá	
P28	334618	9690912	Trilha do Preá	
P29	334244	9690804	Trilha do Preá	
P30	333865	9690792	Trilha do Preá	
P31	333556	9690740	Trilha do Preá	
P32	333267	9690738	Trilha do Preá	
P33	332809	9690720	Vila de Jericoacoara	Faixa de praia com a ocorrência de plataforma de abrasão
P34	332487	9690544	Vila de Jericoacoara	
P35	332172	9690464	Vila de Jericoacoara	
P36	332008	9690648	Vila de Jericoacoara	
P37	331317	9691494	Vila de Jericoacoara	Praia da Malhada
P38	330955	9691250	Trilha do Preá	Perfil sobre a zona de berma
P39	335768	9691012	Trilha do Preá	

P40	336455	9690706	Trilha do Preá	
P41	336697	9690662	Trilha do Preá	
P42	337051	9690516	Trilha do Preá	
P43	337294	9690392	Trilha do Preá	
P44	338873	9686496	Trilha do Riacho Doce	Perfil sobre sistema lacustre sazonal
P45	338834	9686588	Trilha do Riacho Doce	
P46	338934	9686664	Trilha do Riacho Doce	
P47	339080	9686734	Trilha do Riacho Doce	
P48	339256	9686896	Trilha do Riacho Doce	
P49	339507	9687020	Trilha do Riacho Doce	
P50	339876	9687456	Trilha do Riacho Doce	
P51	339151	9688256	Trilha do Riacho Doce	
P52	338952	9688476	Trilha do Riacho Doce	
P53	338762	9688574	Trilha do Riacho Doce	
P54	338627	9688724	Trilha do Riacho Doce	
P55	338485	9689238	Trilha do Riacho Doce	
P56	338404	9689578	Trilha do Preá	Perfil sobre a zona de estirâncio
P57	338359	9690044	Trilha do Preá	
P58	335691	9691000	Trilha do Preá	
P59	335431	9690940	Trilha do Preá	
P60	335071	9690960	Trilha do Preá	
P61	334751	9690966	Trilha do Preá	
P62	334303	9690808	Trilha do Preá	
P63	332205	9690386	Trilha da Lagoa	Caminhamento sobre os eixos de trilha para definição dos sistemas lacustres e planejamento dos acessos.
P64	332253	9690368	Trilha da Lagoa	
P65	332368	9690344	Trilha da Lagoa	
P66	333099	9690360	Trilha da Lagoa	
P67	333397	9690390	Trilha da Lagoa	
P68	333482	9690364	Trilha da Lagoa	
P69	333528	9690292	Trilha da Lagoa	
P70	333591	9690200	Trilha da Lagoa	
P71	333778	9690204	Trilha da Lagoa	
P72	333935	9690120	Trilha da Lagoa	
P73	333930	9690060	Trilha da Lagoa	
P74	334103	9689990	Trilha da Lagoa	
P75	334035	9689892	Trilha da Lagoa	
P76	333934	9689562	Trilha da Lagoa	
P77	333886	9689496	Trilha da Lagoa	

P78	333809	9689374	Trilha da Lagoa
P79	333896	9689266	Trilha da Lagoa
P80	333990	9689178	Trilha da Lagoa
P81	334036	9689072	Trilha da Lagoa
P82	334333	9688888	Trilha da Lagoa
P83	334678	9688818	Trilha da Lagoa
P84	334833	9688758	Trilha da Lagoa
P85	335079	9688748	Trilha da Lagoa
P86	335258	9688712	Trilha da Lagoa
P87	335389	9688512	Trilha da Lagoa
P88	335477	9688360	Trilha da Lagoa
P89	335539	9688292	Trilha da Lagoa
P90	335612	9688118	Trilha da Lagoa
P91	335765	9687930	Trilha da Lagoa
P92	335849	9687356	Trilha da Lagoa
P93	335928	9687248	Trilha da Lagoa
P94	335762	9687138	Trilha da Lagoa
P95	335542	9686896	Trilha da Lagoa
P96	335360	9686804	Trilha da Lagoa
P97	335225	9686642	Trilha da Lagoa
P98	335065	9686610	Trilha da Lagoa
P99	334996	9686666	Trilha da Lagoa
P100	335000	9686810	Trilha da Lagoa
P101	335065	9686916	Trilha da Lagoa
P102	335217	9686996	Trilha da Lagoa
P103	335430	9687086	Trilha da Lagoa
P104	335533	9687126	Trilha da Lagoa
P105	335659	9687208	Trilha da Lagoa
P106	335709	9687264	Trilha da Lagoa
P107	335732	9687296	Trilha da Lagoa
P108	335809	9687392	Trilha da Lagoa
P109	335819	9687426	Trilha da Lagoa
P110	335816	9687584	Trilha da Lagoa
P111	335781	9687764	Trilha da Lagoa
P112	335788	9687950	Trilha da Lagoa
P113	335580	9688168	Trilha da Lagoa
P114	335446	9688382	Trilha da Lagoa
P115	335376	9688544	Trilha da Lagoa
P116	335430	9688598	Trilha da Lagoa
P117	335490	9688738	Trilha da Lagoa
P118	335427	9688812	Trilha da Lagoa
P119	335424	9688960	Trilha da Lagoa
P120	335578	9689080	Trilha da Lagoa
P121	335545	9689366	Trilha da Lagoa
P122	335595	9689570	Trilha da Lagoa
P123	335642	9689800	Trilha da Lagoa
P124	335455	9689890	Trilha da Lagoa
P125	335206	9690044	Trilha da Lagoa
P126	334870	9690202	Trilha da Lagoa

P127	334746	9690332	Trilha da Lagoa		
P128	334584	9690408	Trilha da Lagoa		
P129	334631	9690522	Trilha da Lagoa		
P130	334561	9690750	Trilha da Lagoa		
P131	334230	9690780	Trilha da Lagoa		
P132	333955	9690776	Trilha da Lagoa		
P133	333619	9690738	Trilha da Lagoa		
P134	333342	9690718	Trilha da Lagoa		
P135	333077	9690678	Trilha da Lagoa		
P136	332882	9690696	Trilha da Lagoa		
P137	332564	9690614	Trilha da Lagoa		
P138	331810	9690942	Vila de Jericoacoara		Perfil nas proximidades da área destinada à ETE
P139	331916	9690952	Vila de Jericoacoara		
P140	332070	9690814	Vila de Jericoacoara		
P141	332223	9690476	Vila de Jericoacoara		
P142	332377	9690510	Vila de Jericoacoara		
P143	332564	9690614	Trilha do Preá	Trecho de perfil sobre a zona de estirâncio e de berma para definição dos impactos ambientais.	
P144	332792	9690714	Trilha do Preá		
P145	332970	9690728	Trilha do Preá		
P146	333313	9690728	Trilha do Preá		
P147	333624	9690736	Trilha do Preá		
P148	333953	9690778	Trilha do Preá		
P149	334057	9690782	Trilha do Preá		
P150	334287	9690822	Trilha do Preá		
P151	334551	9690874	Trilha do Preá		
P152	334864	9690976	Trilha do Preá		
P153	335182	9690950	Trilha do Preá		
P154	335503	9690938	Trilha do Preá		
P155	335655	9690982	Trilha do Preá		
P156	335732	9691012	Trilha do Preá		
P157	335944	9690924	Trilha do Preá		
P158	336293	9690782	Trilha do Preá		
P159	336695	9690662	Trilha do Preá		
P160	337065	9690502	Trilha do Preá		
P161	337425	9690340	Trilha do Preá		
P162	337941	9690110	Trilha do Preá		
P163	338273	9690074	Trilha do Preá		
P164	338282	9690006	Trilha do Preá		
P165	338411	9689998	Trilha do Preá		
P166	339005	9689766	Trilha do Preá		
P167	339551	9689576	Trilha do Preá		
P168	340146	9689384	Trilha do Preá		
P169	340436	9689312	Trilha do Preá		

P170	340843	9689226	Trilha do Preá	
P171	341161	9689168	Trilha do Preá	
P172	341559	9689188	Trilha do Preá	
P173	341786	9689154	Trilha do Preá	
P174	342239	9689092	Trilha do Preá	
P175	342459	9689062	Trilha do Preá	
P176	342808	9688990	Trilha do Preá	
P177	343791	9682176	Lagoa Azul - Jericoacoara	Sistema lacustre e vias de acesso relacionadas com a área de influência da lagoa
P178	343848	9680880	Lagoa Azul - Jericoacoara	
P179	343879	9680514	Lagoa Azul - Jericoacoara	
P180	343924	9680108	Lagoa Azul - Jericoacoara	
P181	344034	9679042	Lagoa Azul - Jericoacoara	
P182	344114	9678502	Lagoa Azul - Jericoacoara	
P183	343759	9678328	Lagoa Azul - Jericoacoara	
P184	343702	9678332	Lagoa Azul - Jericoacoara	
P185	343750	9677834	Lagoa Azul - Jericoacoara	
P186	343723	9677764	Lagoa Azul - Jericoacoara	
P187	342010	9678346	Lagoa Azul - Jericoacoara	
P188	341292	9678526	Lagoa Azul - Jericoacoara	
P189	340718	9678488	Lagoa Azul - Jericoacoara	

Trajeto percorrido no trabalho de campo 3



12.2 Lista de Flora

LISTA 01 - Principais espécies vegetais que compõem a Vegetação Pioneira Psamófila (CE).

FONTE: Coleta própria

IDENTIFICAÇÃO: Afrânio Fernandes - Herbário Prof. Prisco Bezerra - UFC

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR
Aizoaceae	<u>Sesuvium portulacastrum</u>	-
Boraginaceae	<u>Heliotropium sp.</u>	grinalda de noiva
Convolvulaceae	<u>Ipomoea asarifolia</u>	salsa
	<u>Ipomoea pes-caprae</u>	salsa-da-praia
Cypareceae	<u>Bulbostilis sp.</u>	-
	<u>Cyperus sp.</u>	-
	<u>Remirea maritima</u>	pinheirinho da praia
Euphorbiaceae	<u>Cnidosculus ureus</u>	cansação
	<u>Euphorbia sp.</u>	-
	<u>Phyllanthus sp.</u>	-
Leg. Caes.	<u>Chamaecrista desvauxii</u>	-
	<u>Chamaecrista hispidula</u>	moeda-de-vintém
Portulacaceae	<u>Portulaca oleraceae</u>	belduega
Rubiacea	<u>Borreria capitata</u>	gurgutão
	<u>Richardia grandiflora</u>	-
Sapindaceae	<u>Dodonaea viscosa</u>	-

LISTA 02 - Principais espécies vegetais da Vegetação Estacional de Dunas (CE).

FONTE: Coleta própria

IDENTIFICAÇÃO: Afrânio Fernandes - Herbário Prof. Prisco Bezerra - UFC

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR
Anacardiaceae	<u>Anacardium microcarpum</u>	cajuí
	<u>Anacardium occidentale</u>	cajueiro
	<u>Tapirira guianensis</u>	pau-pombo
Apocynaceae	<u>Aspidosperma pynfolium</u>	pereiro
	<u>Aspidosperma sp.</u>	pitiá
	<u>Peschiera affinis</u>	grão-de-bode
Bignoniaceae	<u>Tabebuia impetiginosa</u>	pau-d'arco-roxo
	<u>Tabebuia serratifolia</u>	pau-d'arco-amarelo
Burseraceae	<u>Protium heptaphyllum</u>	almécega
Cactaceae	<u>Pilosocereus sp.</u>	cardeiro
	<u>Melocactus sp.</u>	coroa-de-frade
Capparaceae	<u>Capparis cynophallophora</u>	feijão-bravo

Celastraceae	<u>Maytenus parvifolia</u>	casca grossa
Cambretacea	<u>Combretum leprosum</u>	mofumbo
Dilleniaceae	<u>Curatella americana</u>	lixeira
	<u>Tetracera sp.</u>	-
Flacourtiaceae	<u>Casearia sp.</u>	café-bravo
Leg. Caes	<u>Bauhinia unguolata</u>	mororó
	<u>Caesalpinia bracteosa</u>	catingueira
	<u>Hymenaea courbaril</u>	jatobá
	<u>Phythecellobium dumosum</u>	jurema-branca
Leg. Pap.	<u>Abrus precatorius</u>	jeriquiti
	<u>Dioclea grandiflora</u>	mucunã
Loganiaceae	<u>Strychnos sp.</u>	esporão-de-galo
Malpighiaceae	<u>Byrsonima crassifolia</u>	murici
	<u>Byrsonima gardenerana</u>	murici-pitanga
	<u>Byrsonima verbascilofia</u>	murici
Melastomataceae	<u>Mouriri cearensis</u>	manipuçá
	<u>Mouriri guianensis</u>	guriri
Myrtaceae	<u>Eugenia sp.</u>	ubaia-azeda
	<u>Eugenia sp.</u>	ubaia-doce
	<u>Eugenia sp.</u>	ubaitinga
	<u>Myrcia sp.</u>	-
Nyctaginaceae	<u>Pisonia sp.</u>	-
Ochnaceae	<u>Ouratea fieldingiana</u>	batiputá
Passifloraceae	<u>Passiflora cincinnata</u>	maracujá
Polygonaceae	<u>Coccoloba latifolia</u>	carrasco
	<u>Coccoloba sp.</u>	feitosa
Rhamnaceae	<u>Zizyphus joazeiro</u>	juazeiro
Rosaceae	<u>Chrysobalanus icaco</u>	guajiru
Bubiaceae	<u>Chomelia sp.</u>	-
	<u>Genipa americana</u>	jenipapo
	<u>Guettarda angelica</u>	angélica
	<u>Tocoyena formosa</u>	jenipapo-bravo
Sapotaceae	<u>Manilkara triflora</u>	maçaranduba
Solanacea	<u>Cestrum sp.</u>	-
Verbenaceae	<u>Diospyros sericea</u>	-
	<u>Dodonaea viscosa</u>	-
	<u>Lantana camara</u>	camará
Vitaceae	<u>Cissus sp.</u>	cipó-de-fogo

LISTA 03 - Principais espécies vegetais que compõem a Vegetação Halófitica Gramíneo-herbácea (CE).

FONTE: Coleta própria

IDENTIFICAÇÃO: Afrânio Fernandes - Herbário Prof. Prisco Bezerra - UFC

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR
Amaranthaceae	<u>Iresine portulacoides</u>	brede-da-praia
Boraginaceae	<u>Heliotropium sp.</u>	-
Cyperaceae	<u>Cyperus spp.</u>	-
Euphorbiaceae	<u>Euphorbia sp.</u>	-
Gentianaceae	<u>Schultesia guianensi</u>	-
Gramineae	<u>Panicum sp.</u>	-
	<u>Paspalum vaginatum</u>	-
Labiatae	<u>Hyptis suaveolens</u>	-
Leg. Caes	<u>Chamaecrista diphylla</u>	-
	<u>Senna rotundifolia</u>	-
Leg. Mimos	<u>Mimosa tenuiflora</u>	-
Leg. Pap.	<u>Aeschynomene evenia</u>	-
	<u>Crotalaria retusa</u>	-
	<u>Desmodium trifolium</u>	-
	<u>Indigofera microcarpa</u>	-
	<u>Stylosantes viscosa</u>	-
Malvaceae	<u>Sida ciliaris</u>	-
Portulacaceae	<u>Portulaca oleraceae</u>	beldroega
Rubiaceae	<u>Borreria verticillata</u>	-
	<u>Diodia sp.</u>	-
	<u>Richardia grandiflora</u>	-
Sterculiaceae	<u>Waltheria sp.</u>	-
Xyridaceae	<u>Xyris sp.</u>	-

LISTA 04 - Espécies vegetais arbóreas e arbustivas que ocorriam em abundância no campo de dunas e tabuleiro e que atualmente são raras ou extintas (CE).

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR
Anacardiaceae	<u>Tapirira guianensis</u>	pau-pombo
Apocinaceae	<u>Aspidosperma pyriformis</u>	pereiro
	<u>Aspidosperma sp.</u>	peroba
Bignoniaceae	<u>Tabebuia spp.</u>	pau-d'arco
Borraginaceae	<u>Auxema onconcalyx</u>	pau-branco
	<u>Cordia trichotoma</u>	frei-jorge
Burseraceae	<u>Commiphora leptophloeos</u>	imburana
	<u>Protium heptaphyllum</u>	almécega
Combretaceae	<u>Thiloa glaucocarpa</u>	sipaúba
Leguminosa	<u>Copaiba langsdorfii</u>	podói
Caesalpinoideae	<u>Hymenea courbaril</u>	jatobá
Meliaceae	<u>Cedrela odorata</u>	cedro
Moraceae	<u>Ficus sp.</u>	gameleira
Sapotaceae	<u>Bumelia sertorum</u>	quixaba
Opiliaceae	<u>Agonandra brasiliensis</u>	pau-marfim