

PARQUE NACIONAL DE JERICOACOARA: Trilhas para a Sustentabilidade

Antonio Jeovah de Andrade MEIRELES
Eustogio Wanderley Correia DANTAS
Edson VICENTE DA SILVA



Presidente da República

Dilma Vana Rousseff

Ministro da Educação

Fernando Haddad

Universidade Federal do Ceará

Reitor

Prof. Jesualdo Pereira Farias

Vice-Reitor

Prof. Henry de Holanda Campos

Edições UFC

Editor

Prof. Antônio Cláudio Lima Guimarães

Conselho Editorial

Presidente

Prof. Antônio Cláudio Lima Guimarães

Conselheiros

Prof^a. Adelaide Maria Gonçalves Pereira

Prof^a. Angela Maria R. Mota de Gutiérrez

Prof. Gil de Aquino Farias

Prof. Ítalo Gurgel

Prof. José Edmar da Silva Ribeiro

Coleção Estudos Geográficos

Cooperação Brasil-Espanha Para o Turismo Sustentável - Edições IABS

Coordenação Editorial

Presidente

Prof. Eustógio Wanderley Correia Dantas

Membros

Prof^a. Ana Fani Alessandri Carlos

Prof. Antônio Jeovah de Andrade Meireles

Prof. Christian Dennys Oliveira

Prof. Edson Vicente da Silva

Prof. Francisco Mendonça

Prof. Hervé Théry

Prof. Jordi Serra i Raventos

Prof. José Borzacchiello da Silva

Prof. Jean-Pierre Peulvast

Antônio Jeovah de Andrade Meireles

Eustógio Wanderley Correia Dantas

Edson Vicente da Silva

**PARQUE NACIONAL DE
JERICOACOARA:
Trilhas para a Sustentabilidade**



Fortaleza

2011

Parque Nacional de Jericoacoara: Trilhas para a Sustentabilidade

© 2011 Copyright by Antônio Jeovah de Andrade Meireles, Eustógio Wanderley Correia Dantas e Edson Vicente da Silva
Impresso no Brasil / Printed in Brazil
Efetuado depósito legal na Biblioteca Nacional

Todos os Direitos Reservados

Coleção Estudos Geográficos – Edições UFC
Campus do Pici, Bloco 911, Fortaleza – Ceará – Brasil
CEP: 60445-760 – tel. (85) 3366-9855 – fax: (85) 3366-9864
Site: www.posgeografia.ufc.br – e-mail: edantas@ufc.br

Divisão de Editoração

Coordenação Editorial

Moacir Ribeiro da Silva

Revisão de Texto

Silvânia Bravo Bezerra Nunes

Normalização Bibliográfica

Bibliotecária Perpétua Socorro Tavares Guimarães

Capa

José Dorian

Programação Visual

Luiz Carlos Azevedo

Catálogo na Fonte

Bibliotecária: Perpétua Socorro T. Guimarães CRB 3/801-98

M 499 p Meireles, Antônio Jeovah de Andrade
Parque Nacional de Jericoacoara: trilhas para a sustentabilidade. / Antônio Jeovah de Andrade Meireles, Eustógio Wanderley Correia Dantas e Edson Vicente da Silva. - Fortaleza: Edições UFC, 2011.
157 p. ilust.
ISBN: 978-85-7282-455-2
(Coleção Estudos Geográficos/IABS, n. 11)
1. Parque Nacional de Jericoacoara 2. Proteção ambiental I. Dantas, Eustógio Wanderley Correia II. Silva, Edson Vicente da III. Título

CDD: 333.78209

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	7
1 INTRODUÇÃO	11
2 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	15
3 METODOLOGIA	17
4 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA – O TURISMO NA VILA DE JERICOACOARA	21
4.1 Aspectos Gerais	21
4.2 Limite Natural de Suporte na Escala da Vila	23
4.3 Limite Natural de Suporte na Escala do Parque	31
5 UNIDADES GEOAMBIENTAIS	43
5.1 Características Climáticas	44
5.2 Evolução da Planície Costeira e dos Fluxos de Matéria e Energia	48
5.3 Unidades Morfológicas	58
5.3.1 Faixa Praial	59
5.3.2 Dunas Móveis	66
5.3.3 Dunas Fixas	71
5.3.4 Planície de aspersão eólica	73
5.3.5 Lagoas interdunares sazonais	76

5.3.6	Planície fluviomarinha com manguezal.....	78
5.3.7	Serrote da Pedra Furada.....	80
6	ASPECTOS FITOECOLÓGICOS.....	85
7	FUNÇÕES AMBIENTAIS DO CAMPO DE DUNAS E DOS DEMAIS ECOSISTEMAS ASSOCIADOS.....	89
8	IMPACTOS INDUZIDOS PELO TRÁFEGO DE VEÍCULOS.....	93
8.1	Trilha da Lagoa Grande.....	94
8.2	Trilha da Praia do Preá.....	99
8.3	Trilha do Mangue Seco.....	109
8.4	Impactos nas Formações Fitoecológicas.....	115
9	VULNERABILIDADE DAS UNIDADES GEOAMBIENTAIS.....	119
10	TRILHAS-EIXO PROPOSTAS.....	127
10.1	Trilha da Lagoa Grande.....	131
10.2	Trilha Praia do Preá e Trechos Intermediários pela Margem Direita do Riacho Doce.....	134
10.3	Trilhas do Mangue Seco e Guriú.....	137
11	CRITÉRIOS PARA A DEFINIÇÃO DA ÁREA DE AMORTECIMENTO.....	141
12	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	147
13	BIBLIOGRAFIA.....	153

APRESENTAÇÃO

Resultado do Projeto de pesquisa “Zoneamento ambiental do Parque Nacional de Jericoacoara”, apresentamos à sociedade e à academia, reflexão concernente à dinâmica de ordenamento do território empreendida em parque nacional de grande relevância para a região e país.

Tendo como ponto de partida estudo relacionado às trilhas de acesso ao vilarejo de Jericoacoara, esmiuçamos a articulação entre as dinâmicas socioeconômicas e naturais. Nestes termos, caracteriza-se o parque, de um lado, por morfologias e ecossistemas representados por gerações de dunas, lagoas costeiras, estuários, mangue e paleomangue, canais de marés, terraços marinhos, promontórios, plataformas de abrasão, tabuleiro pré-litorâneo e praia atual. Aliado aos processos dinâmicos (transporte de sedimentos, hidrodinâmica estuarina, ondas e marés) e, por outro lado, por atividades socioeconômicas e culturais, fundamentadas essencialmente nas atividades de turismo, pesca e agricultura de subsistência.

Consiste em sistematização de dados geoambientais, ecodinâmicos e socioeconômicos voltados à fundamentação das ações de ordenamento do turismo e manejo das áreas atingidas pela migração do campo de dunas na direção da vila de Jericoacoara.

Trilhas da sustentabilidade, nascido da necessidade de elaboração de vias de acesso de veículos à vila de Jericoacoara, intenta apontar modo de organização e gerenciamento de acesso de turistas à área, mantendo a qualidade geoambiental e ecodinâmica da paisagem e usufruto dos recursos ambientais por parte das comunidades de pescadores e marisqueiras. Nestes termos requereu um estudo integrado a partir da dinâmica ambiental do sistema costeiro.

O intenso trânsito de veículos que acessa a vila de forma desordenada, promoveu um elevado número de trilhas que ocasionou a aceleração no transporte de sedimentos pelo vento. Provocou também impactos relacionados com a dinâmica da fauna e flora, fragmentação de lagoas costeiras e a compactação do solo.

Definir setores mais adequados para o acesso dos turistas, levando em conta a dinâmica da paisagem, a sazonalidade ambiental e a sua conservação, representa uma etapa fundamental para as ações de planejamento, gestão e manejo do Parque.

Para a normatização das ações de uso e ocupação e manejo de unidades de conservação, a realização de zoneamento ambiental integrado, aqui proposto de forma participativa, representa uma das principais ferramentas de planejamento e gestão. Está fundamentado na realização de diagnósticos ambientais e na confecção de mapas temáticos, a serem utilizados como importantes instrumentos de planejamento e gestão pelos administradores e Conselho Deliberativo do Parque Nacional, bem como pelas associações comunitárias. Foi elaborado de modo

a realizar trabalhos multidisciplinares tendo como metas a realização de mapas temáticos, zoneamento ambiental, manejo das dunas que migram na direção da vila e a definição dos setores de acesso ao Parque.

Motivado pela série de trabalhos já realizados ao longo da planície costeira cearense e especificamente na planície de Jericoacoara, e pela necessidade de uma atualização e sistematização, principalmente devido aos processos ecológicos atuantes na zona costeira, foi possível constituir uma equipe de pesquisadores e elaboração de procedimentos metodológicos para o desenvolvimento dos objetivos e metas propostos.

Em sua construção contamos com a participação efetiva da comunidade, presente e atuante nos momentos de realização de seminários, e contribuição direta de técnicos do IBAMA e da Chefia do Parna de Jericoacoara, ampliando a abrangência institucional e com a sociedade civil, fundamentais à aplicação e desenvolvimento de metodologia interdisciplinar e participativa.

Sua publicação resulta de apoio da Pós-Graduação em Geografia da UFC, do AECID e IABS (instituto Ambiental Brasil Sustentável), do Ministério do Turismo (Turismo de Base Comunitária) e do CNPq.

Autores

1 INTRODUÇÃO

O trabalho ora publicado resultou do projeto de pesquisa intitulado “*Zoneamento Ambiental do Parque Nacional de Jericoacoara – Plano de Uso Público das Trilhas de Acesso ao Parque*”. Sua formatação possibilita divulgação e conseqüente criação de espaços de discussão em torno dos problemas de acesso em áreas turísticas localizadas em Unidades de Conservação.

Com a realização do diagnóstico ambiental integrado, envolvendo a participação dos diversos segmentos da comunidade de Jericoacoara, foi elaborada base de dados a ser utilizada no processo de elaboração do plano de manejo capaz de fundamentar ações de ordenamento do turismo através da proposição de trilhas de visitação, com caracterização de suas limitações e vulnerabilidades, proposta da área de amortecimento e de recuperação e manejo dos setores atingidos pelo tráfego desordenado e aleatório de veículos. A presente base de dados foi utilizada de modo a definir os impactos ambientais provocados pelas trilhas

de acesso e a proposição de medidas adequadas de gestão da Unidade de Proteção Integral.

A participação direta da comunidade, efetivada através da realização de seminários e consultas públicas, envolvendo diretamente os diversos segmentos socioeconômicos, o Conselho Consultivo do Parque Nacional (CONPARNA) e moradores das vilas de Jericoacoara e do entorno do Parque, fundamentou as análises de impactos ambientais, propostas de uso sustentável e medidas de manejo para recuperação das áreas degradadas pelo intenso tráfego de veículos. Essas atividades contaram com a participação direta de técnicos do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), ampliando a abrangência institucional, fundamental para a aplicação e desenvolvimento de uma metodologia essencialmente interdisciplinar e participativa.

O objetivo geral do projeto foi o de executar zoneamento ambiental do Parque Nacional de Jericoacoara, para subsidiar ações integradas para o plano de uso público de acesso para os visitantes, moradores da vila de Jericoacoara e das localidades situadas na circunvizinhança.

Com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre o Parque, foi proposta uma área de amortecimento, diretamente vinculada com a continuidade dos sistemas ambientais delimitados e atuando como corredor ecológico. Foram definidos os critérios geoambientais e ecodinâmicos e levado em conta a presença de Unidades de Conservação de Uso Sustentável nas imediações do Parque de Jericoacoara, com a possibilidade de constituição de um mosaico.

Ao final, foram 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; os setores mais adequados para o acesso dos turistas e

a continuidade das atividades socioeconômicas realizadas pelos moradores e, de acordo com a dinâmica da paisagem, a sazonalidade ambiental e a sua conservação, e fundamentar as ações de planejamento, gestão e manejo do Parque.

O banco de dados geoambientais produzido pela elevada quantidade de informações produzidas em campo e através da análise de imagens multitemporais de satélites, proporcionou aprofundar estudos sobre a dinâmica sazonal dos campos de dunas. Estes resultados foram proporcionados através de projeto financiado pela Agência Espanhola de Cooperação Internacional e Desenvolvimento (AECID), Instituto Ambiental Brasil Sustentável (IABS) e CNPq (através do Projeto Nº 308529/2008-1).

É importante ainda salientar que este projeto de pesquisa proporcionou a elaboração de duas dissertações de mestrado através do Programa de Pós-graduação em geografia da Universidade Federal do Ceará (UFC). Foram de autorias da geógrafa Maíra Gomes Cartaxo de Arruda (tratou dos aspectos geoambientais e impactos em Unidades de Conservação de Proteção Integral) e da turismóloga Ingrid Carneiro de Lima (abordou a evolução e impactos do turismo).

2 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Para se alcançar a vila de Jericoacoara, a partir de Fortaleza, o acesso pode ser realizado pelas rodovias federais BR 116 e BR 220 e rodovia estadual CE-85 até Itapipoca e, em seguida, pela CE-179 até alcançar o município de Jijoca de Jericoacoara.

De Jijoca de Jericoacoara à vila de Jericoacoara, o acesso dá-se por trilhas não pavimentadas e utilizando preferencialmente veículos de tração e *buggies* que adentram em 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).

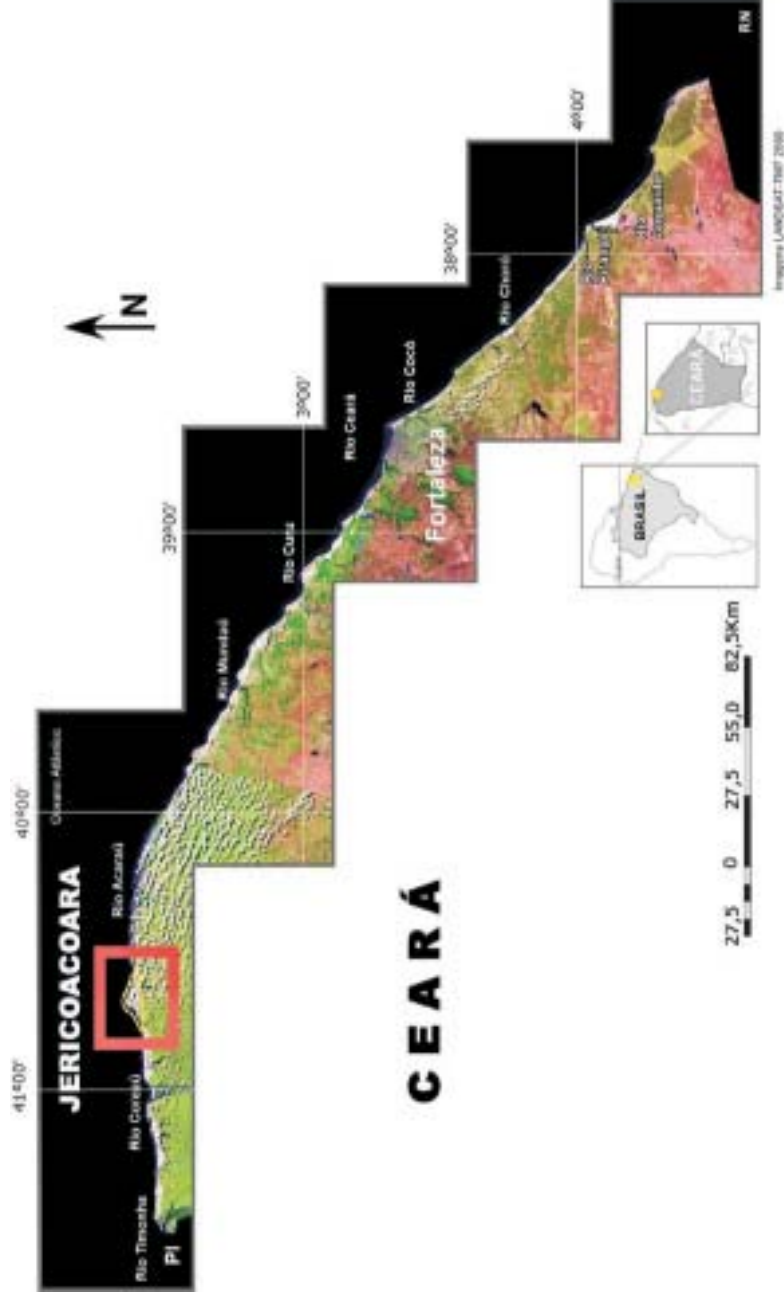


Figura 1 – Localização Regional da Planície Costeira de Jericoacoara

3 METODOLOGIA

A metodologia utilizada para a elaboração do zoneamento ambiental objetivando a definição das trilhas de acesso ao Parque Nacional de Jericoacoara (Parque) envolveu o desenvolvimento de cinco etapas:

1. Análise de relatórios técnicos e trabalhos científicos (dissertações de mestrado, teses de doutorado e artigos científicos) versando sobre a planície costeira de Jericoacoara e sua lógica de ordenamento espacial.
2. Trabalhos de campo visando realização de diagnóstico ambiental e delimitação das trilhas-eixos.
3. Realização de reuniões, com a comunidade e Conselho Gestor do Parque, voltadas à discussão dos resultados preliminares do diagnóstico geoambiental e socioeconômico e das propostas de planejamento e gestão das trilhas de acesso.

4. Sistematização dos dados geoambientais e socioeconômicos coletados nas etapas anteriores e elaboração de mapas temáticos.

Para a realização do trabalho, utilizamos imagens de satélite (Landsat TM-7, 2002 e 2003, Quick Bird, 2005) e fotografias aéreas (escala 1:8.000, recobrimento de 2000) que definiram as unidades morfológicas impactadas por um complexo conjunto de trilhas de acesso ao Parque. As imagens de satélite foram fundamentais para evidenciar os setores relacionados com a fonte dos sedimentos para o campo de dunas e áreas onde se processa a transferência de sedimentos, – a partir do sistema local de ação dos ventos, ondas e marés –, para a faixa de praia via canais estuarinos e fisionomia da linha de costa.

Todos os perfis realizados para a coleta de dados geoambientais e aspectos ecodinâmicos foram georreferenciados com GPS (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 o *datum* geodésico horizontal SAD69. Para as coordenadas, adotou-se o sistema de projeção Universal Transverso de Mercator – UTM.

Com dois aparelhos de GPS Geodésico foram plotados e piquetados os vértices e pontos intermediários do Parque. Desta forma, delimitou-se com precisão a área de estudo, gerando um sistema de controle geodésico para a continuidade do monitoramento das trilhas e do campo de dunas móveis (localizado na sede do Parque).

Nos trabalhos de campo, registraram-se os sulcos erosivos originados pelo trânsito de veículos, a dinâmica erosiva desenca-

deada com a remobilização diferencial de sedimentos pela ação dos ventos e mudanças sazonais dos processos geoambientais e ecodinâmicos.

A composição dos mapas temáticos (geomorfológico, geológico, cobertura vegetal, solos e hidrologia) proporcionou a elaboração de uma proposta de zoneamento ambiental. Foram representados os impactos ambientais, as vulnerabilidades das unidades morfológicas e medidas de gestão, enfatizando minimizar os danos causados pelo acesso de veículos à área do Parque. Esses mapas foram representados em uma base georreferenciada e utilizando imagem de satélite (*Quick Bird* de 2005 com resolução de 1m).

A partir dos mapas temáticos e de zoneamento ambiental, foi elaborado o mapa de trilhas-eixo. 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. Também levou-se em conta a necessidade de detecção das atividades turísticas relacionadas com a visita ao Parque e o deslocamento da comunidade. A demarcação, delimitação e sinalização dos acessos propostos e o monitoramento (fluxo de veículos) e a fiscalização (tráfego exclusivamente sobre as trilhas-eixo) deverão ser implementadas para a efetividade das medidas de mitigação dos impactos ambientais.

Nas entrevistas semiestruturadas realizadas com a comunidade civil e representantes de segmentos econômicos – empresários, bugueiros, cavaleiros e comerciantes – e durante as reuniões com as comunidades de Jericoacoara, Preá, Mangue Seco e Tatajuba, foram coletadas informações referentes às diversas formas de utilização da planície costeira.

Dados quantitativos referentes ao fluxo de veículos foram sistematizados a partir dos trabalhos de monitoramento realizados pelo IBAMA/Chefia do Parque Nacional.

4 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA – O TURISMO NA VILA DE JERICOACOARA

4.1 Aspectos Gerais

A partir da primeira metade dos anos de 1980, Jericoacoara passa por processo acelerado de turistificação, determinante do incremento de sua população e consequente agravamento de problemas de ordem socioambiental.

A política de valorização turística da área suscita um crescimento populacional da pacata comunidade, resultante, de um lado, da incorporação de novos atores, notadamente empreendedores turísticos a estabelecerem-se na localidade e, de outro lado, da fixação da população autóctone, contando, inclusive, com o retorno das famílias que estavam fora da vila. Para Fonteles (2000), elas acreditavam poder, com o advento do turismo,

[...] montar o seu próprio estabelecimento ou trabalhar como empregados nas pousadas, nos bares, nos restaurantes ou desenvolverem outras atividades relacionadas ao turismo. (FONTELES, 2000, p. 38).

De uma comunidade de pescadores registrando perda de população no interstício de 1980 a 1989 (de população que oscila de 731 habitantes em 1980, 580 habitantes em 1984, a 650 em 1989), tem-se, com o incremento da atividade turística no final dos anos 1990, aumento significativo da população, com curva ascendente, 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 (Tabela 1).

Tabela 1 – População da Vila de Jericoacoara

Ano	População Nativa	População Flutuante
	Baixa Estação	Alta Estação
1980	731	-
1984	580	-
1989	650	-
1998	950	1.300
2000	1.500	-
2003	2.200	-

Fonte: FONTELES (2000)/SANTUÁRIO *apud* MATHEUS (2003).

Caso não correspondesse a domínio representativo de lógica contemporânea de valorização dos ambientes naturais, notadamente no que cerne à política de criação de APAS e Parques Nacionais, o histórico de ocupação de Jericoacoara seria similar a de outras localidades turísticas litorâneas. Nesta vila, os

movimentos ambientalistas, contando com o apoio das universidades, suscitam a criação de uma Área de Proteção Ambiental (APA), na escala da vila de Jericoacoara, e de uma Unidade de Conservação na do Parque Nacional de Jericoacoara. Como resultado da pressão da sociedade local, em 29 de outubro de 1984, a Área de Proteção Ambiental de Jericoacoara foi reconhecida por decreto federal de número 90.379. Com a Normativa nº 04, do Decreto de 04 de fevereiro de 2002, foi criado o Parque Nacional de Jericoacoara, contando com área de 8.416,08 hectares.

A criação da APA e do Parque Nacional de Jericoacoara impõem reflexões quanto ao uso do espaço nos termos da lógica ambientalista, consoante com as normas previstas para as áreas em foco. Tal lógica, pautada na racionalidade do desenvolvimento sustentável, conduz a dois níveis de reflexão concernente ao limite natural de suporte da área em foco: o primeiro, na escala da vila, pautado na constatação da ampliação do volume de investimentos de caráter turístico e da necessidade de ampliação de infraestrutura capaz de lhe dar sustentação; o segundo, na escala do parque, no tocante ao aumento gradativo do fluxo de veículos transportando turistas nacionais e internacionais, trabalhadores advindos das comunidades vizinhas, mercadorias para atender tanto à demanda da população autóctone como dos negócios, material de construção civil etc.

4.2 Limite Natural de Suporte na Escala da Vila (Fotografia 1)

Jericoacoara, antes da chegada do turismo à vila, possuía uma vida pacata e rústica, percebida nas relações sociais produzidas por este povoado e no estilo de suas moradias (FONTELES, 2004).

A rusticidade denota quadro humano assentado em uma estrutura familiar consolidada no tempo e cujos desdobramen-

tos são um reflexo da vivência sábia com o meio ambiente. Tal quadro reforça constituição de prática marítima tradicional, representativa do grau de interatividade das comunidades marítimas com os espaços litorâneos, especificamente a pesca artesanal que representa, associada à agricultura, estratégia de sobrevivência característica das comunidades estabelecidas na zona costeira.



Fotografia 1 – Vista Aérea da Vila de Jericoacoara.

Nota: Inserida na planície de aspersão eólica é delimitada ao norte pelo serrote Pedra Furada, a leste pela faixa de praia e a duna do pôr do sol, a oeste pelas dunas originadas pelo tráfego de veículos e obras de requalificação urbana e ao sul pela planície de aspersão eólica e as dunas de segunda geração. Verifica-se também o adensamento da vila e no canto inferior esquerdo a sede do Parque.

A comunidade de Jericoacoara, caracterizava-se, a exemplo de outras comunidades litorâneas no Ceará à época, como comunidade marítima, com laços fortes e marcantes com o mar e voltados à obtenção de alimento para garantir a sobrevivência. Tal racionalidade deixa marcas na paisagem, reforçando tese da existência de um tipo humano característico das zonas de praia,

os pescadores. Seria o cerne, da constituição das comunidades pesqueiras como grupo humano a nutrir-se dos recursos do meio ambiente circundante, tanto na produção de seus equipamentos de pesca como na estética e estrutura da vila.

Jericoacoara constituía-se, nestes termos, em conjunto de residências construídas em área protegida pelo serrote, livre da ação dos ventos alísios e do movimento constante das dunas. As casas humildes, construídas de materiais leves da própria região (palha, madeira, pedras e argila da região) e em lugar apropriado, representam ação norteada por práticas secularmente adotadas pelos antigos moradores da região e sabiamente continuada pelos habitantes de Jericoacoara até sua descoberta pelo turismo.

Com a turistificação de Jericoacoara, há implementação de lógica de ocupação do território diferenciada da de outrora. 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 ambientais de natureza diversa.

De lógica de ocupação herdada dos antepassados, conhecedores dos limites impostos pelo ambiente no qual viviam, tem-se vigência de racionalidade empreendida por aventureiros, os empreendedores do turismo associados aos atores locais e respaldados pela ação do Estado. Rompe-se elo secularmente estabelecido dos nativos de Jericoacoara com seus antepassados, deixando o destino da vila à mercê dos recém-chegados, no mínimo desconhecedores da dinâmica da natureza.

No pensar a vila, 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, instrução normativa de 2001 liberando o gabarito dos imóveis para 7,50m (dois pavimentos), dado possibilitador da alteração

da capacidade de hospedagem de 866 leitos para 14.000 (*Dossiê de Jericoacoara*, 2002).

Consequentemente, as transformações ocorridas na vila advêm, principalmente, da construção, reforma e ampliação dos equipamentos de hospedagem (Fotografia 2). Com frequência, o povoado amanhece com nova configuração paisagística, imprimindo novas estruturas de concreto que alteram sua imagem e seus espaços. Pousadas e empreendimentos agregados pululam na vila, expulsando gradativamente seus antigos moradores para áreas periféricas. Poucos persistem, principalmente aqueles a incorporar lógica supracitada, a dos empreendedores do turismo.



Fotografia 2 – Reforma de Restaurante na Rua Principal

Como resultado a vila cresce. As ruas anteriormente largas afunilam-se com o avanço das construções desordenadas. De arruamento fundado em três vias bem conhecidas, rua São Francisco, rua Principal e rua do Forró (nas quais se concentram estabelecimentos comerciais, equipamentos turísticos, misturando-se a residências), atualmente encontramos novas ruas

(eixos) oriundas da especulação imobiliária, a rua da Duna e a rua Nova Jeri, nova área residencial (popular).

Fonteles (2000) e Matheus (2003) quantificam fenômeno supracitado, remetendo à existência de: a) 48 pousadas, 34 bares, lanchonetes e restaurantes, 9 estabelecimentos comerciais e 325 residências em 2000; b) 94 pousadas, 59 bares, lanchonetes e restaurantes, 42 estabelecimentos comerciais, 19 construções públicas, 567 residências e 116 residências obtidas por invasão em 2003 (Tabela 2).

Tabela 2 – Estabelecimentos em Jericoacoara – 2000 e 2003

Estabelecimentos	2000	2003	Taxa Crescimento
Pousadas	48	94	1,95
Bares, lanchonetes e restaurantes (*)	34	59	1,73
Estabelecimentos comerciais	9	42	4,6
Construções públicas	–	19	–
Residências	325	567	1,74
Residências (invasão)	–	116	–
TOTAL	416	897	–

Fonte: Fonteles (2000); Matheus (2003).

(*) Dados conjugando informações de Fonteles (2000), relativas a restaurantes, e de Matheus (2003), relacionadas a bares, lanchonetes e restaurantes.

Na análise dos dados, percebe-se que: a) formas (estabelecimentos) decorrentes da atividade turística dispõem das maiores taxas de crescimento – estabelecimentos comerciais (4,6), pousadas (1,95) –, seguida de bares, lanchonetes e restaurantes (1,73) que se aproximam da taxa de crescimento concernente às residências (1,74); b) 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 683 residências, dentre as quais 567 de novos moradores e alguns autóctones e as últimas 116 predominantemente de autóctones (grupo mais jovem e aqueles que não resistem aos apelos da especulação imobiliária), que impossibilitados de permanecer na vila migram para a periferia; c) as formas representativas de estabelecimentos públicos, no total de 19, representam esforço do poder público em resolver carência de infraestrutura pública a respaldar a atividade turística.

Os dados da SETUR corroboram no mesmo sentido, com indicação de crescimento gradativo dos meios de hospedagem no tempo, de 1998 a 2006 (Tabela 3), em curva ascendente a atingir em 2006, 74 meios de hospedagem, os quais representam: quatro hotéis, 40 pousadas, um albergue, uma barraca de praia, 21 restaurantes e sete *fast-foods* (Tabela IV).

Tabela 3 – Meio de Hospedagem em Jericoacoara (1998 a 2006)

Ano	Número de Hospedagens
1998	52
1999	47
2000	44
2001	59
2002	59
2003	63
2004	71
2005	75
2006	74

Fonte: Pesquisa SETUR/CE.

Com o crescimento da vila, transformando-se gradativamente de uma comunidade pesqueira em um lugar turístico, novos atores são incluídos no cenário urbano, suscitando ruptura drástica com estrutura social de caráter familiar a se nutrir de

experiências vividas por seus ancestrais com o meio ambiente de Jericoacoara.

Como consequência imediata, os ventos alísios e as dunas móveis são redescobertas com toda sua fúria. A associação dos dois, ventos a grandes volumes de areia expostos às intempéries, aliados ao crescente fluxo de veículos, afeta a vila em suas bordas, notadamente parte ocupada recentemente por moradores no extremo leste e setor recentemente urbanizado pelo estado, com construção de diversos equipamentos, extremo sudeste.

Tabela 4 – Detalhamento dos Meios de Hospedagem em Jericoacoara (2006)

Itens	Quantidade
Hotéis	4
Pousadas	40
Albergue	1
Barraca de Praias	1
Restaurantes	21
<i>Fast-food</i>	7
Total	74

Fonte: Pesquisa SETUR/CE - Fevereiro de 2006.

As ações do poder público e de particulares impedidos de morar na vila, em virtude da especulação imobiliária crescente, redimensionam o nível de reflexão quanto ao crescimento de Jericoacoara. A partir dos últimos três anos, a discussão muda de tom. De reflexão pautada na necessidade de consolidação de infraestrutura condizente com a especialização turística do lugar e demanda por habitação de seus moradores (conduzindo discussões calorosas sobre a necessidade de construção de sistema de esgoto e abastecimento d'água, dentre outras infraestruturas eminentemente turísticas), passa-se à reflexão quanto ao crescimento da vila com consequente extrapolamento das dimensões

iniciais da APA, incorporando área anteriormente pertencente ao parque.

Neste momento, APA e vila se confundem e sua tendência exponencial à expansão conduz o IBAMA a agir no sentido de redelimitar a APA com colocação de piquetes. Tal ação evidencia procedimento inibidor da tomada gradativa de novas áreas do Parque pela vila. Entretanto, o processo de ocupação empreendido, com a conseqüente retirada de vegetação e terraplenagem (projeto de requalificação urbana) da área para dar lugar à construção de infraestrutura e de residências nos limites sul e sudeste da vila, faz com que a comunidade se depare abruptamente com um ambiente que se apresenta agressivo, invasor dos territórios recentemente incorporados, o Parque.

A problemática supracitada, acrescida de preocupação clássica dos parques nacionais, a da relação com o entorno e a da necessidade de envolvimento das comunidades que lá habitam, conduz à formação do Conselho Consultivo do Parque Nacional (CONPARNA), formado por 22 representantes de órgãos públicos, associações locais e organizações não governamentais.

No seio do Parque a retirada da vegetação, a funcionar como amortizadora do fluxo de areias, a gerar problemática contemporânea da vila, a do avanço das areias, é pensada. A comunidade local, cujas ações tendiam a desconsiderar os aspectos físicos do lugar no qual se estabeleciam, fazendo “tábua rasa” da natureza é forçada a refletir sobre problemática representativa das comunidades estabelecidas nas zonas de praia. Os ecos desta problemática se fazem sentir em todos os cantos e recantos. Os autóctones e os de fora, os pobres e os ricos, todos são afetados ou ameaçados pela força avassaladora do fluxo de areia ao passar pela vila.

Inusitado neste contexto são os desdobramentos desencadeados. De postura inicial, direcionada a pensar em medidas

atenuantes da invasão dos imóveis pelas areias, tem-se em Jericoacoara a tomada de consciência crescente de que os problemas enfrentados são uma resultante direta da política de ocupação empreendida.

Animados pela ação reflexiva do IBAMA, em diversas reuniões do CONPARNA pondera-se sobre necessidade de considerar a natureza, não como inimiga, mas como elemento de qualificação e do qual a comunidade local necessita para potencializar sua inserção no mercado turístico nacional e internacional. As ações convergindo para a adoção de medidas de controle do avanço do fluxo de areias são complementadas, gradativamente, por políticas mais abrangentes, notadamente a relacionada à capacidade de suporte da APA e, com maior ênfase, do Parque, afetado pelo fluxo crescente de veículos a se utilizar das trilhas para acessar à vila de Jericoacoara.

As especificidades de Jericoacoara, uma vila tornada APA e inserida em um parque, impõe 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 provados, 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 Parque.

4.3 Limite Natural de Suporte na Escala do Parque

O intenso fluxo de veículos resultante, grosso modo, da caracterização de Jericoacoara como lugar turístico, causa impactos sem proporções no Parque. As trilhas traçadas, três ao todo, afetam a fauna e a flora, gerando ainda uma situação de instabilidade que intensifica o fluxo de areias na região. Por cor-

responder a uma Unidade de Conservação, o presente gênero de reflexão imputa problemas concernentes à ação do IBAMA, responsável pelo controle e fiscalização do Parque Nacional de Jericoacoara.

Esta situação de instabilidade resulta diretamente da intensificação dos fluxos turísticos na região, uma população fluante que aumenta no tempo. 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 em uma constante, de um fluxo 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 um inscrito 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) (Tabela 5).

Tabela 5 – As Maiores Destinações Turísticas do Ceará (1998-2005).

Ano	Hanking	Municípios	Qte. de Visitantes
1998	1º	Caucaia	174.761
	2º	Aracati	72.132
	3º	Aquiraz	67.508
	4º	Beberibe	64.272
	5º	São Gonçalo	26.356
	6º	Jijoca de Jericoacoara	23.119
1999	1º	Caucaia	160.260
	2º	Aracati	109.649
	3º	Beberibe	105.716
	4º	Aquiraz	101.221
	5º	Jijoca de Jericoacoara	45.419
	6º	São Gonçalo	42.169
2000	1º	Caucaia	122.741
	2º	Aracati	98.192
	3º	Aquiraz	91.544
	4º	Beberibe	78.759
	5º	Jijoca de Jericoacoara	35.288
	6º	São Gonçalo	19.434

continuação

2001	1º	Caucaia	147.122
	2º	Aracati	83.404
	3º	Beberibe	80.813
	4º	Aquiraz	68.381
	5º	Jijoca de Jericoacoara	44.551
	6º	Paraipaba	25.902
2002	1º	Aracati	151.926
	2º	Caucaia	122.084
	3º	Jijoca de Jericoacoara	113.945
	4º	Beberibe	96.989
	5º	Aquiraz	68.502
	6º	Paraipaba	24.417
2003	1º	Aracati	143.095
	2º	Caucaia	142.087
	3º	Beberibe	125.964
	4º	Aquiraz	107.321
	5º	Jijoca de Jericoacoara	106.817
	6º	Paraipaba	27.208
2004	1º	Caucaia	230.817
	2º	Aracati	177.679
	3º	Beberibe	136.165
	4º	Aquiraz	88.840
	5º	Jijoca de Jericoacoara	74.725
	6º	Paraipaba	32.381
2005	1º	Caucaia	281.415
	2º	Aquiraz	194.600
	3º	Aracati	170.695
	4º	Beberibe	142.176
	5º	Jijoca de Jericoacoara	100.236
	6º	Paraipaba	48.231

Fonte: SETUR/CE.

Nos termos apresentados acima, os geradores da problemática ambiental deixam de ser os autóctones e os de fora e passam a ser os que visitam a vila e transitam no Parque. De um problema de uso relacionado ao estabelecimento de conjunto de atividades derivada da demanda turística, as discussões convergem para variável de uso associada à circulação, relacionada

o volume de milhares de turistas sequiosos em se apropriarem dos produtos turísticos disponibilizados em Jericoacoara: de um lado, suas belas paisagens, associadas a ambientes litorâneos tropicais semiáridos que animam hordas de visitantes a usufruir das belas praias, com suas dunas, falésias, coqueirais [...]; de outro lado, condicionantes naturais associadas a este ambiente, notadamente, ventos, marés, temperatura [...], dando sustentação a conjunto de práticas marítimas modernas, a saber as náuticas: *windsurf*, *kitesurf*. Tal caracterização denota aspecto característico da contemporaneidade, o da complementação dos fluxos turísticos com a chegada de volume cada vez mais crescente de indivíduos associados às práticas náuticas. Em acréscimo ao fluxo turístico clássico, desejoso em usufruir simplesmente das paisagens litorâneas de Jericoacoara, tal contingente anima o lugar.

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

A caracterização da localidade em área receptiva do fluxo turístico no estado, com disponibilização de meios de hospedagem, suscita quadro peculiar, o da geração de fluxos direcionados para o Parque, região do entorno e, em menores proporções para o Piauí e Maranhão, fluxos em progressão exponencial e resultantes da disponibilização de novos atrativos turísticos aos visitantes. Trata-se, no caso em evidência, da am-

pliação de fluxos de veículos, extrapolando aqueles resultantes tão simplesmente dos movimentos de ida e vinda dos turistas à localidade.

O supracitado pode ser evidenciado na análise de quadro representativo dos produtos oferecidos pelas associações de bugueiro (Tabela 6) e pela SETUR-CE no que concerne aos passeios oferecidos pelos bugueiros e veículos particulares (Tabela 7), variando da escala do Parque à do estado.

Tabela 6 – Passeios Turísticos Ofertados

Passeios Turísticos - Bugueiros	
Local	Preço (R\$)
1. Tatajuba	160,00
2. Tatajuba e Ilha do Amor	180,00
3. Lagoa Azul	100,00
4. Lagoa do Paraíso	100,00
5. Lagoa Azul e Lagoa do Paraíso	140,00
6. Ilha do Amor (Frete)	150,00
7. Camocim (Frete)	200,00
8. Preá (Frete)	70,00
9. Jijoca	80,00
10. Cruz (Frete)	120,00
11. Acaraú (Frete)	140,00
12. Fortaleza via praias	1000,00

Fonte: Associação de Bugueiros (AJB, Out/2005).

O primeiro quadro, relacionado aos bugueiros, denota uma abrangência menor, vinculada predominantemente ao Parque. O segundo quadro, incluindo *buggies* e outros veículos particulares, contempla escala mais ampla e relacionada ao Ceará e estados vizinhos (MA, PI, RN).

Tabela 7 – Passeios Turísticos Ofertados

PASSEIOS TURÍSTICOS – VEÍCULOS PARTICULARES			
Produtos	Preços (R\$)		
	Mínimo	Médio	Máximo
Cumbuco/Lagoinha (CE)	300,00	300,00	300,00
Canoa Quebrada (CE)	500,00	650,00	800,00
Jericoacoara (CE)	140,00	358,00	450,00
Lençóis (MA)	500,00	1.060,00	1.500,00
Delta Parnaíba (PI)	500,00	510,00	520,00
Mundaú/ Flecheiras/Baleia (CE)	300,00	300,00	300,00
Paracuru (CE)	300,00	300,00	300,00
Taíba/Pecém (CE)	350,00	350,00	350,00
Tatajuba (CE)	140,00	153,33	160,00
Parnaíba (PI)	400,00	500,00	600,00
Natal (RN)	1.200,00	1.350,00	1.500,00
Camocim (CE)	300,00	325,00	350,00
Mangue Seco/ Lagoa Azul (CE)	140,00	140,00	140,00
Praia Preá (CE)	360,00	360,00	360,00
Sete Cidades (PI)	650,00	650,00	650,00

Fonte: Pesquisa Direta SETUR/CE - Fevereiro de 2005.

A apresentação dos quadros acima evidencia dimensão dos problemas gerados pelo fluxo de veículos no Parque, cujos impactos não correspondem tão simplesmente aos fluxos de chegada e saída dos turistas à localidade. A vila, ao mesmo tempo em que se caracteriza como ponto de recepção do fluxo turístico no estado, funciona, graças aos meios de hospedagem disponíveis, como ponto de distribuição dos fluxos no Parque e área de entorno.

No sentido de apreender as características deste fluxo, o IBAMA, juntamente com o CONPARNA, realizou pesquisa nas principais entradas do Parque de dezembro de 2005 a janeiro de 2006 (“Operação Férias”) (Fotografia 3).



Fotografia 3 – Operação Férias

Fonte: IBAMA - Dez/2005.

No período indicado acima, entraram no Parque 483 veículos com responsáveis de proveniências diversas: a) **local** – Fortaleza (171), Jericoacoara (41), Sobral (22), Acaraú (21), Cruz (8), Bela Cruz (5), Jijoca (2), Almolândia (1), Beberibe (1), Caiçara (1), Camocim (1), Caucaia (1), Iço (1), Itapajé (1), Itapipoca (1), Itarema (1), Itubiara (1), Jaraguaina (1), Marco (1), Morrinho (1) e Paracuru (1), totalizando 284 veículos responsáveis pelo transporte de 1.297 pessoas; b) **nacional** - São Paulo (85), Teresina (9), Brasília (5), Rio de Janeiro (5), Natal (4), Belo Horizonte (3), São Luiz (3), Curitiba (2), Goiânia (2), Maranhão (2), Recife (2), Tocantins (2), Araguaiana (1), Bahia (1), João Pessoa (1), Macapá (1), Manaus (1), Mato Grosso (1), Minas Gerais (1), Parnaíba (1), Pernambuco (1), Picos (1), Rio Grande do Sul (1), Salvador (1), Santa Catarina (1), Santos (1), Uberlândia (1), Vitória (1), Palmas (1) e Pará (1), totalizando 142 veículos a transportar 738 pessoas; c) **internacional** – Itália (16), França (14), EUA (11), Alemanha (3), Argentina (3), Portugal (3),

Bélgica (2), Austrália (1), Chile (1), Holanda (1), Polônia (1) e Suíça (1), totalizando 57 veículos contendo 215 pessoas. (TABELA 8).

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).

Tabela 8 – Fluxo de Veículos nas Principais Entradas do Parque

Fluxo De Veículos Que Acessam O Parque		
Origem veículo	Nº de Veículos	Nº de Visitantes
LOCAL		
Fortaleza	171	778
Jericoacoara	41	141
Sobral	22	139
Acaraú	21	71
Cruz	8	45
Bela Cruz	5	41
Ijoca	2	5
Almofala	1	14
Beberibe	1	4
Caiçara	1	4
Camocim	1	2
Caucaia	1	4
Icó	1	6
Itapajé	1	4
Itapipoca	1	4
Itarema	1	4
Itubiária	1	3
Jaraguaina	1	3
Marco	1	6
Morrinho	1	5
Paracuru	1	14
Subtotal 1	284 (59%)	1297 (57,5%)
NACIONAL		
São Paulo	85	441
Teresina	9	34
Brasília	5	23
Rio de Janeiro	5	56
Natal	4	22
Belo Horizonte	3	10

continuação

São Luiz	3	15
Curitiba	2	8
Goiânia	2	4
Maranhão	2	8
Recife	2	12
Tocantins	2	7
Araguaiana	1	6
Bahia	1	8
João Pessoa	1	10
Macapá	1	4
Manaus	1	6
Mato Grosso	1	3
Minas Gerais	1	4
Parnaíba	1	10
Pernambuco	1	5
Picos	1	4
Rio Grande do Sul	1	2
Salvador	1	3
Santa Catarina	1	4
Santos	1	2
Uberlândia	1	7
Vitória	1	9
Palmas	1	6
Pará	1	5
Subtotal 2	142 (29%)	738 (33%)
INTERNACIONAL		
Itália	16	62
França	14	49
EUA	11	32
Alemanha	3	13
Argentina	3	15
Portugal	3	11
Belgica	2	6
Austrália	1	3
Chile	1	7
Holanda	1	5
Polônia	1	6
Suíça	1	6
Subtotal	57 (12%)	215 (9,5)
TOTAL (subtotal 1+2+3)	483	2250

Fonte: 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 Parque. Tal dado conduziu o presente órgão a adotar medidas severas de controle como: proibição de circulação de veículos em dadas áreas, criação de desvios para evitar destruição da flora do parque e impedimento de passeio sobre as dunas (Fotografias 4 e 5).



Fotografia 4 – Placa informativa evidenciando a proibição de acesso fora das trilhas



Fotografia 5 – Placa de Proibição de tráfego de veículos para evitar o acesso pela entrada leste da vila

O volume de veículos circulando no Parque 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 caminhoneteiros. Tratam-se de 247 veículos de natureza diversa, distribuídos de acordo com a Tabela 9.

Tabela 9 – Tipos de Veículos Utilizados no Fluxo Turístico em Jericoacoara.

Tipo de Veículos	Tipo de Veículos	
	Total	%
Buggy	126	51
Land Rover	41	16
Caminhoneta	33	14
Hilux	16	6,5
L-200	7	2,9
Jardineira	6	2,4
Toyota Bandeirante	6	2,4
Ônibus	3	1,2
Cherokee	2	0,8
D-20	1	0,4
Micro-ônibus	1	0,4
Nissan	1	0,4
Sprinter	1	0,4
Topic	1	0,4
Troller	1	0,4
Volare	1	0,4
TOTAL	247	100

Fonte: Associação dos Bugueiros de Jericoacoara – ABJ – 2005.

Nota-se que o número de *buggies*, corresponde aos carros que mais auxiliam na atividade turística, seguidos das *LandRover*. Os 14% das caminhonetes fazem o transporte em maior quantidade para entrar na vila e, inclusive, passeios turísticos. Predominantemente a comunidade se utiliza deste veículo para se deslocar até o município sede, Jijoca de Jericoacoara.

Dos 247 veículos supracitados, 125 são de proprietários residentes em Jericoacoara, correspondendo a 50,6% dos veí-

culos prestando serviço na vila (Associação dos Bugueiros de Jericoacoara – ABJ – 2005).

Os fluxos desordenados destes automóveis formam diversas trilhas que acabam acarretando na extinção da vegetação e da fauna ali existente, bem como, na migração do campo de dunas. Diante disto, pensou-se em uma proposta mais eficaz, um zoneamento ambiental, fundamentador de proposta de demarcação das trilhas de acesso ao Parque e à vila. Poderemos, com isto, reduzir, organizar e redimensionar todo este fluxo em ecossistema tão vulnerável.

Para tanto a ação educativa e de controle do IBAMA deve levar em conta: a) os fluxos de veículos particulares, que abundam na época da alta estação, correspondente ao volume 1,95 vezes superior ao de veículos a servirem Jericoacoara; b) na tipologia dos veículos, há predominância de *buggies*, 51%; c) importância do número de veículos prestando serviço com proprietários morando na própria vila, 50,6% do cômputo total.

Dada a importância que a atividade turística adquire na vila (receita bruta gerada pelo setor, incremento no número de empregos, dentre outros) torna-se impraticável impedir o acesso ao Parque. Entretanto, é preeminente a adoção de política de uso público que garanta, de uma forma sustentável, o acesso à Jericoacoara.

5 UNIDADES GEOAMBIENTAIS

Na área do Parque Nacional de Jericoacoara (Parque) foram identificadas duas unidades geoambientais já classificadas por Souza (2001 e 2003) e Meireles (2001 e 2005). 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, as lagoas interdunares e os ambientes estuarinos. A outra unidade morfológica, o tabuleiro pré-litorâneo, ocorre a partir dos limites sul, sudeste e sudoeste do Parque, representando a grande unidade da área de amortecimento. Dessa maneira e de forma integrada, foram caracterizadas (aspectos geoambientais e dinâmica morfogenética) as referidas unidades ambientais relacionadas com processos tipicamente litorâneos (geofácies da planície costeira) e continentais (geofácies tabuleiro).

É importante salientar que o serrote da Pedra Furada, constituído por rochas pré-cambrianas e com cobertura sedimentar eólica e coluvial, 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.

Para a delimitação das unidades geoambientais da planície costeira, procedeu-se inicialmente a definição dos principais fluxos de energia e matéria. Ao serem identificados, forneceram as bases processuais para a composição dos modelos evolutivos das geofácies. Orientaram a definição das trilhas de acesso ao Parque e favoreceram a caracterização dos impactos ambientais. Foi possível também constituir prognósticos relacionados com a interação dos fluxos com os agentes morfogenéticos, de modo a orientar os gestores do Parque a definir um programa de manejo e de utilização sazonal das trilhas, de acordo com o comportamento espaçotemporal das energias impulsionadoras da dinâmica local.

5.1 Características Climáticas

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 do Parque.

Os ventos na região Nordeste do Brasil são regidos pela presença de um forte ciclo temporal definido por um período anual. As mudanças ocorridas neste sistema climático estão agregadas às variações da Zona de Convergência Intertropical

(ZCIT), uma vez que 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.

Esta 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 (Quadro et al. 1997; Marengo e Uvo, 1997 e Maia et al., 1996).

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 março e abril. 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. A figura 2 mostra imagens de satélite (FUNCEME, 2006) evidenciando a diferença de cobertura de nuvens durante os períodos anuais de maior precipitação e o de estiagem.

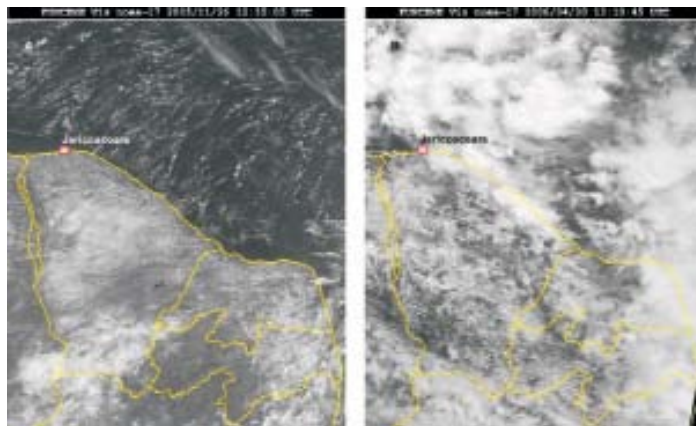


Figura 2 – Imagens Provenientes dos Satélites Meteorológicos de Órbita Polar da Série National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)

Fonte: (FUNCEME, 2006)

Nota: As imagens estão evidenciando a diferença de cobertura de nuvens durante os períodos anuais de estiagem (A) e de maiores índices pluviométricos (B). Verificar a elevada nebulosidade concentrada no oceano Atlântico e sobre a zona costeira cearense (associada ao período chuvoso).

O Gráfico 1 representa as precipitações pluviométricas no primeiro semestre referente aos anos 2005-2006 obtidas para a cidade de Camocim, localizada a aproximadamente 35 km a oeste da vila de Jericoacoara (FUNCEME, 2006).

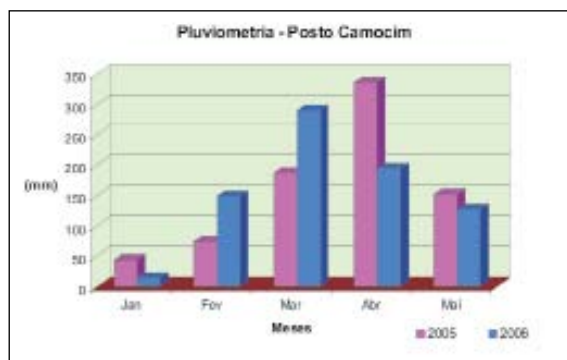


Figura 3 – Precipitações Pluviométricas Referentes ao Primeiro Semestre do Período 2005-2006, evidenciando o Período Chuvoso

Fonte: (FUNCEME, 2006).

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

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 índices altos de precipitação. No segundo semestre, ocorre uma diminuição dos índices pluviométricos e eleva-se a velocidade dos ventos e a insolação. Desta 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 a incidência das lagoas sobre a planície costeira.

A sazonalidade dos indicadores meteorológicos foi utilizada para a definição das trilhas de acesso ao Parque e dos trechos intermediários. Foi também relacionada com o monitoramento para auxiliar no manejo e na recuperação de áreas intensamente impactadas pelo tráfego desordenado e aleatório de veículos.

5.2 Evolução da Planície Costeira e dos Fluxos de Matéria e Energia

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.

Como as trilhas estão associadas aos campos de dunas, às lagoas sazonais e trechos sobre a zona de berma (componente do perfil praiado), a definição dos eventos impulsionadores da dinâmica morfológica local foi importante para delimitar a trajetória de cada um dos acessos.

Para sintetizar os processos evolutivos que deram origem à planície costeira em estudo, foram utilizados critérios morfológicos definidos por Meireles (2001) e Meireles e Serra (2002), 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 fluviomarinheiros. Foram definidos cinco estágios, aqui sistematizados levando em conta a dinâmica dos campos de dunas e as relações com as trilhas de acesso à vila de Jericoacoara:

1. *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 Parque. As localizadas ao sul estão sendo sobrepos-

tas pelas dunas móveis e em um trecho de aproximadamente 50m da trilha da Lagoa está promovendo seu soterramento.



Fotografia 6 – Contado entre dunas fixas (mais interiores) e móveis no setor mais ao sul do Parque



Fotografia 7 – Dunas móveis migrando sobre as fixas e soterrando antiga via de acesso

2. A *regressão subsequente* originou uma extensa planície pleistocênica. Foi provavelmente neste evento que ocorreu a formação de terraços marinhos pleistocênicos, sucessivamente recobertos por sedimentos eóli-

cos 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. É provável que os rios da região tivessem seus vales sobre a atual plataforma continental. Desenvolveram-se os extensos campos de dunas parabólicas atualmente localizadas em setores mais interiores da planície. 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 5km², 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. Esta regressão foi responsável pela mudança regional do nível de base, elevando a competência hidrodinâmica dos sistemas fluvial e fluviomarinho instalados na planície.



Fotografia 8 – Vista Aérea do Campo de Dunas Fixas Parabólicas Localizado no Setor mais a Sudoeste do Parque. Ao Fundo, o Campo de Dunas Móveis



Fotografia 9 – Dunas Fixas Localizadas no Extremo Sudoeste do Parque Evidenciando o Setor Interdunar (Normalmente Associado a Lagoas no Período Chuvoso)

3. A última transgressão, holocênica, em que o nível do mar alcançou uma cota de aproximadamente 3m acima do nível do mar atual (MEIRELES, 2001), 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.



Fotografia 10 – Parte do Serrote da Pedra Furada. Níveis Escalonados de Plataforma de Abrasão Marinha Indicaram Variações do Nível Relativo do Mar



Fotografia 11 – Rochas Pré-cambrianas Submetidas a Eventos Erosivos Durante as Flutuações do Nível Relativo do Mar

4. 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 (com a formação da Pedra Furada). A planície de aspersão eólica, associada a 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 a eventos lacustre e lagunar, respectivamente. Os campos de dunas, atualmente registrados em nove pulsos regionais de sedimentos sobre a planície de aspersão 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.



Fotografia 12 – Campo de Dunas Móveis Migrando sobre a Planície de Aspersão Eólica



Fotografia 13 – Dunas Móveis Originadas Durante a Fase Regressiva. Esta Bloqueando Parte do Canal do Riacho Doce

5. 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, apresentaram 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 alcançaram largura de até 1.100m e altura média em torno de 35m. A deriva litorânea ocorre regionalmente de leste para oeste em trechos distintos de praia. Esses trechos foram definidos de acordo com a fisionomia da linha de costa, a geração de areia para o campo de dunas, faixa receptora de areia e presença de um promontório. A dinâmica imposta pela migração das dunas, sazonalidade das lagoas interdunares e hidrodinâmica dos canais que cortam os extremos do Parque agora está associada às diversas formas de uso e ocupação da planície costeira, principalmente as relacionadas com o fluxo de veículos e a urbanização da vila de Jericoacoara.



Fotografia 14 – Dunas Móveis Atuais sobre o Perfil Praia. 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. Setor do Parque Associado à Trilha do Guriú



Fotografia 15 – Dunas Móveis Atuais Sobre a Zona de Berma Associada à Trilha do Guriú



Fotografia 16 – Dunas Móveis Atuais Migrando sobre um Canal de Maré

A disposição geográfica das trilhas de acesso ao Parque está associada diretamente às unidades morfológicas originadas pelos processos morfogenéticos descritos acima. Verificou-se que, com a intensa dinâmica de migração das dunas e a sazonalidade climática local (com o desenvolvimento cíclico de lagoas interdunares durante o período das maiores precipitações pluviométricas), foram sendo distribuídas de modo a definir trechos de melhor acesso. Com a proximidade das dunas ou mesmo trechos mais arenosos dificultando o traslado, os veículos foram aleatoriamente abrindo novas frentes de acesso. Desta forma, a distribuição das vias de acesso sobre as unidades morfológicas não levou em conta critérios dinâmicos e ecológicos específicos, gerando assim impactos ambientais ao longo da planície costeira de Jericoacoara.

A dinâmica de migração do campo de dunas representa o maior domínio espacial das energias modeladoras da planície costeira do Parque. Quando associada com os setores de maior frequência de acesso ao Parque, verificou-se que a trilha da Lagoa Grande corta transversalmente a planície de aspersão 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 atravessa o canal fluviomarinho e utiliza 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 4).



Figura 4 – Através das Marcas Espaciotemporais e Direcionais dos Campos de Dunas, foram Delimitados os Nove Grandes Pulsos de Sedimentos Eólicos.

Fonte: (MEIRELES, 2001).

Nota: Os acessos estão diretamente relacionados à dinâmica de transporte de areia e a sazonalidade climática

A figura 5 representa um modelo local de migração das dunas. Mostra que, após serem edificadas, nas proximidades da área fonte, podem participar de três processos morfodinâmicos:

1. Quando migram de continente adentro podem novamente alcançar a linha de costa através do *by-pass* de sedimentos (transpasse de areia), ao contornar o promontório (serrote da Pedra Furada) e migrando sobre a planície de aspersão eólica.
2. 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.
3. Os campos de dunas migram para regiões mais interiores da planície até serem fixados pela vegetação ou mesmo sobrepostem-se a campos de dunas já fixados.

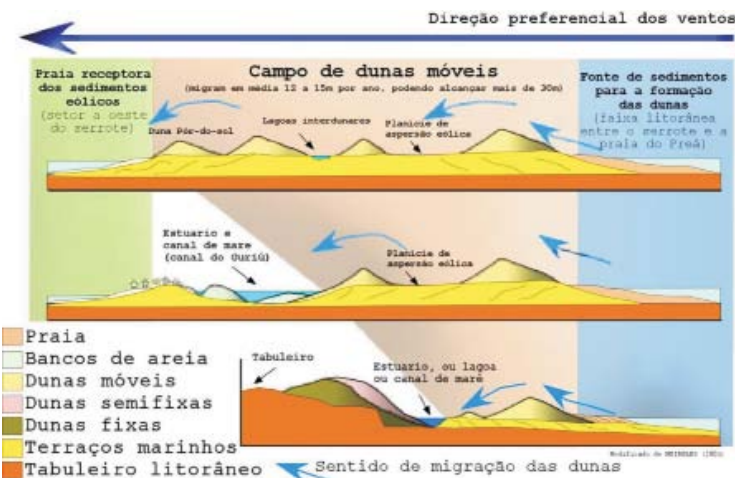


Figura 5 – Modelo de Migração dos Campos de Dunas ao Longo do Parque Nacional de Jericoacoara. Evidencia a Fonte de Sedimentos para a Formação do Campo de Dunas e sua Interação com as demais Unidades Morfológicas. Foi Utilizado para a Definição das Trilhas e Dinâmica Sazonal para a Gestão do acesso de veículos

Essas três formas de migração das dunas foram identificadas ao longo do Parque Nacional de Jericoacoara. Para a definição das rotas dos veículos, vias de acesso nas proximidades da vila e a composição de roteiros turísticos, foi levado em conta o modelo apresentado, uma vez que está vinculado às várias outras morfologias como a planície de aspersão eólica, as lagoas interdunares e as marcas espaciotemporais e direcionais originadas pela migração das dunas.

5.3 Unidades Morfológicas

Utilizando imagem de satélite LANDSAT TM-7 foram individualizadas as unidades homogêneas de acordo com suas características morfológicas, cobertura vegetal e solos (Figura 6). Foram definidos seus contatos laterais e integradas a partir dos aspectos dinâmicos locais, principalmente os relacionados com a migração do campo de dunas e relações evolutivas com as lagoas interdunares, faixa de praia e os canais fluvial e fluviomarinho.

Com a utilização de GPS Modelo Garmin 12 (SAD 69), foram realizados perfis de campo e plotados na imagem de satélite. Desta forma, foi possível definir os aspectos geoambientais relacionados com os principais setores de acesso ao parque e as relações com a dinâmica geoambiental dos componentes morfológicos. É importante salientar que durante esta etapa dos trabalhos também foram definidos os principais impactos ambientais relacionados com o tráfego de veículos realizado de forma desordenada e sem orientação programada de acesso.

Foram caracterizadas de acordo com seus aspectos morfológicos e dinâmicos, bem como composição vegetacional. As unidades definidas foram: faixa de praia, dunas móveis, dunas fixas, planície de aspersão eólica, lagoas interdunares sazonais, planície fluviomarinha com manguezal e o serrote da Pedra Furada.

5.3.1 Faixa praial

Trata-se de uma unidade morfológica com influência direta das ações marinhas. É formada de sedimentos holocênicos constituídos por areias quartzosas. Foram acumuladas pela ação das ondas e marés que proporcionam a deriva litorânea regionalmente de leste para oeste. A ponta rochosa (promontórios 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 diferenciados. Desta forma, interfere na configuração da linha de costa, controlando localmente a deriva litorânea e atenuando os efeitos de erosão costeira (SOUZA, 2003).

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 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.

Utilizando critérios relacionados com fisionomia da linha de costa, relações morfogenéticas com o serrote da Pedra Furada, presença de rochas no estirâncio e fonte de sedimentos para a origem dos campos de dunas, foram definidos três distintos setores de praias presentes no Parque.



Figura 6 – Mapa Geoambiental do Parque Nacional de Jericoacoara

• **Praia Leste**

A faixa de praia do setor leste do promontório de Jericoacoara possui 8,2km de comprimento, desde o ponto de limite leste do Parque Nacional de Jericoacoara com o município de Cruz, localizado na Vila do Preá, e se estende até o serrote da Pedra Furada. A faixa praias 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, como pode ser observado na fotografia 17.

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 pelos moradores da região, do município de Cruz e da vila do Preá, e principalmente pelos turistas que vêm de Fortaleza (Fotografia 18). São encontradas também feições de pequenas falésias próximas da linha de praia, apresentando a formação barreiras exposta e em processo de erosão (Fotografia 19). Essa praia é também muito utilizada por pescadoras da região que instalam barracas para servir de apoio nas pescarias. Foram registrados em fotografias digitais e marcados 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.



Fotografia 17 – Faixa de Praia com uma Larga Zona de Estirâncio Frequentemente Utilizada como Acesso à Vila de Jericoacoara

Fotografia 18 – Vista Panorâmica da Faixa Leste de Praia Durante a Maré Alta. Verificar a Gradação Lateral para as Dunas de Terceira Geração e a Planície de Aspersão Eólica



Fotografia 19 – Presença de Áreas com Pequenas Falésias, Formação Barreiras Exumada e em Processo de Erosão

• Praia Norte

Associada ao promontório denominado de serrote da Pedra Furada. Com uma extensão de aproximadamente 2,8km, a faixa intermaré é estreita e rochosa, reflexiva, com setores localizados representados por uma fina cobertura de areia. Durante os eventos de preamar, as ondas quebram no sopé do dono cristalino, dando continuidade ao processo de erosão, com a formação de uma plataforma de abrasão atual na base do relevo (Fotografia 20).

Neste setor, encontra-se a Pedra Furada, uma das principais atrações turísticas de Jericoacoara. É acessada tanto pela faixa de praia (somente na maré baixa) ou pelas encostas do relevo dômico (Fotografia 21). Pela faixa de praia, não é possível o acesso por veículos. Na vertente sul do serrote, ainda se faz presente as trilhas originadas pelo acesso de veículos, atualmente inviabilizado, o que está promovendo a recomposição natural dos sulcos erosivos (recomposição da cobertura vegetal e 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.

No contato com o setor de praia oeste, o estirâncio caracterizado por um sistema de bancos e flechas de areia, evidenciando a disponibilidade de sedimentos para a deriva litorânea e aporte de areia desde o setor de praia leste.



Fotografia 20 – Vista Parcial do Setor Norte no Serrote, Ausência de Faixa Praial na Maré Cheia



Fotografia 21 – Parte da Trilha de Acesso de Pedestres à Pedra Furada, Formação Rochosa Visitada por Turistas

• Praia Oeste

A praia do setor à 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 Parque 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 (Fotografia 22). 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 (Fotografia 23).

Neste setor, ocorre a presença de paleomangue (com troncos de árvores) evidenciando processos erosivos relacionados com os eventos de mudanças do nível relativo do mar (MEIRELES, 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 (Fotografia 24). Este setor de praia é o mais frequentado por banhistas, uma vez que está associado à vila e à duna do pôr do sol. 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 paralelos à linha de preamar, objetivando evitar a ação erosiva do mar (Fotografia 25).



Fotografia 22 – Realização do By-pass Através da Chegada da Duna na Faixa de Praial e Ataque Direto das Ondas



Fotografia 23 – Praia com Acúmulo de Sedimentos na Zona de Estirâncio. Flecha de Areia Diante da Vila de Jericoacoara



Fotografia 24 – Presença de Flecha Litorânea em Frente à Vila de Jericoacoara. Faixa de Praia Associada ao By-pass de Areia Proveniente do Setor de Praia Norte



Fotografia 25 – Edificações sobre Setores de Domínio das Marés, Utilizando Muros de Contenção para Diminuir a Erosão (Ação Direta das Ondas) Durante a Maré Cheia

5.3.2 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). 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 que mora na 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 leste e nordeste, os quais orientam o caminho das dunas móveis do setor leste, da linha de costa para o interior do Parque.

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 Parque, 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:

- Dunas de 3ª Geração: são as dunas em atual processo de formação, transversais à direção predominante dos ventos (Fotografia 26 e 27); encontram-se sobre a ber-

ma, 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 carreados 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 regulados da dinâmica costeira local.



Fotografia 26 – Processo de Acúmulo de Sedimentos sobre a Berma na Zona mais ao Norte da Praia Leste

Fotografia 27 – Movimento em Direção ao Interior do Continente sobre a Planície de Aspersão Eólica, com a Formação de Dunas.



- *Dunas de 2ª Geração*: são móveis e com maior expressividade no Parque, podendo alcançar alturas de mais de 50m e largura de até 1,2km. Foram definidas as dos tipos barcana, barcanoide e transversal (Fotografia 28). São na sua maioria dunas individuais que migram em média 12 a 30m por ano, dependendo da altura da face de avalanche (MAIS, 1998; MEIRELES, 2001). 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 Parque, 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. Estas dunas migram sobre uma planície arenosa constituídas por areias eólicas acumuladas durante os eventos de trânsito dos corpos eólicos (Fotografia 29). O deslocamento das dunas de segunda geração dentro da área do Parque 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 (Fotografia 30). Outra forma de deslocamento é na direção da margem direita dos canais fluviomarinhas (originando bancos de areia que são transportados para a faixa de praia).



Fotografia 28 – Dunas Barcanas e Barcanoides de Grande Porte



Fotografia 29 – Deslocamento das Dunas pela Planície de Aspensão Eólica



Fotografia 30 – Duna do Pôr do Sol Chegando à Praia e Depositando os Sedimentos do By-pass para a Deriva Litorânea

As dunas de segunda geração representam importantes zonas de recarga para o lençol freático. As localizadas nas proximidades da vila de Jericoacoara atuam na manutenção do aquífero que dá suporte para o abastecimento da comunidade e das demais atividades socioeconômicas vinculadas ao turismo. Devido aos impactos gerados pela presença de esgoto a céu aberto e fossas sépticas, é provável a contaminação do lençol freático associado a esta geração. Desta forma, alertamos para a implantação urgente de medidas de controle ambiental relacionadas com a instalação da Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) e saneamento básico, diretamente associadas à melhoria da qualidade deste importante recurso hídrico. Salientamos que, devido a pouca profundidade do lençol freático, as fossas sépticas muitas vezes encontram-se no mesmo nível hidrostático das cacimbas e poços artesianos, facilitando assim a contaminação do aquífero associado à vila e utilizado para o consumo. No restante do campo de dunas, a qualidade e quantidade da água armazenada não sofrem alterações antrópicas significativas.

5.3.3 Dunas fixas

A vegetação fixadora dos corpos dunares representa elemento fundamental de distinção do grau de mobilidade dessa feição morfológica.

Dunas de 1ª Geração: são as dunas mais antigas de Jericoacoara, encontram-se afastadas da área fonte e bordejando os limites sul, sudeste e sudoeste do Parque. Essas dunas são principalmente do tipo parabólicas e se dispõem transversais e paralelas 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 (Fotografias 31 e 32). 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).

Representam um excelente aquífero de qualidade de água e quantidade abundante em seu reservatório, assim como uma importante riqueza em biodiversidade de flora e fauna.



Fotografia 31 – Caminhos por Entre as Dunas Fixas com Vegetação Densa



Fotografia 32 – Local Isolado com Vegetação Fixadora Esparsa

5.3.4 Planície de aspersão eólica

Unidade morfológica formada por terrenos planos (Fotografias 33 e 34) por onde ocorrem a movimentação dos campos de dunas móveis de segunda geração e a ocorrência de extensas lagoas interdunares. 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.

Está diretamente relacionada à sazonalidade climática imposta pelos períodos chuvoso e de estiagem. Durante o primeiro semestre do ano, em que ocorrem as maiores precipitações pluviométricas, esta 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 poucas lagoas interdunares (níveis mais baixos do aquífero), esta planície comporta-se como substrato para a deriva eólica. Durante o período chuvoso, as lagoas interdunares dão suporte ecológico a uma diversificada fauna local. Seu posicionamento central na área do Parque caracterizou esta unidade morfológica como aglutinadora dos processos morfogenéticos, uma vez que grada lateralmente para as demais unidades morfológicas do Parque.

Em sua borda de contato com o setor de praia oeste, logo após a zona de berma, a planície de aspersão eólica está sendo recoberta por uma camada de areia proveniente da faixa de praia. Este evento, certamente de idade holocênica, antecede à formação de dunas de segunda geração, que atualmente estão localizadas adiante e a caminho do setor de praia leste. Trata-se

de um lençol de areia (formado durante o segundo semestre) que recobre a superfície por sucessivas camadas de areia (durante os eventos de estiagem), soterrando lagoas interdunares e, em uma fase atual, cobre a vegetação de gramíneas sobre a planície.



Fotografia 33 – Planície Formada de Areias com Vegetação de Gramínea. Inúmeras Marcas de Veículos Automotores



Fotografia 34 – Lagoa Sazonal sobre Eixo de Trilha

Sobre sua superfície, ocorrem morfologias indicadoras do processo de migração das dunas de segunda geração. As marcas espaciodirecionais que definem a direção de migração do campo de dunas e marcas espaciotemporais 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 mudanças do nível relativo do mar de alta frequência.

Esta morfologia é atualmente a mais utilizada para acessar a vila de Jericoacoara. Está repleto de trilhas (Fotografias 35 e 36) originadas a partir de um fluxo desordenado de veículos automotores para a condução de moradores e turistas e o transporte de cargas para abastecer a construção civil, o comércio e as pou-sadas na vila.



Fotografia 35 – Local de Acesso Próximo a Vila Extremamente Erodido e Atualmente Interditado



Fotografia 36 – Setor Intermediário da Trilha da Lagoa, com Presença de Sulcos de Erosão por Trânsito de Veículos

5.3.5 Lagoas interdunares sazonais

São inúmeras as lagoas interdunares presentes no Parque e geralmente ocupam as depressões localizadas na área de deflação eólica sobre a planície de aspensão. Estão também associadas às morfologias originadas através da migração das dunas (marcas espaciotemporal e espaciodirecional – Fotografia 37). 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 aspensão eólica durante a estiagem.

Verificou-se que a interação existente entre as lagoas interdunares, a planície de aspensão 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 aspensão foram originadas para desviar corpos d'água. Desta forma, é importante destacar que o ordenamento das trilhas e a definição de seus eixos de acesso ao Parque 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 (Fotografia 38), originada com o bloqueio do riacho Doce pelo campo de dunas de segunda geração.

Fotografia 37 – Lagoa Sazonal (Durante o Período de Elevada Precipitação Pluviométrica) Presente nas Marcas Espaço-temporais de Migração de Dunas



Fotografia 38 – 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, sem possuírem formas definidas, mas frequentemente associadas às marcas espaciodirecionais dos campos de dunas. Seus terrenos são geralmente arenoargilosos, apresentam matéria orgânica e restos de conchas de moluscos no fundo lamoso. O leito das lagoas é impactado pelo tráfego de veículos através da compactação do solo (tanto no leito como ao longo das margens), fragmentação da bacia hidráulica, pisoteio da vegetação e ruídos afugentando principalmente a avifauna.

5.3.6 Planície fluviomarinha com manguezal

A evolução morfológica do estuário do rio Guriú, localizado no limite oeste do Parque, está relacionado 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 e à migração de dunas de terceira geração. Estes fluxos de matéria e energia, também vinculados aos provenientes do sistema estuarino, proporcionam a migração da foz de oeste para leste, associada a uma extensa flecha de areia na sua margem direita. Entre esta faixa de areia e a planície de aspersão eólica originou-se um canal de maré perpendicular ao leito principal do rio e com vegetação de mangue (Fotografia 39). Este setor é localmente denominado de Mangue Seco e, devido associação com as dunas de segunda geração, apresenta setores em processo de soterramento (Fotografia 40).

A vegetação de mangue apresenta diferentes níveis sucessionais, sendo constituídos principalmente pelas espécies de *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, *Conocarpus erectus* e *Laguncularia racemosa* (Fotografia 41). 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 (Fotografia 42). Verificou-se que parte do apicum (unidade do ecossistema manguezal sem cobertura vegetal expressiva, mas de intensa diversidade de fauna e produtora de nutrientes) é utilizado para acesso dos moradores do Guriú, como também submetido a um intenso tráfego de veículos.



Fotografia 39 – Canal Estuarino do Rio Guriú Associado ao Manguezal



Fotografia 40 – Canal de Maré Associado ao Manguezal do Rio Guriú



Fotografia 41 – Dunas Móveis Migrando na Direção do Manguezal e se Aproximando da Trilha que Liga a Vila do Guriú à Faixa de Praia



Fotografia 42 – Balsas Localizadas na Margem Direita do Rio Guriú à Espera dos Veículos que se Destinam à Planície Costeira de Tatajuba

5.3.7 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 (Fotografia 43). 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.

A vertente norte do serrote, voltada para o mar, é abrupta e escarpada, com blocos de rocha dispersos e, 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 representa uma larga faixa de praia rochosa, com pequenos trechos com uma estreita cobertura de areia. Verificou-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 foram definidos níveis intercalados de rochas sedimentares, utilizados como indicadores de flutuações de alta frequência do nível do mar (camadas litificadas de sedimentos provenientes de sucessivos deslizamentos e corridas de lama desde a vertente norte do serrote).

A vertente sul, voltada para o interior do continente, possui inclinação mais suave e está associada a uma fina cobertura de areias eólicas (mais a leste) e coluviais (setor mais a oeste) e 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 acessado por veículos de tração e *buggies*, foram originados sulcos alongados e preferencialmente paralelos à direção dos ventos. Atualmente encontram-se em processo de recomposição morfológica e vegetacional, minimizando a mobilização dos sedimentos e consequentemente os processos erosivos. É importante salientar sua relação com a sazonalidade climática, pois durante o segundo semestre é em parte (setor leste) recoberto por uma fina camada de areia transportada pelos ventos de leste. Durante o primeiro semestre, com o cese do aporte de sedimentos e início do período chuvoso, desenvolve-se uma cobertura de gramíneas.



Fotografia 43 – Vista Panorâmica do Serrote da Pedra Furada

Em setores localizados mais a oeste e nas proximidades da vila de Jericoacoara, ocorre moitas arbustivas caracterizadas por componentes vegetacionais do cerrado e da caatinga (Fotografia 34). Neste setor do serrote, também foram identificados locais com cicatrizes de mineração de rocha e areia para a construção civil e que atualmente encontram-se abandonados e em processo de regeneração (Fotografia 45). Ações do IBAMA, da SEMACE

e a articulação comunitária (associações comunitárias e donos de pousadas), proibindo a mineração e o acesso de veículos de tração e *buggies* (promotores da degradação da cobertura vegetal e alterações morfológicas), aliadas à fiscalização, foram fundamentais para a preservação desta morfologia.



Fotografia 44 – Aspecto da Cobertura Vegetal Arbustiva e da Cobertura Arenosa Associada a Sedimentos Coluviais e Eólicos



Fotografia 45 – Setor Relacionado com Antigas Cicatrizes de Mineração de Blocos de Rocha para a Construção Civil

6 ASPECTOS FITOECOLÓGICOS

A paisagem impressionante que nos impõe aos olhos ao chegar no Parque Nacional de Jericoacoara é marcada pelo seu imenso campo de dunas e planície de aspersão eólica que tornam-se lagoas interdunares, que permanecem com espelho d'água apenas durante o período chuvoso. O serrote de Jericoacoara, de origem rochosa cristalina e recoberto parcialmente por sedimentos arenosos, e os manguezais do rio Guriú compõem o conjunto da paisagem, juntamente com a faixa de praia e pós-praia.

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

No sentido da faixa praial para o interior constata-se as seguintes unidades geoambientais: faixa praial, pós-praia, man-

guezal, serrote residual, dunas móveis, depressões interdunares (lagoas interdunares), dunas fixas, planície de aspersão eólica e tabuleiro costeiro. Cada uma dessas unidades devido a suas peculiaridades físicas possui uma ou mais cobertura vegetal, condicionada pelos fatores ambientais locais.

A faixa de praia, lavada pelo efeito das marés apresenta um substrato ora arenoso, ora rochoso, possuindo como elemento botânico, algas de diferentes espécies. À continuidade ao interior do Parque 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 *Ipomeca asarifolia* (salsa), *Remirem marítima* (pinheirinho-da-praia), *Cypers sp* (capim-barba-de-bode) e as gramíneas *Paspalum plicatum* e *Panicum trichoides*. Um pouco mais afastado 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-vintem). 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 parque, 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, e o *Acrostichum aureum* (samambais de mangue) e a *Thypha dominensis* (tabuba) são espécies de caráter anfíbio que desenvolvem-se nas extremidades do manguezal, onde as características predominantes são de água doce.

Outro aspecto diferenciado dentro da planície fluviomarina 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* (bre-do-mangue), *Sesuvium portulacastrum* (bre-do), *Cyperus ssp.* (capim-barba-de-bode) e *Xyris sp.*

O ambiente arenoso de dunas móveis que predomina no interior do parque, as suas superfícies em alguns trechos estão desprovidas de vegetação e em outras estão ocupadas pela Vegetação Pioneira Psamofila. Espécies predominantes nesse ambiente são as mesmas espécies da faixa de pós-praia, com outras espécies gramíneo-herbáceas. Destaca-se a presença esporádica de alguns arbustos de pequeno porte, indicando uma nova série na sucessão vegetal, representados por *Chrysobalanus icaco* (gaujirú), *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 mais afastadas da faixa de praia. Essas dunas fixas são estabilizadas pela Vegetação Subperenifolia de Dunas, que é formada por plantas de hábitos arbóreos e arbustivos.

O limite sul do Parque é dominado por um campo de dunas recoberto por essa vegetação, estando a sua maioria, fora da área da reserva natural. Como principais espécies presentes nessa unidade fitoecológica estão o *Anacardium occidentale* (cajuieiro), *Aspidosperma pyriforme* (pau-pereiro), *Curatella americana* (lixreira), *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 do parque. 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.

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 dessa 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.

Em anexo, explicitam-se algumas espécies arbóreo-arbustivas que eram comuns nos ambientes de dunas fixas e de tabuleiro no Parque Nacional de Jericoacoara e atualmente encontram-se de formas raras ou estão em vias de extinção.

7

FUNÇÕES AMBIENTAIS DO CAMPO DE DUNAS E DOS DEMAIS ECOSISTEMAS ASSOCIADOS

As dunas do Parque Nacional de Jericoacoara são diretamente responsáveis pelos processos geoambientais e ecodinâmicos relacionados com a evolução dos demais sistemas ambientais. Ao se definir os componentes morfológicos da área do Parque, evidenciou-se a relação direta das dunas com a evolução das demais unidades.

Para fundamentar a análise dos impactos ambientais relacionados com o tráfego de veículos e assim definir áreas adequadas para o acesso à vila e as medidas mitigadoras e de recuperação de áreas degradadas, enumerou-se as principais funções ambientais das dunas (MEIRELES, 2001 e VICENTE DA SILVA, 1998):

1. Protegem todo setor ao longo da faixa de praia, desde a praia do Preá até a barra do Guriú, contra os efeitos de marés altas e de ressacas. Atuam como suporte de sedimentos para o *by-pass* (fornecimento contínuo de um volume adequado de sedimentos para os estuários e a faixa de praia) de areia para a deriva litorânea.
2. Representam depósitos de areia que regulam o aporte sedimentar para a faixa de praia durante eventos de ressacas, tempestades e ondas de “swell”.
3. Resguardam uma elevada biodiversidade associada à inter-relação com as demais unidades geoambientais, constituindo assim, um setor da planície costeira com ecossistemas de dunas móveis e fixas, de lagoas interdunares e planície de aspersão eólica. Devido à proximidade com o canal do riacho Doce e do ecossistema manguezal do Guriú, atua como suporte sedimentar e de água doce para as reações ecodinâmicas de uma variada fauna e flora.
4. Exercem uma fundamental importância no estabelecimento do mais importante reservatório de água doce (qualidade e quantidade de água armazenada) da planície costeira para os municípios da região. Além de uma reserva estratégica de água doce, a pressão hidrostática do aquífero exerce uma função protetora contra a salinização da água (lençol freático e lagoas interdunares), impedindo a penetração da água salgada associada à faixa de praia, ao estuário do Guriú e ao riacho Doce.
5. A variedade de *habitats* associada ao campo de dunas móveis favorece a diversidade de fauna e flora e víncu-

- los ecológicos com os demais ecossistemas do Parque, fundamental para a preservação da vida silvestre.
6. O conjunto geoambiental e ecodinâmico sustenta uma paisagem costeira exuberante, completamente integrada e controlando, em grande parte, pela dinâmica evolutiva do campo de dunas móveis e fixas e.
 7. Ambiente de relevante interesse para pesquisas científicas e para o desenvolvimento de aulas de campo e ações de educação ambiental envolvendo as escolas da região e universidades.

Quando os veículos acessam diretamente as dunas, subindo pelo seu dorso (Fotografia 46), promove o deslocamento dos sedimentos na direção de áreas já fixadas pela vegetação e alterações em sua morfologia natural. Na trilha de acesso pela lagoa Grande, a proximidade das dunas móveis, migrando por áreas vegetadas, incrementa o deslocamento da face de avalanche, inundando a trilha com areia deslocada pelo impacto dos veículos. Verificou-se que, quando acessam o Parque de forma desordenada e sem um eixo de trilha definido, atuam como degradadores de estruturas eólicas edificadas naturalmente pela ação dos ventos, incrementando o movimento de areia. Os carros de tração, *buggies*, caminhonetes e caminhões elevaram o deslocamento de sedimentos na direção de lagoas interdunares e sazonais, acelerando o assoreamento desses ecossistemas.



Fotografia 46 – Face de Avalanche de Duna Móvel Descaracterizada Morfologicamente pelo Acesso de Veículos de Tração. Em Segundo Planos os Rastros de Veículos no Leito da Lagoa Interdunar

As diversas trilhas produzidas em série e de forma aleatória na planície de aspersão eólica (durante a estiagem) e nas margens e leito de lagoas sazonais (durante o período das chuvas), quando os veículos se aproximam da vila, está interferindo na fauna e flora e promovendo alterações na morfologia destes dois sistemas ambientais.

Levando em conta a importância ambiental das dunas e da continuidade da dinâmica eólica e dos ecossistemas associados, foi possível planejar roteiros levando em conta a continuidade dos processos morfogenéticos. Foi inicialmente caracterizado o conjunto de impactos ambientais induzidos pelo tráfego e veículos, definidas as vulnerabilidades de cada unidade morfológica e assim sugerido as trilhas-eixo de acesso à vila de Jericoacoara.

8 IMPACTOS INDUZIDOS PELO TRÁFEGO DE VEÍCULOS

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.

O tráfego de veículos no Parque originou uma série de impactos ambientais sobre a planície de aspersão eólica, lagoas costeiras sazonais, ecossistema manguezal, campo de dunas e a 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) regidos preferencialmente pela remobilização de sedimentos. No período chuvoso, estão relacionados diretamente com interferências nos ecossistemas lacustres.

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

8.1 Trilha da Lagoa Grande

As fotografias 47 e 48 evidenciam o elevado número de trilhas dos veículos que acessam aleatoriamente o Parque quando provenientes da **Lagoa Grande**. Promoveu a compactação do solo da planície de aspersão eólica e do leito e margens de lagoas sazonais. Em setores de elevada concentração de trilhas, foi induzida a mobilização de sedimentos. Este trecho abrange uma área de aproximadamente 1.062,91ha (12,63% da área total do Parque).



Fotografia 47 – Elevada Densidade de Trilhas Proveniente da Entrada ao Parque pela Trilha Lagoa Grande. Estão Dispostas de Forma Aleatória e sem um Eixo Determinado de Acesso. Observar que Utiliza o Leito de Lagoas Interdunares Dispostas na Planície de Aspersão Eólica. A Compactação do Solo, a Fragmentação das Lagoas, Pisoteio da Vegetação e Interferências na Avifauna ocorre em uma Área Aproximada de 1.062,91ha



Fotografia 48 – Observou-se que o Acesso Desordenado Através da Trilha da Lagoa Grande Continua de Forma Aleatória e Desordenada até às 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. Nas Proximidades da Vila, os Veículos também não Obedecem a um Eixo Definido de Acesso, Induzindo um Incremento no Transporte de Areia pelo Vento

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

Foi possível observar que, durante um evento de estiagem, o pisoteio da vegetação representada por gramíneas possibilitou a reativação do transporte de sedimentos sobre a planície de aspersão eólica. É provável, durante eventos prolongados de estiagem,

que o transporte seja intensificado com a origem de corpos dunares sobre áreas já fixadas ou para o interior de lagoas interdunares.

As fotografias descritas adiante evidenciam parte dos impactos ambientais relacionados com o tráfego de veículos de tração (*off-road*), *buggies*, caminhões e caminhonetes) sobre a planície de aspersão eólica.

Fotografia 49 – Trilha Principal de Acesso à Vila Proveniente da Lagoa Grande. Observar que dela foram Derivadas Trilhas Secundárias, Ampliando os Impactos Ambientais Relacionados com a Fragmentação da Vegetação de Gramíneas e Lagoas Interdunares. Notar que este Acesso é Utilizado pelas Caminhonetes que Transportam os Moradores e Turistas



Fotografia 50 – Esta Trilha é Frequentemente Utilizada por Caminhões. Com Elevado Grau de Dificuldade Devido ao Solo Arenoso, os Veículos Frequentemente Atolam. Promovem Alterações na Estrutura Sedimentar e Facilitam a Mobilização dos Sedimentos pelo Vento. Também Utilizam o Leito de Lagoas Sazonais, Alterando suas Margens e Provocando a Compactação do Solo



Fotografia 51 – Caminhão Carregado de Material de Construção sobre o Leito de uma Lagoa Sazonal (Lagoa do Amâncio). Durante o Período Chuvoso, esse Setor Utilizado como Trilha (em Primeiro Plano) é Completamente Inundado, Permanecendo assim por 4 a 6 Meses



Fotografia 52 – Parte da Trilha em Processo de Soterramento pela Chegada de uma Duna Móvel. Com isso, a Trilha é Desviada e Abre-se um Novo Acesso. Desta Forma, são Ampliadas, Aleatoriamente e sem Planejamento de um Novo Eixo de Acesso, uma Nova Frente de Trilhas, Normalmente Impactando a Vegetação Fixadora e Alcançando Lagoas Interdunares

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 pela **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 toda esta unidade para alcançar a vila de Jericoacoara. Através de variantes ao longo desta via de acesso, também alcançam a planície de aspersão eólica, as dunas móveis e fixas e as lagoas interdunares.

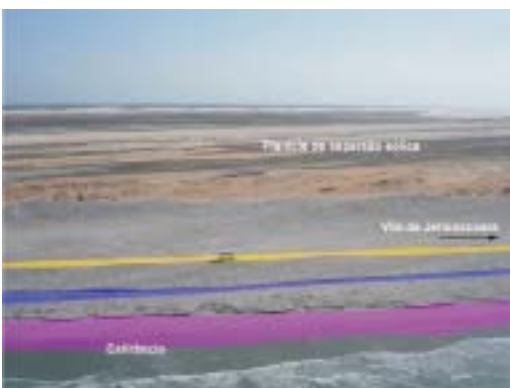
Os veículos de tração (*off-road*), *buggies*, caminhonetes e caminhões, ao acessarem esta via logo após a vila do Preá utilizando o estirâncio, promovem a compactação da areia de praia e interferem em uma biota específica deste ecossistema (esmagando os moluscos e algas). Interferem no cotidiano das 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 sobre lagoas interdunares.



Fotografia 53 – Trilha de Acesso ao Parque a partir da Vila do Preá. Verificar que o Acesso se dá 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. Na Maré Baixa, os Veículos Promovem o Esmagamento de Moluscos, Algas e Afugentam as Aves Migratórias. A Linha Pontilhada Demarca os Limites da Berma e Estirâncio



Fotografia 54 – Setor de Acesso pela Vila do Preá Evidenciando três Trilhas. A Primeira (Amarela) sobre a Berma; a Segunda (Azul) ainda no Setor de Berma e a Terceira (Violeta) sobre o Estirâncio. Verificar que Durante a Maré Alta a Trilha pelo Estirâncio é Completamente Inundada. Durante o Segundo Semestre, a Ação dos Ventos Renova a Cobertura Arenosa sobre a Berma, uma vez que este Setor de Praia é Fonte de Areia para o Campo de Dunas



Fotografia 55 – Faixa de Praia (Estirâncio) Fortemente Impactada pelo Tráfego de Veículos. Promove a Compactação e Alterações na Estrutura Sedimentológica, Interferência na Disponibilidade de Areia para a Deriva Litorânea, Pisoteio dos Organismos Marinhos e Algas que Frequentam a Zona Intermaré. Verificar que Ocorre sem um Eixo Preferencial de Acesso e Procede-se de Modo Aleatório



Fotografia 56 – Comboio de Veículos de Tração (Off road) Proveniente da Vila de Jericoacoara Utilizando o Estirâncio. Acesso Programado de Acordo com a Dinâmica das Marés. Na Maré Alta, o Tráfego é Deslocado para a Zona de Berma. Desta Forma, este Acesso ao Parque é Realizado Utilizando todo o Sistema Praial, desde a Zona de Berma ao Limite Inferior da Linha de Praia (Durante a Maré Baixa)



Fotografia 57 – Faixa de Estirâncio Fortemente Impactado pelo Freqüente Acesso de Veículos de Tração. Verificaram-se Impactos Relacionados com Pisoteio das Algas e dos Organismos Marinhos. O Tráfego pelo Estirâncio Afugenta as Aves Migratórias



Fotografia 58 – Setor de Acesso no Extremo Oeste da Trilha do Preá, entre a Faixa de Praia e a Planície de Aspersão Eólica. Também se Procede Utilizando uma Larga Faixa da Planície, de Forma Aleatória e sem Obedecer a um Limite Pré-definido, Utilizando a Berma e o 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, na mesma direção dos ventos, rumar para a vila de Jericoacoara. Nesse setor do Parque, 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, desencadeou os seguintes processos morfológicos (Meireles, 2005):

1. 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.
2. 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.
3. A erosão eólica, transportando a areia dentro dos sulcos, origina canais com taludes que podem alcançar 2m de altura.
4. Esses canais, agora com taludes em suas margens, intensificam a erosão eólica, promovendo um transporte diferenciado em relação à planície de aspersão eólica.
5. Com a continuidade do transporte eólico de sedimentos dentro dos canais originados pelas trilhas de veículos, 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.

6. Nas proximidades da área urbanizada (predominantemente no acesso leste), os canais, sulcos e novas pistas de veículos sobre a planície de aspersão 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, foram 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 desviá-los produzindo outra sequência 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, foram originados vários sulcos erosivos sobre a planície de aspersão eólica e lagoas sazonais.

A sequência de sulcos disposta paralela 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 intensa mobilização dos sedimentos produzida pelos danos originados pelos veículos que acessam de forma aleatória este setor do Parque também se direcionou para outros ecossistemas (lagoas, terraços e tabuleiro), alterando aspectos morfológicos e promovendo danos à fauna e flora.

As figuras 7 e 8 mostram o adensamento das trilhas de acessos à vila de Jericoacoara com o fluxo de veículos provenientes

tes da lagoa Grande e da praia do Preá. Foi relacionado ao aumento de veículos que utilizam esta área do Parque 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 atividades turísticas. A mobilização das areias está atingindo as ruas, soterrando os acessos e acumulando-se nas edificações. Através da figura 7 e com observações de campo, verificou-se que os sedimentos alcançaram setores interiores da área urbana, aproximando-se da duna do pôr do sol.



Figura 7 – 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



Figura 8 – Detalhe do Movimento dos Sedimentos que Atualmente Migram no Setor Urbanizado da Vila de Jericoacoara. Parte deste Material foi Deslocado a partir do Incremento do Tráfego de Veículos e Intervenções Relacionadas com o Projeto de Requalificação Urbana da Vila (Imagem de Satélite Quick Bird, 2005, IBAMA)

Durante a estiagem, a gramínea existente nas áreas não impactadas pelos veículos (normalmente nos platôs originados pela sequência de canais promovidos pelos veículos) é em parte coberta pelos sedimentos, 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.

Fotografia 59 – Trilha de Acesso Disposta na Direção Preferencial dos Ventos de Leste. Está Posicionada Paralela à Vila de Jericoacoara, Contribuindo com Sedimentos Arenosos para o Incremento do Processo de Soterramento de Edifícios Públicos, Casas e Pousadas.



Fotografia 60 – Observa-se Quatro Trilhas Paralelas e na Direção da Vila de Jericoacoara. Durante o Primeiro Semestre do Ano, Eleva-se o Volume de Areia Transportada pelo Vento e os Impactos Promovidos pelas Areias que se Acumulam na Vila



Fotografia 61 – Casa em Elevado Processo de Soterramento pelas Areias que Acessam a Vila de Jericoacoara. O Volume foi Incrementado a Partir das Trilhas que se Aproximam Paralelas à Direção dos Ventos e as Intervenções Associadas ao Projeto de Requalificação Paisagística.



Fotografia 62 – Postos de Saúde da Vila de Jericoacoara. Verificar o Acúmulo de Sedimentos a Partir da Mobilização das Areias pelo Vento. Foram Provenientes do Setor de Acesso de Veículos Diante do Setor Oeste e das Áreas Impactadas pelas Obras de Requalificação Paisagística. Como as Areias também são Transportadas em Suspensão, Atingem as Dependências Internas do Posto de Saúde

Verificou-se que parte dos veículos que utiliza esta área do Parque 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, porosidade e ocasiona a compactação.

O trânsito indiscriminado de veículos, sem um eixo de acesso determinado e com variantes na direção dos corpos dunares, está incrementando o processo de fragmentação das lagoas interdunares, interferindo no *habitat* da fauna local e alterando a vegetação fixadora.

8.3 Trilha do Mangue Seco

O acesso ao Parque pela **trilha do Mangue Seco**, passando pela vila do Guriú, ocorre por sistemas ambientais caracterizados por dunas fixas e móveis, ecossistema manguezal e faixa de praia. Diferencia-se das demais trilhas de acesso por não utilizar a planície de aspersão 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, entre o tabuleiro litorâneo e uma faixa com dunas móveis e fixas. Com uma morfologia plana e composta por solo arenoargiloso salino (submetido às oscilações de maré), encontra-se associado a uma fauna característica (caranguejos, moluscos e avifauna).

Assim que ultrapassado este setor de apicum, ocorre uma faixa de terreno topograficamente mais elevado, caracterizada por dunas fixas e móveis. Verificou-se que as dunas móveis migram sobre setores já fixados pela vegetação e que se aproxima do leito da trilha. Após esta 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. À continuação, a trilha acessa um campo de dunas de terceira geração e a faixa de praia.

Durante o trajeto, passando pelos sistemas ambientais descritos, o acesso de veículos é regido pelas oscilações de maré durante a travessia dos dois setores de apicum e de uma faixa sobre o manguezal. 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 difere das outras duas trilhas com acessos aleatórios e desordenados sobre a planície de aspersão eólica, lagoas interdunares e faixa de praia, 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 (Fotografia 63), devido utilizarem esta unidade do ecossistema à procura do melhor acesso para a faixa de praia. Como este trecho apresenta uma estrita 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 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.



Fotografia 63 – Setor de Apicum Utilizado para Acesso ao Parque. Observou-se o Tráfego de Veículos de Forma Aleatória e Gerando a Compactação do Solo e Danos à Fauna e Flora. A Área Demarcada (Violeta) Representa a Utilizada pelos Veículos (Aproximadamente 9,09ha)

Os impactos ambientais constatados ao longo da área do Parque foram diretamente relacionados com o acesso desordenado de veículos. A elevada densidade de trilhas, dispostas de forma aleatórias e em processo de adensamento promoveu, em síntese, a seguinte sequência de danos ambientais:

1. Na trilha da lagoa grande, o acesso aleatório logo após o campo de dunas fixas promoveu um intenso processo de fragmentação dos ecossistemas relacionados à planície de aspersão eólica e às lagoas interdunares. Promoveu a compactação do solo, o esmagamento da cobertura vegetal por gramíneas e uma ampla área de ruídos.
2. Quando os veículos acessam o Parque pela vila do Preá, utilizando de forma indiscriminada a faixa de estirâncio, acarretou a compactação do solo, o esmagamento de moluscos e de algas. Verificou-se também o incremento de ruídos alterando o comportamento da avifauna, principalmente das aves migratórias que utilizam o estirâncio para alimentação. No trecho sobre a planície de aspersão eólica, originou uma cadeia de sulcos e canais de erosão através dos rastros dos veículos na mesma direção dos ventos.
3. Os impactos ambientais dos veículos que acessam o Parque pela trilha do Mangue Seco foram relacionados à compactação do solo nos setores de apicum e danos à fauna e flora do ecossistema manguezal.



Fotografia 64 – Setor de Apicum Fortemente Impactado pelo Tráfego de Veículos. Verifica-se que é Realizado de Forma Aleatória e de Acordo com o Grau de Dificuldade para os Veículos. Para o Acesso ao Parque, é Fundamental a Sinalização de uma Única Trilha e Vinculada à Ampliação da Ponte de Madeira, Protegendo assim o Apicum dos Impactos Associados à Compactação do Solo e Pisoteio da Fauna e Flora do Manguezal



Fotografia 65 – Parte da Trilha do Mangue Seco Sobre o Manguezal. Setor Ancestralmente Utilizado pela Comunidade para Acessar a Faixa de Praia. Durante as Marés de Sizígia, este Setor é Inundado, Dificultado o Acesso de Veículos. Durante a Maré Cheia, os Veículos Provenientes do Litoral Oeste Utilizam a Travessia pelas Balsas



Fotografia 66 – Ponte de Madeira Sobre o Canal de Maré. É Utilizada para a Continuidade do Acesso Mesmo Durante a Maré Alta. Ao Final da Ponte Ocorre o Setor de Apicum



Fotografia 67 – Setor de Dunas Fixas nas Proximidades do Manguezal do Rio Guriú. Observar que este Roteiro é Realizado por Veículos de Passeio, sem a Necessidade de Tração. Desta Forma, Mostra-se como Roteiro Potencialmente Adequado para um Intenso Tráfego de Veículos, o que se Faz Necessário Medidas de Proteção, Principalmente no Trecho Sobre o Manguezal

A elevada quantidade de veículos que acessa o Parque 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 (Figura 9), nas proxi-

midades da vila de Jericoacoara, demonstra-se claramente uma evolução do volume de areia na direção do setor urbano, proporcionando o soterramento de residências e edifícios públicos.

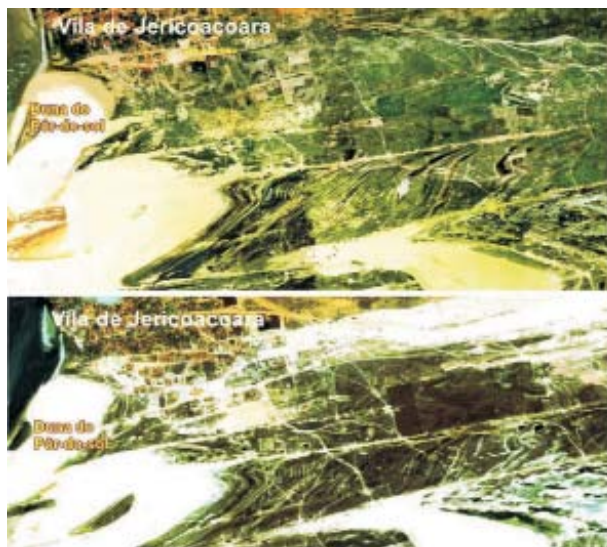


Figura 9 – Evolução do Processo de Transporte de Areia para o Interior da Vila de Jericoacoara. Em Grande Parte foi Relacionada com o Aumento do Fluxo de Veículos que Acessa a Vila Proveniente das Trilhas da Lagoa Grande e da Vila do Preá



Fotografia 68 – Dunas Originadas nos Últimos Cinco 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

Um setor a sudeste do Parque é frequentemente acessado por turistas que realizam passeios de *buggies* a partir das trilhas da lagoa Grande e praia do Preá. Foi denominado pelos bugueiros de “trilha da lagoa do Coração”. Está sendo submetido a impactos ambientais relacionados com um intenso tráfego de veículos, em uma área de aproximadamente 158,00ha sobre os campos de dunas de segunda e terceira gerações e lagoas interdunares. A Fotografia 65 evidencia os rastros dos pneus dos *buggies* sobre o dorso da duna e sua face de avalanche. Verificar também que as margens e leitos das lagoas interdunares também estão sendo utilizados pelos veículos.



Fotografia 69 – Tráfego de Veículos Sobre o Dorso e Face de Avalanche da Duna. Promove a Desconfiguração da Morfologia Dunar e Compactação do Solo. Os Veículos Também Acessam as Lagoas Interdunares

8.4 Impactos nas Formações Fitoecológicas

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 Parque pelo seu interior (série de trilhas de acesso pela Lagoa Grande), causa um impacto ainda maior, uma vez que devido à dinâmica dos sedimentos na planície de aspersão eólica, promovendo 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. Verificou-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 Parque, tem que percorrer áreas de pós-praia e praia, igualmente de forma aleatória, promovendo várias trilhas paralelas e ocupando uma larga faixa destas unidades morfológicas, impactando assim a Vegetação Pioneira Psamofila.

No entorno do Parque, destaca-se a construção de estradas cortando um belíssimo e conservado campo de dunas fixas. Essas ações contribuem na fragmentação da Vegetação Subperenifolia de Dunas e na 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. solitaria* (maçarico), *Columbina passerina* (rolinha de praia) e *Mimus silvus* (sabiá de praia) são prejudicados no ambiente de praia e pós-praia devido ao trânsito de veículos. Esses impactos são fortemente agravados com o procedimento de acesso ao Parque 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*, *Ana-malocardia brasiliana* 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.

Desta forma, e guardando a necessidade de acesso ao Parque para a continuidade das atividades socioeconômicas na vila de Jericoacoara, aliada à manutenção, conservação e recuperação de áreas impactadas, será definida, à continuação, as limitações e vulnerabilidades para, em seguida, propor trilhas-eixo de modo a minimizar os danos ambientais analisados.

9

VULNERABILIDADE DAS UNIDADES GEOAMBIENTAIS

Com a definição dos agentes morfodinâmicos e como atuam de forma integrada na composição dos fluxos de matéria e energia para a composição da paisagem costeira, foi possível caracterizar as vulnerabilidades ambientais. Os critérios foram relacionados com os processos geoambientais e ecodinâmicos vinculados à evolução da zona costeira, quando submetida ao tráfego de veículos.

Com a definição dos componentes geoambientais e suas principais características relacionadas com aspectos morfológicos, cobertura vegetal, solo e hidrodinâmica, caracterizaram-se a importância dos sistemas ambientais para assim dimensionar os acessos e fluxos de veículos para a vila de Jericoacoara:

1. As dunas de segunda geração, de grande expressividade espacial e que migram sobre a planície de aspersão eólica, representam 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, viabilizando assim a continuidade da trilha Mangue Seco.
2. O setor de praia leste é representado como 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. O tráfego de veículos, caso seja realizado de forma aleatória e ocupando toda a zona de berma e o estirâncio, poderá alterar o volume de areia destinado à continuidade do processo (mobilização dos sedimentos pelo vento) de formação das dunas móveis atuais.
3. Esta 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.
4. A faixa de praia rochosa, setor associado ao serrote da Pedra Furada, é um importante trecho onde se processa o *by-pass* de areia para a praia diante da vila de Jericoacoara. Com a retirada do fluxo de veículos do estirâncio, será evitada a compactação do solo e, desta forma, possíveis interferências na disponibilidade de

- areia destinada a evitar eventos erosivos contínuos na faixa de praia diante da vila.
5. Os processos morfogenéticos da planície costeira de Jericoacoara são amplamente controlados pelo transporte e repasse de areia para a linha de costa (*by-pass* de sedimentos).
 6. A integração dos fluxos de matéria e energia existentes na faixa de praia e campo de dunas evidenciou 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).
 7. 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.
 8. A dinâmica sedimentar também influencia na morfologia das lagoas sazonais existentes sobre a planície de aspersão 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), na presença do espelho d'água.
 9. O conjunto morfológico exerceu 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 socioeconômicas da vila.

10. 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.
11. A variedade de *habitats* e a dinâmica imposta pelos fluxos de matéria e energia favoreceram 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.
12. 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 Parque.

A vulnerabilidade natural de cada unidade morfológica foi atribuída de modo qualitativo e levou em conta a relação entre a dinâmica morfológica e alterações dos agentes modeladores a partir da implantação das trilhas-eixo. Foi classificada a partir da análise integrada do campo de dunas, lagoas interdunares, ecossistema manguezal e faixa de praia. Foram associadas avaliações complementares relacionadas com os efeitos da sazonalidade climática (formação de lagoas, alterações no nível hidrostático e movimentação dos corpos dunares) e interferências das trilhas.

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 Parque, foi elaborado o quadro

síntese de acordo com o proposto por SOUZA *et al.* (1998) (Quadro 1). Demonstra a integração das unidades morfológicas a partir da ação dos ventos, das ondas, marés e hidrodinâmica dos canais estuarinos.

As limitações ambientais foram associadas às atividades relacionadas com o tráfego desordenado de veículos e um complexo traçado de trilha. Demais danos como edificações e verticalização na 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, usos incompatíveis com o Parque.

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, devido à inexistência do tratamento dos efluentes, medidas de gestão deverão ser relacionadas com o saneamento básico, refletindo diretamente na retomada da qualidade da água armazenada e, conseqüentemente, dos ecossistemas associados.

Ainda relacionado aos danos à água subterrânea, verificou-se problemas desencadeados pela superexploração do lençol freático (rebaixamento do nível hidrostático do aquífero), que poderão gerar a salinização da água doce.

As atividades de gestão previstas foram 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 e acompanhado com a instalação dos portais

de entrada ao Parque. Outras medidas de gestão foram relacionadas como a fiscalização e monitoramento do fluxo de veículos.

Quadro 1 – Diagnóstico Ambiental Integrado das Unidades Morfológicas Parque Nacional de Jericoacoara

Unidades Morfológicas	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.	Compactar o solo; pisotear os organismos marinhos e algas zona intermaré; interferir no aporte de areia destinado à deriva litorânea; afugentar as 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. Informar aos visitantes e moradores da importância dos veículos manterem-se na trilha-eixo. Instalação do Portal da Trilha do Préá. Monitoramento sistemático do fluxo e tipo de veículos.
Campo de dunas móveis	Tráfego de veículos pelo dorso e face de avalanche; implantação de vias de acesso; acúmulo de lixo e superexploração do lençol freático.	Desconfigurar a morfológica dunar; acelerar o transporte de sedimentos pela ação dos ventos, alcançando a vila de Jericoacoara; contaminar e salinizar o lençol freático.	Elevada vulnerabilidade ao tráfego de veículos; 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 Préá (trechos intermediários). A exploração do aquífero deverá ser monitorada de modo a dimensionar a vazão de segurança.
Campo de dunas fixas	Abertura de novas trilhas com o desmatamento de áreas com mata arbórea. Incremento do tráfego de veículos nas trilhas de passeio de <i>buggies</i> .	Remobilização dos sedimentos já fixados. Interferências no <i>habitat</i> da fauna local e fragmentação das dunas fixas.	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 trilhas em processo de soterramento pelas dunas móveis. Placas informativas e direcionais.

continuação

Planície de aspersão eólica	Tráfego de veículos realizado de forma aleatória e desordenado. O acesso é realizado sem delimitação e demarcação de uma trilha-eixo o que promoveu a origem de mais de uma centena de vias de acesso.	Fragmentar os ecossistemas associados, principalmente os relacionados às lagoas sazonais, áreas fixadas com gramíneas e arbustos e ruídos em uma extensa área, prejudicando a avifauna local. Compactação do solo.	Elevada vulnerabilidade quando destinada ao tráfego desordenado e aleatório de veículos. Elevada vulnerabilidade associada às interferências do tráfego desordenado e sem direção preferencial de acesso à evolução dos <i>habitats</i> de aves e da cobertura vegetal. Vulnerabilidade moderada relacionada à impermeabilização do solo.	Delimitação e demarcação da trilha-eixo da Lagoa Grande e das intermediárias associadas às trilhas do riacho Doce e Finado Olavo. Implantação de placas informativas sobre a importância de manter-se na trilha-eixo. Monitoramento da sazonalidade climática para o direcionamento de acesso, principalmente durante o período chuvoso e de predomínio das lagoas sazonais sobre a planície de aspersão eólica. Acompanhamento da retomada dos aspectos naturais das trilhas aleatórias. Bloquear o acesso de trilhas associadas à trilha-eixo.
Lagoas inter-dunares	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. Danos à fauna local.	Elevada vulnerabilidade ao uso e ocupação, principalmente pelo tráfego de veículos.	Placas informativas e direcionais de modo a evitar o acesso de veículos. Bloquear o acesso para trilhas secundárias. Manejo das áreas degradadas com a proibição do acesso de veículos e assim a retomada das condições naturais (hidrodinâmicas e cobertura vegetal).
Manguezal	Fragmentação do manguezal com trilhas secundárias originadas por desvios em setores associados à migração das dunas móveis. Solo areno argiloso 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.	Elevada vulnerabilidade frente ao tráfego de veículos sobre duas 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. Implantar a trilha-eixo delimitada com cerca de arame nos setores de apicum. Manejo com o replantio do manguezal em áreas desmatadas.

<p>Serrote da Pedra Furada</p>	<p>Acesso de veículos motorizados. Elevado número de animais realizando pastoreio.</p>	<p>Abertura de novas trilhas e assim incrementar a migração dos sedimentos na direção da vila de Jericoacoara. Desconfiguração morfológica e danos à cobertura vegetal e à fauna local.</p>	<p>Alta vulnerabilidade ao acesso de veículos de tração e de <i>buggies</i>. Elevada vulnerabilidade ao pastoreio. Baixa vulnerabilidade ao acesso de pedestres.</p>	<p>Projeto de manejo de modo a favorecer a retomada da cobertura vegetal nas valas e canais de mobilização de areia originados pelo tráfego de veículos. Ordenamento do acesso de pedestres. Placas informativas. Bloqueio do acesso de animais para o pastoreio.</p>
---------------------------------------	--	---	--	---

10 TRILHAS-EIXO PROPOSTAS

A elevada densidade de vias de acesso dispostas de forma aleatória e desordenada na planície costeira representada pela área do Parque gerou uma séria de impactos ambientais. Foram relacionados ao tráfego de veículos sobre a faixa de praia, planície de aspersão eólica, dunas fixas e móveis, lagoas interdunares e ecossistema manguezal.

Para minimizar os impactos e, de acordo com a dinâmica imposta pelos fluxos de matéria e energia e a sazonalidade climática local, foram definidos três eixos de acesso ao Parque. Desta forma, foram suprimidos setores fortemente impactados e relocados acessos sobre a faixa de praia, campo de dunas, lagoas interdunares sazonais e setores de apicum. A área atualmente utilizada foi amplamente reduzida e definido um eixo de trilha com largura máxima de 20m (suficiente para manobras e segurança no traslado).

Foi também levado em conta a necessidade de deslocamento dos moradores das vilas do Preá, Guriú e Jericoacoara e a entrada de turistas para visitação, acessos para manejo e monitoramento, pesquisa científica e a realiza o de passeios aos pontos turísticos.

As trilhas-eixo partem dos principais pontos de acesso ao Parque (os portais já foram edificados e atuam no controle de veículos), já tradicionalmente utilizados pelos moradores e, com a chegada do turismo de massa, assumidos pelos veículos de traço, *buggies*, caminhonetes e caminhões. Com o incremento de veículos e o acesso realizado sem um trajeto pré-definido, foram sendo agravados os danos ambientais descritos no item anterior.

Cada uma das trilhas-eixo foi plotada em cartografia digital de modo a orientar a Chefia do Parque na delimita o, demarca o e sinaliza o (placas direcionais e informativas). Os critérios utilizados foram associados   dinâmica local dos sistemas ambientais e relacionados com:

1. Uma faixa de terreno adequada às manobras dos veículos para ultrapassarem as dificuldades de acesso devido ao terreno arenoso.
2. Dinâmica de migra o das dunas e de evolu o das lagoas existentes na planície de aspersão eólica.
3. Minimiza o das diversas trilhas distribuídas de forma aleatória e promotoras da fragmenta o dos ecossistemas sobre a planície de aspersão eólica, o campo de dunas, a faixa de praia e o manguezal.
4. Ordena o do acesso de veículos de acordo com a sazonalidade climática, principalmente durante o período chuvoso.

5. Facilidade na fiscaliza o, acompanhamento dos acessos através dos portais e monitoramento do processo evolutivo dos ecossistemas.

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

  importante salientar que foram realizados pareceres técnicos específicos (MEIRELES, 2004 e 2005) de modo a orientar as formas adequadas de manejo dos canais de mobiliza o eólica originados pelo tráfego de veículos, principalmente os relacionados com o acesso proveniente das trilhas do Preá e da Lagoa Grande. As a o de manejo implementadas pela gerência do Parque, com efeitos positivos na recomposi o de canais de erosão (a partir do bloqueio do acesso de veículos) e controle do processo de migra o das dunas na dire o da vila de Jericoacoara (Fotografias 70, 71 e 72) deverão orientar novas a o de manejo para a recupera o de áreas em processo de remobiliza o.



Fotografia 70



Fotografia 71



Fotografia 72

Fotografias 70, 71 e 72 – 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, que, de Forma Integrada, Favorecerá a Proteção da Vila Contra o Soterramento por Corpos Dunares (fotos 67 e 68 novembro de 2005; foto 69 maio de 2006)

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

10.1 Trilha da Lagoa Grande

Do portal de acesso mais ao sul do Parque, a trilha (ver mapa do eixo principal de acesso e trecho intermediário – Figura 10) 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. Promoveram a fragmentação do campo de dunas fixas no setor sul do parque e à norte da lagoa de Jijoca. Os carros de passeio e os *buggies* deverão acessar a lagoa pelo portal de entrada sul do Parque e daí entrarão na trilha-eixo para a vila de Jericoacoara.

Sobre a planície de aspersão eólica e mantendo 20m de largura, 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. Foi projetada de modo a preservar o leito sazonal das lagoas interdunares e está relativamente afastada das dunas móveis de segunda geração. Esta trilha deverá ser sinalizada de modo a informar aos visitantes e moradores das comunidades a importância de manter-se dentro do plano de acesso.

Nas áreas onde estão as várias trilhas distribuídas sobre a planície de aspersão eólica e o leito das lagoas interdunares, inicialmente deverão ser 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 10 – 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

Nas proximidades da vila, o acesso foi programado de modo a proporcionar a aproximação dos veículos perpendicular à direção preferencial dos ventos provenientes de leste e nordeste. Desta forma, evitar-se-á o incremento na mobilização dos sedimentos e, em médio prazo, a retomada do processo de fixação das dunas, com a continuidade e ampliação das ações de manejo implantadas. Neste setor da trilha, mais próximo da vila, deverão ser sinalizados os locais de acesso dos veículos, principalmente na direção do estacionamento (sem utilizar o setor a leste da vila, paralelo à direção preferencial dos ventos).

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, tenha ficado dentro de lagoas, deverá ser redirecionada. As placas informativas e de sinalização deverão ser realocadas, enfatizando o novo setor de acesso e a necessidade de preservação do antigo setor, agora em processo de recomposição natural.

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 deste eixo de trilha. Durante períodos chuvosos muito acima da média, é provável que seja necessário bloquear o acesso de veículos por esta trilha-eixo, pois poderá ser tomada (inclusive os trechos intermediários) pelas lagoas sobre a planície de aspersão eólica.

Verificou-se que a área do Parque relacionada com lagoas interdunares e planície de aspersão eólica utilizada de forma aleatória e desordenada pode ultrapassar os 1.062,91ha (representando 12,63% da área total do Parque). 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).

10.2 Trilha Praia do Preá e Trecho Intermediário pela Margem Direita do Riacho Doce

Do portal de acesso mais a leste do Parque, a trilha (ver mapa dos eixos principais de acesso – Figura 11) inicia-se no setor de berma, afastado, em grande parte da trilha, em aproximadamente 150m da linha de preamar. Seu eixo seguirá por esta unidade morfológica até a desembocadura do riacho Doce. Deverá ser ultrapassado 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 aspersão eólica (P-15: 335748-E e 9691018-N) tomando a direção oeste, 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.



Figura 11 – 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 trecho de berma e estirâncio, a partir da entrada do Parque pela praia do Preá, utilizado como trilha até a subida para a planície de aspersão eólica, representa uma área de aproximadamente 213,35ha (correspondendo a 2,60% da área total do Parque). 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 setor a noroeste da desembocadura seja interrompido, inviabilizando seu traslado pelo aumento da vazão durante o período chuvoso. Desta forma, foi projetado um trecho intermediário afastado da margem direita do riacho. Desse ponto, e seguindo pela planície de aspersão 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 Parque deverá ser cotidianamente inspecionado durante o período chuvoso. As placas indicativas da direção de acesso e informações aos condutores dos veículos no Portal do Preá deverão orientar o acesso por esta trilha intermediária.

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, 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 bloco de rocha provenientes do serrote da Pedra Furada. A largura média da trilha nesses trechos pa-

vimentados 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.

10.3 Trilhas do Mangue Seco e Guriú

A partir da comunidade de Mangue Seco, a trilha-eixo entra no Parque através de um campo de dunas fixas (ver mapa dos eixos principais de acesso – Figura 12). Como se verificou a existência de dunas móveis migrando sobre as fixas e a possibilidade de alcançar o eixo de trilha definido, é provável que, a médio prazo, sejam necessárias ações de realocação e manejo. Estas 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 este 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 necessário a ampliação da ponte de madeira. Desta forma, serão retomadas as características naturais do sistema, uma vez que será submetido às oscilações de maré, à renovação da cobertura sedimentar e não será submetido 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 (equivale a 0,10% da área total do Parque) para um setor de apenas 0,57ha.

Após ultrapassar o apicum, a trilha-eixo ocorre sobre 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. A renovação da cobertura sedimentar, com o aporte de areia proveniente da faixa de praia e berma, proporcionará uma constante reposição 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 se trata de uma faixa de praia receptora dos sedimentos eólicos provenientes dos campos de dunas, em vários trechos a berma é coberta pelas dunas móveis. Quando isso ocorrer, os veículos poderão acessar o estirâncio superior e à continuação retornar para a berma. Poderá ocorrer também setores onde os veículos realizarão o contorno da duna por uma faixa mais interior da planície e, em seguida, retornar para a berma.

Universidade Federal do Ceará
Departamento de Geografia
Agência Espanhola de Cooperação Internacional
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA
Parque Nacional de Jericoacoara



Figura 12 – 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 (equivale a 3,12% da área do Parque). 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, 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 se encontra com a trilha do Mangue Seco no ponto P-06: 327400 (E) e 9687516 (N), totalizando aproximadamente 4,83km.

11 CRITÉRIOS PARA A DEFINIÇÃO DA ÁREA DE AMORTECIMENTO

Segundo a Lei Nº 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:

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: “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 o SNUC, em seu Art. 49 comenta: “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, assegura que: “a zona de amortecimento das unidades de conservação de que trata este artigo, uma vez definida formalmente, não pode ser transformada em zona urbana”.

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 socioeconômicos específicos para sua delimitação no Parque Nacional de Jericoacoara. A figura 13 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 socioambiental 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 nutriente para os ecossistemas praias, marinho proximal, lacustres e estuarinos foram utilizadas como critérios para a delimitação e fatores limitantes na utilização da área de amortecimento proposta. Desta forma, foram incluídos os seguintes sistemas ambientais e suas respectivas relações com o Parque:

1. Faixa de praia – localizada a leste e oeste do Parque.

Está relacionada 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 associado com a disponibilidade de algas e 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 Parque deverão ser estendidas para a de amortecimento.

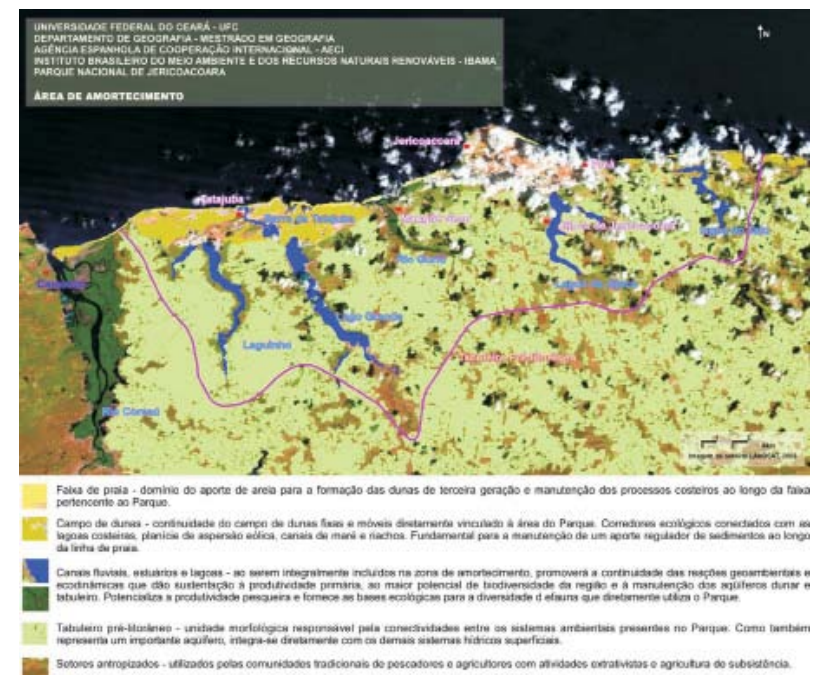


Figura 13 – Área de Amortecimento Proposta. Foram Evidenciados Critérios Geoambientais, Ecodinâmicos e Atividades Tradicionais Conectadas com a Unidade de Proteção Integral

2. **Canais fluviais, estuários e lagoas** – ao serem integralmente incluídos na zona de amortecimento, promoverão a continuidade das reações 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 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 Parque. A oeste do estuário do Guriú, ocorrem importantes sistemas hídricos como a lagoa Grande, Lagunho e a lagoa da Moréia, interconectados pela mata do tabuleiro, fluxo de água subterrânea, as 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. Tratam-se, portanto, de sistemas ambientais responsáveis pela conectividade dos ecossistemas presentes na Unidade de Proteção Integral.
3. **Campos de dunas** – toda a área de abrangência das dunas fixas existentes a partir dos limites sul, sudeste e sudoeste do Parque deverá ser definida como pertencente à área de amortecimento. Atuam como corredores ecológicos, uma vez que resguardam uma cobertura arbórea, uma diversificada fauna e interliga 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. Atuam diretamente como zona de recarga do lençol freático e protegem a faixa de praia contra eventos erosivos. Associam-se com a faixa de praia pela conectividade com a área fonte de sedimentos. Como o riacho Doce e estuário do Guriú, os demais sistemas hídricos incluídos na área de amortecimento, quando disponibiliza areia para a formação de bancos, atuam como áreas de expansão do ecossistema manguezal. O conjunto de dunas móveis e fixas ainda representa importantes indicadores morfológicos de mudanças climáticas e de variações do nível relativo do mar.

4. **Tabuleiro Pré-litorâneo** – a área proposta assegura as conectividades entre os sistemas ambientais presentes no Parque. Medidas adequadas de gestão deverão orientar as atividades de uso e ocupação, principalmente as que estão relacionadas com o desmatamento e implantação de vias de acesso. Como 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 deverão 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 fluviomarinhas.

Os sistemas ambientais incluídos na área de amortecimento também atuam como sítios de alimentação, pouso, descanso e reprodução de espécies que ocorrem no Parque.

Comporta uma diversidade de ecossistemas que dão suporte à alimentação, nidificação e pouso de aves migratórias, especialmente os ecossistemas praial, lacustre e estuarino.

Como a existência de uma única área urbana consolidada, representada pela cidade de Jijoca de Jericoacoara, encontra-se 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 Parque. Com as comunidades de Tatajuba, Guriú, Mangue Seco e Preá, mantêm vínculos diretos relacionados com as atividades socioeconômicas 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 socioeconômico do Parque. Os componentes ambientais presentes interligam-se de forma sistêmica, são interdependentes e proporcionam a conectividade (corredores ecológicos) entre as unidades ambientais existentes no Parque. 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 em 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 Coreau, lagoas costeiras e as dunas), a área de amortecimento poderá ser associada à constituição de um mosaico de Unidades de Conservação.

12 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A delimitação das unidades geoambientais do Parque Nacional de Jericoacoara fundamentou as diversas ações de utilização adequada propostas para 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 socioeconômicos, foram definidas as vulnerabilidades do sistema costeiro frente às recomendações de introdução de trilhas-eixo e as médias 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 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 Parque. Os processos formadores do relevo foram também interpretados de acordo com a sazonalidade climática, principalmente na composição das lagoas costeiras e do 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 área total utilizada pelo tráfego desordenado de veículos foi calculada em 1.706,05ha (incluindo os 158,00ha da trilha da Lagoa do Coração). Esta área representa 20,30% da área total do Parque. Com a implantação das trilhas-eixo (62,76ha) e os trechos intermediários (37,60ha), a área a ser utilizada para o tráfego de veículos reduzir-se-á 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 o monitoramento e (Tabela 10):

Tabela 10 – Trilhas de Acesso ao Parque e suas Características Espaciais

TRILHAS DE ACESSO AO PARQUE NACIONAL DE JERICOACOARA			
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

Esta redução de área de uso intensivo não representa somente uma diminuição espacial dos impactos causados pelos rastros dos veículos. 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, a médio prazo, o acesso de veículos sobre a superfície submetida às oscilações de maré.

Os veículos de proveniência local representaram 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).

Foi levado em conta o fluxo de veículos particulares que acessaram o Parque e o incremento relacionado com os períodos de alta estação. Correspondeu a um incremento de 1,95 vezes superior ao de veículos a servirem Jericoacoara. Com a predominância de *buggies* (51%) e de veículos prestando serviço com proprietários morando na própria vila (50,6%), verificou-se a importância de manterem-se as trilhas de acesso para a continuidade das atividades econômicas relacionadas à visitação e locomoção da comunidade, desde que associadas com as medidas de manejo e recuperação definidas.

A área de amortecimento proposta representa a conectividade dos sistemas ambientais existentes no Parque. Interligam-se através de corredores ecológicos e promove 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 Parque, com a continuidade das atividades socioeconômicas 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. Estas 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 Parque. Deverão estar associadas a médias eficazes de monitoramento, fiscalização e à delimitação, demarcação e sinalização das trilhas-eixo.

13

BIBLIOGRAFIA

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, p. 141-166.

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

BIGARELLA, J. J. The Barreiras Group in northeastern Brazil. *An. Acad. Bras. Ciên.*, Rio de Janeiro, n. 47 supl., p. 365-393.

BITTENCOURT, A. C. S. P.; MARTIN, L.; DOMINGUEZ, J. M. L. y FERREIRA, Y.A. Quaternário costeiro do Estado de Sergipe. CONG. BRAS. DE GEOL., 32, *Resumos e Breves Comunicações*. Boletim nº 2, Salvador, SBG.

COOPER, Chris. Turismo princípios e prática. 2. ed. Porto Alegre: Bookman., 2001.

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

Dossiê de Jericoacoara, 2002.

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.

_____. *Turismo e impactos socioambientais*. São Paulo: Aleph, 2004.

GUIA PHILIPS: Nordeste – Brasil, São Paulo: Horizonte Geográfico, out., 2002.

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.

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.

MARTIN, L.; BITTENCOURT, A.C.S.P.; VILAS-BOAS, G.S. Principais ocorrências de corais pleistocênicos da costa brasileira. Datação do máximo da última transgressão. *Ciência da Terra*, 1982, n. 1, p. 16-17.

MATHEUS, F. M. *A transformação de uma área protegida: Jericoacoara*. Monografia (Faculdade Senac de Educação Ambiental) – São Paulo, 2003, 120 f. il.

MATIAS, L. Q. e NUNES, E. P. *Levantamento Florístico da Áreas de Proteção Ambiental de Jericoacoara, Ceará*. Botânica Brasileira, Rio de Janeiro: Acta, v. 15, n. 1, p. 35-43, 2001.

MEIRELES, A. J. A. *Morfologia litoral y sistema evolutivo de la costa de Ceará – Nordeste de Brasil*. Tesis Doctoral, Universidad de Barcelona, España, 2001, 353p.

_____. 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 (Ed.): *Investigaciones Recientes en Geomorfología Española*. Barcelona, 1998, p. 325-332, Logroño, Geoforma Ediciones.

_____. 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, p. 69-81.

_____. e RUBIO ROMERO, P. Geomorfología litoral: una propuesta metodológica sistémica en la llanura costera de Ceará, nordeste de Brasil. *Revista de Geografia*, Universitat de Barcelona, España; 32/33, 2000, p. 165-182.

_____. SERRA, J. R & MONTORI, C.B – 2001 - Evolução paleogeográfica da planície costeira de Jericoacoara, litoral oeste cearense. *Revista Paranaense de Geografia*, v. 7, p. 1-12.

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

_____. *Dinâmica Costeira e impactos ambientais*. Mudanças na lei de uso e ocupação do solo em Jericoacoara – Jijoca de Jericoacoara. Fórum Cearense do Meio Ambiente: dossiê Danos ambientais, Fortaleza, junho de 2002.

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

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, v. 46, n. 1-2, p. 127-55.

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

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

SHACKLETON, N.J. Oxygen isotope, ice and sea-level. *Quaternary Science Reviews*, 1987, 6, p. 183-190.

STEINBACK, J. Study of Cape Cod Seashore Finds Off-road

Vehicles Harmful To Beach Fauna. *University Of Rhode Isla*. Disponível em: <http://www.sciencedaily.com/releases/>, 2004 [consulta realizada em: 3 jan. 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.

SUNAMURA, T. *Geomorphology of rock coast*. Japan, University of Tsukuba, 1994, 301p.

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

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



JEOVAH MEIRELES - Professor Associado da Universidade Federal do Ceará (UFC) e dos Programas de Pós-graduação em Geografia e em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA). Doutor em Geografia pela Universidade de Barcelona (2001). Desenvolve pesquisas em Geociências, com ênfase em dinâmica dos sistemas costeiros e conflitos socioambientais no litoral. Bolsista Produtividade do CNPq.



EUSTÓGIO DANTAS - Professor Associado da Universidade Federal do Ceará (UFC) e dos Programas de Pós-graduação em Geografia e em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA). Atuou, em 2008, como Professor Visitante na Université de Paris IV – Sorbonne. Doutor em Geografia e Planejamento – Université de Paris IV (Paris-Sorbonne) (2000). Atua na área de estudos multidisciplinares e Geografia, com ênfase na temática urbana. Bolsista Produtividade do CNPq e Pesquisador FUNCAP.



EDSON VICENTE DA SILVA - Professor titular da Universidade Federal do Ceará (1997), atuando nos Programas de Pós-graduação em Geografia e em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA). Tirocínio docente da Universidade Federal da Bahia, doutor em Geografia pela Universidade Estadual Paulista Rio Claro São Paulo (1993). Pós-doutorado em Planejamento e Geoecologia da Paisagem na Universidade de Havana-Cuba (2007). Tem experiência na área de Geoecologia da Paisagem. Bolsista Produtividade do CNPq.

“Parque Nacional de Jericoacoara: Trilhas para a sustentabilidade”, cenário de complexidades geoambientais fruto das oscilações do nível relativo do mar e mudanças climáticas durante o Quaternário; hoje regido pela dinâmica das dunas e políticas de criação de Unidades de Conservação. Apresentamos o desafio de repensar acesso de veículos à vila de Jericoacoara, intentando apontar necessidade, limites e procedimentos voltados ao gerenciamento de turistas à área. O intento foi o de garantir a qualidade geoambiental e ecodinâmica características desta paisagem peculiar e a continuidade dos recursos ambientais para o usufruto das comunidades tradicionais. Resultado do Projeto de pesquisa “Zoneamento ambiental do Parque Nacional de Jericoacoara”, apresentamos à sociedade e à academia estudo integrado envolvendo o sistema costeiro e a gestão de Unidades de Proteção Integral. Uma contribuição fundante de reflexão concernente à dinâmica de ordenamento do território notada em parque nacional de grande relevância para a região e país.

