



Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Júlio Augusto de Castro Pellegrini

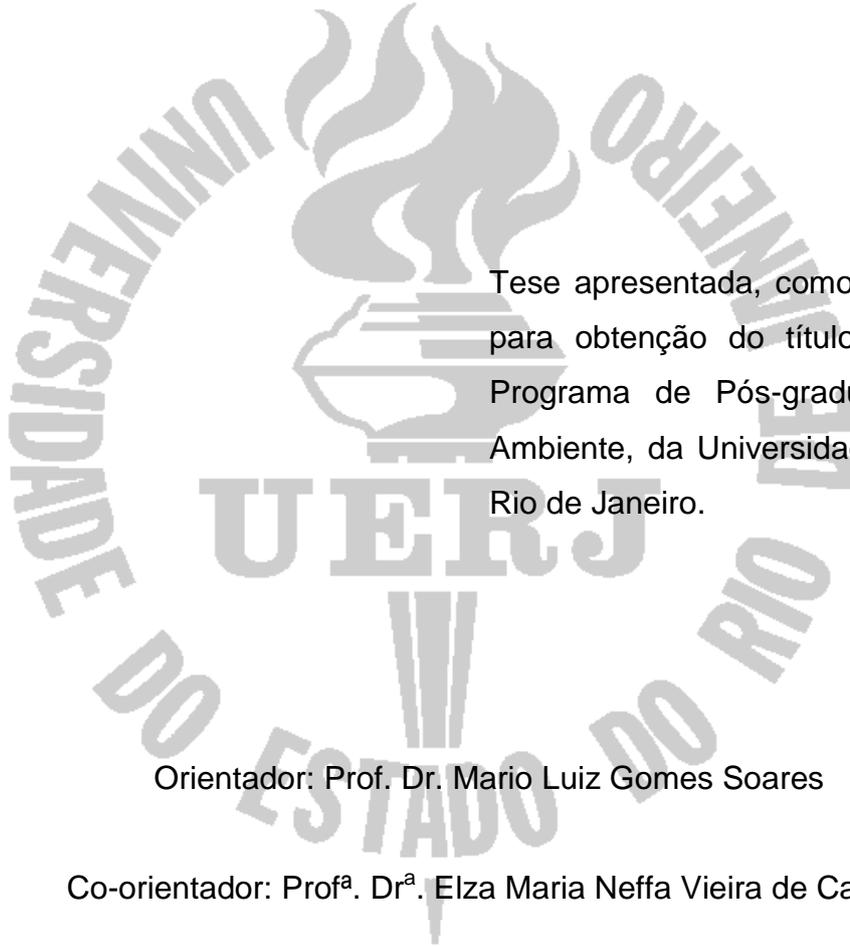
**Vulnerabilidade socioambiental dos manguezais de Garapuá, Cairu/BA frente à
inserção da indústria petroleira.**

Rio de Janeiro

2010

Júlio Augusto de Castro Pellegrini

**Vulnerabilidade socioambiental dos manguezais de Garapuá, Cairu/BA frente à
inserção da indústria petroleira.**



Tese apresentada, como requisito parcial
para obtenção do título de Doutor, ao
Programa de Pós-graduação em Meio
Ambiente, da Universidade do Estado do
Rio de Janeiro.

Orientador: Prof. Dr. Mario Luiz Gomes Soares

Co-orientador: Prof^a. Dr^a. Elza Maria Neffa Vieira de Castro

Rio de Janeiro

2010

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ / REDE SIRIUS / BIBLIOTECA CTC-A

P386 Pellegrini, Júlio Augusto de Castro.

Vulnerabilidade socioambiental dos manguezais de Garapuá, Cairu/BA frente à inserção da indústria petroleira/
Júlio Augusto de Castro Pellegrini. - 2010.

267 f. : il.

Orientador:. Mario Luiz Gomes Soares
Co-orientadora: Elza Maria Neffa Vieira de Castro
Tese (Doutorado) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

1. Ecologia dos manguezais – Bahia – Teses. 2. Comunidades vegetais – Bahia – Teses. 3. Meio ambiente – Aspectos sociais - Teses. 4.. Indústria petrolífera – Aspectos ambientais. I. Soares, Mario Luiz Gomes. II. Castro, Elza Maria Neffa Vieira de III. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. IV. Título.

CDU 574.4(813.8)

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação.

Assinatura

Data

Júlio Augusto de Castro Pellegrini

**Vulnerabilidade socioambiental dos manguezais de Garapuá, Cairu/BA frente à
inserção da indústria petroleira.**

Tese apresentada, como requisito parcial
para obtenção do título de Doutor, ao
Programa de Pós-graduação em Meio
Ambiente, da Universidade do Estado do
Rio de Janeiro.

Aprovado em 23 de Setembro de 2010

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Mário Luiz Gomes Soares (Orientador)
Faculdade de Oceanografia (UERJ)

Prof^a. Dr^a. Elza Maria Neffa Vieira de Castro (Co-orientadora)
Faculdade de Educação (UERJ)

Prof^a. Dr^a. Mônica Maria Pereira Tognella
Centro Universitário Norte do Espírito Santo (UFES)

Prof. Dr. Ivan de Oliveira Pires
Departamento de Análise Geoambiental (UFF)

Prof^a. Dr^a. Fátima Braga Branquinho
Faculdade de Educação (UERJ)

Rio de Janeiro

2010

DEDICATÓRIA

Para Luciana e Pedro.

Para Maria José e José, Leonilda e Floriano,
meus avós, *in memoriam*.

AGRADECIMENTOS

Ao tentar elencar as pessoas que de alguma forma contribuíram e compartilharam na construção dessa tese me dei conta da enormidade da lista, cada uma delas em momentos e formas totalmente distintos. Elas foram surgindo e certamente não o foram por acaso, de modo que agradeço antecipadamente ao Cosmos, por me mostrar caminhos e descaminhos, permitindo que eu conhecesse, convivesse e dialogasse com tanta gente boa e especial.

A proposta de abordagem multi e transdisciplinar nos obriga a um profundo mergulho, em busca do que somos enquanto sujeitos, para que assim possamos perceber e discutir a “realidade”. Dessa forma agradeço profundamente a meus avós, meus pais e meus irmãos, por compartilharem a convivência que me permitiu tal mergulho; a Luciana, por suportar tanta ausência, tantas viagens e, ainda assim, continuar a meu lado, sendo meu porto seguro; ao Pedro, que me ensinou o verdadeiro sentido da vida, e por aguardar com desenvoltura, apesar da ansiedade, a conclusão da tese (agora vamos brincar muito, tá?!?!).

Alguns professores tiveram papel crucial ao longo de minha formação como indivíduo e pesquisador, de modo que não poderia deixar de agradecer ao Prof. Steve French (*in memoriam*), à Prof^a. Izabel Gurgel, à Prof^a. Yara Schaeffer-Novelli e ao Prof. Roberto Moreira.

Essa tese certamente só existe porque há exatos 16 anos tive a oportunidade de conhecer o pesquisador, professor, orientador e amigo Mário Soares! Depois de tanto tempo e tantos agradecimentos, sinceramente, não tenho muito mais a dizer além de um MUITO, MUITO OBRIGADO!! Um dia a gente vai entender essa história toda.

É também com grande alegria que agradeço a co-orientação da Prof^a. Elza Neffa!! Depois de tantos anos de amizade e pesquisas, foi muito gratificante e edificante conviver e compartilhar o universo de Garapuá, a complexidade do Mundo Urbano e a Simplicidade do Rural! Como se tudo isso não bastasse, agradeço também sua disposição, paciência e perseverança em me ajudar ao longo desses anos e,

particularmente, no desenvolvimento e fechamento da tese. MUITO OBRIGADO!!

Quem trabalha com manguezais sabe que é praticamente impossível trabalhar sozinho nesse ambiente. Dessa forma agradeço profundamente a colaboração, o apoio, a participação e o companheirismo do Filipe, da Viviane, do Gustavo e da Paula, amigos de tantos anos e de todas as horas. Também não poderia deixar de lembrar antigos membros do NEMA como a Bia, o Carlos Milton e o Fabio.

Aos meus irmãos “Prooceânicos” Chico, Leo e Maurício, companheiros de sonhos, desafios e realizações! Seria praticamente impossível e certamente menos prazeroso sem o apoio e a compreensão de vocês.

Aos demais amigos da Prooceano, Anna, Bruna, Andreia, Leandro (agora um pouco mais distante), Felipe e Jéssica, pela presteza em ajudar em toda e qualquer hora!

Aos amigos de Garapuá, especialmente Pipoca, Meire, Cecílio, Gaúcho e Seu Gero, pela acolhida sempre atenciosa, pelas infindáveis conversas e pelo apoio ao desenvolvimento dos trabalhos de campo.

Às marisqueiras e demais moradores de Garapuá, pelos exemplos de força, perseverança, humildade, sabedoria e alegria de viver, que sempre foram motivadores do meu estudo.

Ao Convento de Santo Antônio de Cairu, particularmente na pessoa do Frei Lucas Dolle, pela receptividade, acolhida e disponibilização de documentos.

À Prefeitura Municipal de Cairu, na pessoa do então Secretário Municipal, Senhor Isaiás Ribeiro, pela disponibilização de material bibliográfico.

Aos amigos da turma de 2006 (1ª do PPG-MA), companheiros dessa “nova proposta acadêmica”, especialmente Henrique, Anderson, Fabiano, Lardosa, Maria Teresa, João, Lucy, Julieta e Virgínia, pelas conversas e discussões antes, durante e após as disciplinas. Sucesso a todos!!

Aos amigos “valencianos” que sempre trazem tanta alegria e inspiração!!

Ao Titi, grande e velho irmão, pelas discussões, contribuições e papos que há muito não aconteciam.

À Marilda, pelo apoio, incentivo e contribuições nos momentos mais difíceis

Ao Val e ao Tio Bebeto, pessoas queridas e especiais, que partiram nesses anos de tese e agora nos acompanham de outro plano.

Aos que construíram e que continuam lutando pelo Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (PPG-MA/UERJ), proposta inovadora, desafiadora aos pilares da Universidade e de suma relevância acadêmica.

À Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro – FAPERJ, pela concessão de bolsa de estudos, sem a qual seria, certamente, mais difícil conduzir essa proposta de estudo.

A todos aqueles que participaram, das mais diferentes formas, desse estudo e que não foram explicitamente citados. A estas pessoas, não menos importantes à realização do trabalho, faço por fim, mas não por último, os meus agradecimentos.

Temos direito a ser iguais, quando a diferença nos inferioriza.
Temos direito a ser diferentes, quando a igualdade nos descaracteriza.

Boaventura de Sousa Santos

RESUMO

PELLEGRINI, Júlio Augusto de. **Vulnerabilidade socioambiental dos manguezais de Garapuá, Cairu/BA frente à inserção da indústria petroleira**. 2010. 265 f. Tese (Doutorado em Meio Ambiente) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

Manguezais são ecossistemas marinhos costeiros que ocorrem nas regiões tropicais e subtropicais do globo. A associação desses ambientes a formações recifais é restrita, particularmente no Brasil, onde se destaca a ilha de Tinharé, na costa sul do estado da Bahia, não só pela ocorrência desse sistema manguezal-recifes, mas também pelo desenvolvimento estrutural da floresta e pela atividade produtiva de mariscagem exercida pela população do povoado de Garapuá. Apesar da proximidade de Morro de São Paulo, atrator turístico internacional, este povoado experimentava certo isolamento socioeconômico até a chegada da indústria do petróleo que, em função de suas potencialidades e riscos, tensionou a vida da comunidade local. Este estudo tem por objetivo analisar a vulnerabilidade socioambiental dos manguezais adjacentes à Garapuá, Cairu-BA, frente a inserção da indústria petrolífera na região, a partir da caracterização estrutural das florestas de mangue e da caracterização social do povoado de Garapuá e, particularmente, das marisqueiras usuárias deste ecossistema. As abordagens metodológicas utilizadas podem ser classificadas como pesquisas quantitativas, empregadas no levantamento fitossociológico, e qualitativas, utilizadas a partir de observações de campo e entrevistas, além de levantamentos bibliográficos, para elaboração das análises sociais. Os resultados indicam florestas de mangue de porte variável, em bom estado de conservação, com altura média das dez árvores mais altas entre $2,4\pm 0,2$ metros (estação 7) e $22,7\pm 1,1$ metros (estação 29), geralmente dominadas por *Rhizophora mangle* (38 das 52 estações de amostragem). A partir da caracterização estrutural foi realizado teste estatístico de agrupamento que, aliado a aspectos da arquitetura das árvores, permitiu a classificação das florestas em 12 Tipos Estruturais. As análises relativas à vulnerabilidade ambiental fundamentaram-se nos aspectos de sensibilidade e na posição fisiográfica ocupada por cada Tipo de floresta e identificaram níveis distintos de vulnerabilidade a derramamentos de óleo. Com relação aos aspectos sociais, as informações sobre os sistemas socioeconômicos e culturais relacionados à saúde, à educação, às práticas produtivas e à geração de renda, ao transporte, à religião e à organização social, como um todo, evidenciaram vulnerabilidades frente à inserção da indústria do petróleo, apontando as marisqueiras como o segmento mais suscetível a vivenciar os riscos e os impactos desse empreendimento no local. A inserção da indústria do petróleo neste contexto socioambiental representa aumento de riscos e, conseqüentemente, de vulnerabilidade socioambiental, na medida em que o diálogo estabelecido entre empreendedor e população se apresenta de forma assimétrica, dificultando a participação da população local, sobretudo dos mais excluídos que, nesse caso, são representados pelos usuários dos manguezais.

Palavras-chave: Manguezal. Fitossociologia. Vulnerabilidade socioambiental. Indústria do Petróleo. Garapuá.

ABSTRACT

Mangroves are coastal marine ecosystems occurring in tropical and subtropical regions of the world. These environments associated with coral reefs are uncommon systems, particularly in Brazil, where Tinharé island, south coast of Bahia State, is highlighted because of the high mangrove structural development and the shellfish activities by local people. Garapuá village experienced some socioeconomic isolation, despite the proximity of Morro de São Paulo, international tourist point, until the arrival of the oil industry that, in its aspects of risks and potential, strained the village way of life. This study aims to examine the socio-environmental vulnerability of Garapuá/Bahia mangroves, facing the insertion of the oil industry in the region, by analyzing the structural characterization of mangrove forests and the social characteristics of Garapuá village, particularly, shellfish users of this ecosystem. The methodological approaches are inserted in quantitative research, used in the phytosociological studies, and qualitative, through field observations and interviews. The results indicate mangrove forests of variable size, with a height of ten biggest trees between 2.4 ± 0.2 meters (station 7) and 22.7 ± 1.1 meters (station 29), usually dominated by *Rhizophora mangle* (38 of 52 sampling stations). From the structural characterization was performed statistical analysis which, combined with aspects of the architecture of the trees, allowed the classification of forests into 12 Structural Types. Environmental vulnerability analyses were based on aspects of sensitivity and physiographic position of each Type of forest that identified different levels of vulnerability to oil spills. Regarding social aspects, the information analyzed together with field data revealed socioeconomic and cultural aspects related to health, education, income, transportation, religion, celebrations, social organization, pointing to a situation of evident social vulnerability, with the people who traditionally uses the mangrove products in the most vulnerable class. In this context, petroleum industry activities represents an increase of socio-environmental risk and, consequently, socio-environmental vulnerability, because of the dialogue asymmetry between the actors, which hindering the participation of local people, especially the most excluded, in this case focused on mangrove users.

Keywords: Mangrove. Phytosociology. Socio-environmental vulnerability. Oil & gas industry. Garapuá.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Aspectos paisagísticos dos coqueirais (à esquerda) e da enseada de Garapuá.	27
Figura 2 - Representação da região do Baixo Sul baiano destacando sua posição em relação à capital Salvador.	46
Figura 3 - Imagem de satélite apresentando a região estuarina que engloba o município de Cairu.	48
Figura 4 - Fachada do Convento de Santo Antônio, na sede do município de Cairu.	52
Figura 5 - Temperatura média mensal (°C) referente às Normais Climatológicas para os períodos de 1931-1960 (pontos vermelhos) e 1961-1990 (pontos verdes). Estação Salvador/BA.....	61
Figura 6 - Temperatura mínima mensal (°C) referente às Normais Climatológicas para os períodos de 1931- 1960 (pontos vermelhos) e 1961-1990 (pontos verdes). Estação Salvador/BA.....	61
Figura 7 - Temperatura máxima mensal (°C) referente às Normais Climatológicas para os períodos de 1931-1960 (pontos vermelhos) e 1961-1990 (pontos verdes). Estação Salvador/BA.....	62
Figura 8 - Precipitação mensal (mm) referente às Normais Climatológicas para os períodos de 1931-1960 (pontos vermelhos) e 1961-1990 (pontos verdes). Estação Salvador/BA.....	63
Figura 9 - Histograma direcional de ventos, intensidade (metros/segundo) e direção, referentes ao período de 1979 a 2008.	64
Figura 10 - Vista parcial da enseada de Garapuá.....	67
Figura 11 - Paisagem aérea apresentando a enseada de Garapuá.....	68
Figura 12 - Crianças e adolescentes aguardam a baixa-mar para iniciar o jogo de futebol.	69

Figura 13 - Vista da Plataforma (ponto maior ao centro), a partir da praia de Garapuá, com destaque para as duas embarcações de instalação dos dutos (à esquerda) e para as balsas que atendem aos turistas nas piscinas naturais durante o verão (à direita).....	70
Figura 14 - Crianças da creche em passeio pelas ruas do povoado.....	73
Figura 15 - Pré-adolescentes na beira da lagoa de Garapuá.	74
Figura 16 - Vista externa da unidade de saúde de Garapuá. Detalhe para as ruas de areia.	75
Figura 17 - Sistema de captação de água, com a lagoa de Garapuá ao fundo.	77
Figura 18 - Sistema de armazenamento de água de Garapuá.	78
Figura 19 - Mulheres na lavagem de roupas e utensílios na lagoa.	78
Figura 20 - Festa de São João às margens da lagoa de Garapuá.....	80
Figura 21 - Festividade de São João, junho/2008.....	81
Figura 22 - Imagem de São Francisco de Assis - Capela de Garapuá.	82
Figura 23 - Detalhe para os pés expostos na imagem, representando a posição ajoelhada.....	82
Figura 24 - Aula de educação física realizada na praia nos períodos de baixamar. .	83
Figura 25 - Imagem de satélite destacando as subáreas da floresta de mangue adjacente à Garapuá. A tonalidade de verde mais claro representa os coqueirais.....	92
Figura 26 - Apetrechos deixados pelas marisqueiras à beira do manguezal.	93
Figura 27 - Catação de mariscos com a mão e com facão.	94
Figura 28 - Marisqueiras se banhando ao final da coleta e retornando ao povoado.	95
Figura 29 - Cesto de lambretas ao fim do dia e contagem realizada pelo intermediário.....	96
Figura 30 - Distribuição e diversidade global dos manguezais e recifes de coral. ...	105
Figura 31 - Vista aérea do manguezal ao norte de Garapuá, destacando-se os recifes, os coqueirais e a restinga, na transição para terra firme.	108

Figura 32 - Detalhe do manguezal ao norte de Garapuá com a barreira de recifes em tons acinzentados.	109
Figura 33 - Ondas quebrando nos recifes defronte ao manguezal da Praia do Encanto, entre Garapuá e Morro de São Paulo.	109
Figura 34 - Indivíduos de <i>Avicennia schaueriana</i> colonizando recifes. Situação de marés baixas. Detalhe para as ondas quebrando nos recifes, ao fundo.	110
Figura 35 - Agrupamento de tensores segundo o ponto de atuação no ecossistema manguezal.....	112
Figura 36 - Mapa de área de estudo com a localização das estações estudadas. .	123
Figura 37 - Dendograma baseado na altura média das 10 árvores mais altas e no DAP médio geral de todas as estações estudadas.	130
Figura 38 - Símbolos (espécies) e cores (desenvolvimento estrutural) que, associados, representam os Tipos Estruturais determinados neste estudo.	132
Figura 39 - Exemplos de símbolos utilizados para representar florestas mistas.	132
Figura 40 - Exemplo de floresta do Tipo 1 (estação 12).....	139
Figura 41 - Detalhe da clareira localizada na estação 21.....	139
Figura 42 - Dominância em área basal por espécie.	140
Figura 43 - Exemplo de floresta do Tipo 2 (estação 52).....	141
Figura 44 - Exemplo de floresta do Tipo 2 (estação 49).....	142
Figura 45 - Exemplo de floresta do Tipo 3 (estação 40).....	143
Figura 46 - Exemplo de floresta do Tipo 3 (estação 18).....	143
Figura 47 - Detalhe da clareira localizada na estação 26.....	144
Figura 48 - Exemplo de floresta do Tipo 4 (estação 11).....	145
Figura 49 - Exemplo de floresta do Tipo 4 (estação 4).....	145
Figura 50 - Exemplo de floresta do Tipo 5 (estação 2).....	146
Figura 51 - Exemplo de floresta do Tipo 5 (estação 2).....	147

Figura 52 - Exemplo de floresta do Tipo 5 – visão frontal (estação 2).	147
Figura 53 - Exemplo de floresta do Tipo 6 (estação 42).....	149
Figura 54 - Exemplo de floresta do Tipo 6 (estação 27).....	149
Figura 55 - Exemplo de floresta do Tipo 6 típica de estágio avançado de regeneração de clareiras (estação 28).....	150
Figura 56 - Exemplo de floresta do Tipo 7 (estação 3).....	151
Figura 57 - Exemplo de floresta do Tipo 7 (estação 43).....	152
Figura 58 - Exemplo de floresta do Tipo 8 (estação 32).....	153
Figura 59 - Exemplo de floresta do Tipo 8 (estação 45).....	154
Figura 60 - Exemplo de floresta do Tipo 9 (estação 46).....	155
Figura 61 - Exemplo de floresta do Tipo 9 (estação 46).....	155
Figura 62 - Exemplo de floresta do Tipo 10 (estação 6).....	156
Figura 63 - Exemplo de floresta do Tipo 10 (estação 7).....	157
Figura 64 - Exemplo de floresta do Tipo 11 (estação 24).....	158
Figura 65 - Exemplo de floresta do Tipo 11 (estação 16).....	158
Figura 66 - Floresta do Tipo 11 típica de estágio inicial de regeneração de clareiras (estação 33).	159
Figura 67 - Exemplo de floresta do Tipo 12 (estação 17).....	160
Figura 68 - Exemplo de floresta do Tipo 12 (estação 17).....	160
Figura 69 - Mapa de área de estudo com a localização das estações estudadas. .	162
Figura 70 - Mapa da área de estudo com a indicação da localização dos cortes. ..	165
Figura 71 - Corte 02, detalhando o manguezal norte de Garapuá, na região do rio Panã.....	169
Figura 72 - Corte 03, detalhando o manguezal norte de Garapuá, na região do Camboa Velha.....	170
Figura 73 - Corte 04, detalhando o manguezal norte de Garapuá, na região entre o Viles boa e Pedarta.	171

Figura 74 - Corte 05, detalhando a extremidade sul do manguezal norte de Garapuá.	172
Figura 75 - Corte 06, detalhando o manguezal sul de Garapuá.....	174
Figura 76 - Primeira floresta em mancha de Mangue Retorcido de <i>Rhizophora mangle</i> na Praia do Encanto.	175
Figura 77 - Exemplo de mancha de Mangue Retorcido de <i>Rhizophora mangle</i> na Praia do Encanto.....	176
Figura 78 - Exemplo de floresta em mancha de Mangue Retorcido de <i>Rhizophora mangle</i> na Praia do Encanto.	176
Figura 79 - Corte 01, detalhando o manguezal da Praia do Encanto.....	177
Figura 80 – Detalhe de uma das áreas onde existe extração de cascalho.	181
Figura 81 - Indivíduo de <i>Rhizophora mangle</i> onde houve retirada parcial da casca.	182
Figura 82 - Representação esquemática do Campo de Manati e do trajeto do gasoduto.....	203
Figura 83 - Áreas concedidas nas rodadas de licitações da ANP no litoral sul da Bahia.....	204
Figura 84 - Vista da plataforma (à direita) e das estruturas de instalação dos dutos, a partir do manguezal de Garapuá, com as formações recifais em primeiro plano.	211
Figura 85 - Reunião de representantes do Projeto Manati com a comunidade de Garapuá.	212
Figura 86 – Treinamento de limpeza de praias em Garapuá.	214
Figura 87 - Paisagem que, simbolicamente, representa as assimetrias entre população local (arte de pesca próxima à praia) e indústria de petróleo (plataforma de produção, ao fundo).	220
Figura 88 - Construção de barco de pequeno porte no povoado de Garapuá.	227
Figura 89 - Coqueiral derrubado em loteamento recente na enseada de Garapuá.	228

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Estatística mensal dos dados de vento no período de 1979 a 2008.	64
Tabela 2 - Posicionamento das estações de estudo nos manguezais ao norte e ao sul da enseada de Garapuá e da Praia do Encanto.	124
Tabela 3 - Principais parâmetros estruturais nas florestas de mangue da região de Garapuá (continua).	125
Tabela 4 - Síntese dos Tipos Estruturais determinados.	133
Tabela 5 - Principais parâmetros estruturais das florestas de mangue da região de Garapuá, agrupadas por Tipo Estrutural (continua).	134
Tabela 6 - Valores médios das medidas de salinidade da água intersticial, profundidade dos furos realizados para a coleta da água intersticial e salinidade da água superficial nas estações estudadas.	163
Tabela 7 - Níveis qualitativos de vulnerabilidade a partir dos Tipos Estruturais.	192

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO	23
1	GARAPUÁ NO CONTEXTO DA REGIÃO DO BAIXO SUL DA BAHIA	37
1.1	Introdução	37
1.2	Considerações metodológicas	39
1.3	Resultados e discussões	44
1.3.1	<u>Caracterização geral do arquipélago de Tinharé/município de Cairu no baixo sul da Bahia</u>	44
1.3.1.1	Contexto histórico-regional	46
1.3.1.2	O município de Cairu: limites e potencialidades	54
1.3.1.3	Aspectos físicos da paisagem	57
1.3.2	<u>O meio biótico</u>	65
1.3.1.4	Garapuá: paisagem e percepções	67
1.3.2.1	O povoado de Garapuá	67
1.3.2.2	O manguezal e a mariscagem	86
1.4	Considerações finais	97
2	AS FLORESTAS DE MANGUE DE GARAPUÁ, CAIRU/BA – CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS E VULNERABILIDADE	99
2.1	Introdução.....	99
2.2	O ecossistema manguezal	102
2.2.1	<u>Interações entre manguezais e recifes de coral</u>	105
2.2.2	<u>Considerações sobre o impacto de derrames de petróleo ou derivados em áreas de manguezal</u>	111
2.3	Objetivos	115
2.4	Metodologia	116
2.4.1	<u>Geração de mapas e determinação da área de manguezal</u>	117
2.4.2	<u>Caracterização da estrutura vegetal</u>	118
2.4.3	<u>Proposição de tipos de florestas de mangue</u>	120
2.4.4	<u>Caracterização da salinidade</u>	120
2.4.5	<u>Outras observações relevantes em campo</u>	121
2.5	Resultados	121

2.5.1	<u>Caracterização estrutural das florestas de mangue</u>	121
2.5.2	<u>Caracterização da salinidade</u>	161
2.5.3	<u>Análise da distribuição dos tipos estruturais</u>	164
2.6	Discussões	178
2.6.1	<u>Análise da sensibilidade e vulnerabilidade das florestas de mangue da região de garapuá a derrames de petróleo ou derivados</u>	185
2.6.1.1	Vulnerabilidade das florestas de mangue de garapuá a derrames de petróleo ou derivados	186
2.6.1.2	Vulnerabilidade das florestas de mangue de garapuá a derrames de petróleo ou derivados considerando os tipos estruturais.....	190
2.7	Conclusões	193
2.8	Considerações finais	194
3	Álise da vulnerabilidade socioambiental e suas relações com a indústria petrolífera em Garapuá	196
3.1	Introdução	196
3.2	Considerações metodológicas	197
3.3	Resultados e discussões	198
3.3.1	<u>Uma breve história do petróleo no mundo e no Brasil</u>	198
3.3.2	<u>A vulnerabilidade socioambiental em Garapuá</u>	205
3.3.3	<u>A presença da industria no cotidiano de Garapuá</u>	207
3.3.4	<u>Vulnerabilidade a partira da fase de produção de gás: dilemas da participação comunitária</u>	210
3.4	Considerações finais	221
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	223
	REFERÊNCIAS	232
	Anexo A – Questionário de entrevistas semi-estruturadas.....	250
	Anexo B – Artigo: a method for the classification of mangrove forests and sensitivity/vulnerability analysis	257

INTRODUÇÃO

Este estudo tem como tema central a identificação das conexões e das interfaces entre vulnerabilidade ambiental das florestas de mangue que compõem o espaço costeiro da enseada de Garapuá, ilha de Tinharé, município de Cairu/Bahia e a vulnerabilidade social dos habitantes dessa enseada, a partir dos tensionamentos ali infligidos com a inserção da indústria petrolífera, tendo em vista a dificuldade dessa comunidade em absorver os efeitos das transformações ocorridas no meio ambiente em que vivem mediante auto ajuste, que se traduz na implementação de práticas produtivas alternativas capazes de dirimir o risco a que estão sendo submetidas.

A exigência legal de obtenção de licença ambiental para implantação de um sistema de produção e escoamento de gás natural na localidade de Garapuá possibilitou minha participação, como oceanógrafo, no trabalho realizado por uma equipe multidisciplinar responsável pelo licenciamento desse empreendimento industrial, no ano de 2002. Os vários ambientes naturais - praias, manguezais, restingas, recifes de coral – integrados em um sistema complexo e isolado, instaurado em uma ilha de difícil acesso, despertou minha atenção e sensibilizou-me para proceder a uma análise sobre a vulnerabilidade ambiental local.

Depois das primeiras observações relacionadas ao processo de licenciamento ambiental, tive oportunidade de retornar várias vezes ao povoado de Garapuá no processo de monitoramento pós-licença com o objetivo de caracterizar as florestas de mangue.

A área de manguezal de aproximadamente 150 hectares localizada na porção oriental da ilha, voltada para mar aberto, apresenta *status* singular em relação à totalidade do litoral brasileiro tendo em vista a sua associação direta com formações recifais que seguem um padrão comum apenas na região caribenha e em algumas regiões da porção oeste do Oceano Pacífico e sudoeste do Oceano Índico (STODDART, 1980).

Com o avanço do processo investigatório para caracterização desse ecossistema, fui percebendo que o grau de sensibilidade daquela floresta era maior que o observado em regiões estuarinas adjacentes, tendo em vista sua dependência

das formações recifais, o tipo de substrato e o *status* de confinamento, pois ela se encontra cercada por praias arenosas, restingas e recifes, sendo estes a única fronteira que permite expansão. A partir daí, vislumbrei que os riscos de impacto ambiental relacionados à indústria do petróleo poderiam aumentar, sobremaneira, a vulnerabilidade inerente às florestas. Entretanto, esses foram apenas os aspectos biológico-ecológicos até então por mim observados.

Na medida em que melhor conhecia o ambiente, ficou também evidente a forte relação da comunidade local com a floresta enquanto *locus* de geração de renda e de construção do imaginário social. Essa relação da comunidade com a floresta e da floresta com a comunidade foi propulsora dessa tese de doutorado, pois tornou emergente a questão da vulnerabilidade socioambiental e suas relações com a introdução da indústria do petróleo na região. A indústria, em seus aspectos de riscos, relaciona-se com os ecossistemas (particularmente com os manguezais) e com a sociedade. Partindo desse pressuposto, vislumbrei interrelações entre a comunidade e o ambiente, potencializadas pela presença da indústria, que careciam de uma análise mais aprofundada.

A vulnerabilidade social foi identificada quando a pequena comunidade de pescadores sentiu-se tensionada pela implantação da plataforma de exploração/produção de gás, em meados de 2005. Essa comunidade apresenta a particularidade de ter as marisqueiras como um dos alicerces da sua organização social - mulheres catadoras de uma espécie de molusco, abundante no manguezal, denominado *Lucina pectinata* ou lambreta, como é vulgarmente conhecida. Nessa perspectiva, percebi que a questão da conservação daquelas florestas de mangue não se restringia ao (re)conhecimento da singularidade das mesmas, mas que, além disso, havia uma identidade construída pela comunidade a partir da relação estabelecida na e com a floresta que ensejava valores, comportamentos e modos de vida que se encontram imbricados e, de certa forma, ameaçados. Cumpre esclarecer, entretanto, que embora o recorte desse estudo circunscreva-se às marisqueiras, a percepção do risco se estende às demais categorias laborais, sobretudo àquelas diretamente ligadas ao mar, como é o caso dos pescadores.

Essas constatações levaram-me a considerar a hipótese de que as investidas dos setores econômicos e políticos envolvidos com empreendimentos potencialmente poluidores maximizam fatores que contribuem para o aumento da vulnerabilidade ambiental e da vulnerabilidade social, sobretudo quando se trata de

grupos populacionais empobrecidos, que vivem em ambientes sensíveis, com falta de perspectiva e privação de suas necessidades básicas (saúde, educação, habitação, transporte, alimentação e vestuário, dentre outras) para produção da existência.

A análise dos elementos para compreensão das relações entre as práticas sociais de apropriação das condições naturais pelos seres humanos e os riscos socioambientais advindos de atividades empreendidas pela indústria petrolífera, em uma tese na área das geociências, demanda uma abordagem interdisciplinar que encontrei no Doutorado Multidisciplinar do Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente da Universidade do Estado do Rio de Janeiro – PPG-MA/UERJ. Após ter iniciado o curso despertei para o fato de que o aprofundamento dos nexos existentes entre a vulnerabilidade ambiental e a vulnerabilidade social demandava ampliação de uma abordagem interdisciplinar, pois o estudo dessa metodologia não descarta as análises específicas de cada ciência mas, ao contrário, ao entrelaçar suas peculiaridades, incorpora os conhecimentos particulares (e parciais ante a temática em questão), integraliza o resultado de sua aplicação ao tema em foco e faz emergir uma qualidade nova que surge a partir do cruzamento dos diferentes enfoques, inaugurando uma nova forma de interpretar e de abordar a realidade. A construção da representação adequada de uma situação demanda recursos de dois ou mais saberes especializados de modo a privilegiar a contextualização e a processualidade, ambas instauradas pela visão da totalidade que se inscreve na abordagem interdisciplinar.

A composição de um painel das interações recíprocas entre a sociedade e a natureza, entre os grupos sociais e seus perfis de recursos e condições naturais, contribui para a ampliação de nossa percepção do meio ambiente em sua totalidade, visualizando os fatores geográficos, econômicos, técnico-científicos e culturais imbricados, pois a questão ambiental envolve uma complexidade de relações que se estendem sobre a totalidade da vida social e a forma de pensar essa totalidade.

Desse ponto de vista, a análise das florestas de mangue exige um conhecimento sobre as características estruturais da vegetação, de modo a se estabelecer padrões referenciais sobre as mesmas. Esta caracterização demandou a adoção de métodos de pesquisa quantitativa que, nesse caso, são adaptações das técnicas propostas por Cintron & Schaeffer-Novelli (1984) e Schaeffer-Novelli & Cintron (1986). A partir desse levantamento foi elaborada uma metodologia de

classificação das florestas em termos de Tipos Estruturais que, por ser baseada no desenvolvimento estrutural e em aspectos de arquitetura, permitiu a definição da sensibilidade ambiental de cada floresta. As análises relativas à vulnerabilidade ambiental fundamentaram-se nos aspectos de sensibilidade identificados e na posição fisiográfica ocupada por cada Tipo de floresta.

Entretanto, ao considerar a presença de seres humanos como parte integrante desse ecossistema, torna-se necessária a adoção de métodos qualitativos para interpretação da ação social. Embora diferenciados, os métodos quantitativos e qualitativos não são excludentes, sendo utilizados em projetos de pesquisa que constroem mais de um objeto de pesquisa a partir de um mesmo tema, como é o caso do presente estudo. Entende-se que a interação de tais abordagens é possível quando análises quantitativas suscitam questões que só podem ser colocadas dentro de princípios qualitativos ou vice-versa (VICTORIA; KNAUTH; RASSEN, 2000, p. 39-40 *apud* RAMIRES & PESSOA, 2009, p. 29).

A investigação dos grupos humanos e das relações que eles travam com o mundo, incluído aí os universos subjetivos da cultura, demanda a adoção do método de pesquisa qualitativa que, diferentemente da pesquisa quantitativa, direciona os estudos ao longo do processo investigatório, coletando dados com base em procedimentos metodológicos que implicam na interpretação do fenômeno analisado partindo do pressuposto de que há uma relação dinâmica e uma interdependência entre o pesquisador e os sujeitos pesquisados.

Fundamentada na fenomenologia, essa linha de pesquisa tem a percepção como elemento primordial para a tradução e a expressão do fenômeno estudado e, ao privilegiar o contexto histórico, a apreensão e o tratamento dos conflitos sociais e o ser humano como capaz de intervir em condições objetivas dadas, assume uma postura dialética. Nos pressupostos de Merleau-Ponty (*apud* RAMIRES & PESSÔA, 2009, p. 246-47), a revelação ocorre por meio dos sentidos humanos e das experiências de vida e é impossível separar a essência das coisas de sua manifestação. Para esse autor, percepção representa o olhar individual diante de um objeto, pessoa ou paisagem que, ao ser percebido, influencia a maneira de ser do sujeito cognoscente.

Por ser uma abordagem interpretativa, a pesquisa qualitativa necessita registrar as informações, coletar dados e percepções e proceder à sua organização e análise. Para tanto, utiliza-se dos procedimentos de análise do discurso, pesquisa-

ação, observação participante, estudo de caso, observação em campo e entrevista, sendo os dois últimos considerados os mais adequados para o desenvolvimento do estudo ora apresentado, além do registro fotográfico.

Os trabalhos de campo, realizados nos meses de julho e outubro de 2002, março de 2003, novembro e dezembro de 2005, fevereiro de 2006, março, julho e novembro de 2007, junho e julho de 2008 e em maio de 2010, nos manguezais, nos povoados (Cairu, Morro de São Paulo, Barra dos Carvalhos, Batateira e Garapuá), nas restingas, nos coqueirais, nas praias, nos recifes, nos rios da porção estuarina e no mar, possibilitaram o estreitamento da relação entre a teoria e a prática ao propiciar uma proximidade com a paisagem e uma inserção no conjunto de relações que permitiram a apreensão da lógica dos processos socioambientais locais. Ao longo desse processo foram colhidos depoimentos de sessenta e quatro (64) atores sociais.

Na pesquisa de campo foi preciso assegurar uma integração com o grupo pesquisado de forma a participar das atividades cotidianas e dos eventos importantes, convivendo com as pessoas como membro do grupo, embora temporariamente. Para tanto, adotamos uma atitude de abertura e de acolhimento com as pessoas e com o lugar, o que não foi difícil, dada a beleza de Garapuá e a alegria de sua gente (Figura 1).



Figura 1 - Aspectos paisagísticos dos coqueirais (à esquerda) e da enseada de Garapuá.

Fonte: Elza Neffa, Bahia, 2010

Martins (2007, p. 48) adverte sobre a importância de o pesquisador desenvolver a capacidade de “não temer os momentos de pequenos êxtases

proporcionados pela agradável sensação de olhar paisagens urbanas e rurais, de mergulhar nelas, de ouvir seus sons, perscrutar seus ritmos, identificar seus elementos”.

O estudo dos processos locais de interrelação sociedade-ambiente contou com variadas fontes que permitiram delinear as potencialidades e os limites da comunidade de marisqueiras e do povoado de Garapuí no enfrentamento às questões internas e às trazidas pela inserção da atividade petrolífera na região.

A análise de documentos governamentais, relatórios, manuais técnicos, inclusive no Centro de Recursos Ambientais - CRA em Salvador (atual Instituto do Meio Ambiente - IMA) e registros religiosos do Mosteiro de Santo Antônio, no município de Cairu, além de registros fotográficos, permitiu que informações dispersas fossem organizadas de modo a ordenar dados censitários, a desenhar fisionomias de porções territoriais, bem como a delinear modos habituais de aproveitamento dos recursos naturais disponíveis nos manguezais adjacentes à enseada de Garapuí. As publicações e os trabalhos acadêmicos (monografias de graduação, dissertações de mestrado e teses de doutorado) constituíram outras importantes fontes para as análises socioambientais elaboradas nessa pesquisa.

Gobbi & Pessôa (2009, p.486-87) ressaltam que o método de pesquisa qualitativa, fundamentado na tradição antropológica e sociológica, caracteriza-se por procedimentos que não buscam generalizar os resultados alcançados no estudo, focando as descrições do real cultural. Citado por esses autores, Triviños (1987, p.123) destaca que “a pesquisa qualitativa pretende apenas obter generalidades, idéias predominantes, tendências que aparecem mais definidas entre as pessoas que participaram do estudo (...)” e, para tanto, tem como base as categorias de análise que, nessa tese, são definidas pela história ambiental, paisagem, vulnerabilidade, ecologia política e justiça ambiental.

Trilhando caminhos para a construção da pesquisa

A definição do objeto de estudo do ponto de vista da ciência relativista contemporânea relaciona-se com as subjetividades e com o seu objetivo de compreender o ambiente de forma integrada, pois não se deve considerar apenas a floresta ou o rio, em si mesmo, mas também as pessoas ou as comunidades que ali transitam ou dependem dos recursos naturais para o seu sustento. Tal noção ganha

força na medida em que se compreende que não há método científico que assegure a apreensão do meio ambiente, da floresta ou do rio, por si só.

Nessa perspectiva, uma das formas para se perceber a dinâmica dos manguezais talvez não passe somente pelo olhar do pesquisador-observador, ou mesmo pelo olhar das marisqueiras, também observadoras, mas pelo cruzamento dos olhares de diferentes subjetividades - oceanógrafos, pescadores, empreendedores, educadores, gestores públicos, dentre outros atores sociais. A análise da manifestação da unidade na diversidade, aqui entendida como a ação coletiva desses diversos atores em interação na mesma escala espaço-temporal, em prol da qualidade de vida da comunidade local e dos manguezais, demanda a adoção de abordagens inter/transdisciplinares.

Moreira (2006, p.18) aponta que o olhar disciplinar do observador cientista – e a matriz teórico-empírica a ele subjacente – produz determinados fatos científicos como realidade das comunidades costeiras. O olhar disciplinar reduz a complexidade da co-determinação múltipla. Dessas identidades complexas, a realidade construída pela ciência só pode revelar indicadores e interpretações: meros registros de existência, nunca o sentido essencial da vida dos sujeitos que vivem nas comunidades, daí afirmar que “diferentes observadores, sob circunstâncias também diferentes, concluirão verdades igualmente diferentes”.

Ainda que o conhecimento científico tenha importância e, em grande parte dos casos, exerça hegemonia em relação ao saber do senso comum das populações, o fato é que se apresenta, muitas vezes, distante da solução das questões colocadas na realidade das comunidades costeiras.

Sobre a questão da hegemonia do conhecimento científico, ao analisar a relação de alguns agricultores com o meio ambiente, Diegues destaca a proposição de Gómez-Pompa & Kaus (1992) que afirmam:

“a natureza não é mais um objeto, mas um mundo de complexidade em que os seres vivos são frequentemente personificados e endeusados através de mitos locais. Alguns desses mitos são baseados na experiência de gerações e suas representações das relações ecológicas podem estar mais perto da realidade que o conhecimento científico” (Diegues, 1993, p.14).

Para Lenoble (1969, p.17), a natureza não pode ser concebida como uma “natureza em si” mas, somente, dentro de um relativismo que a faz representar-se como “uma abstração (...) que toma sentidos radicalmente diferentes segundo as épocas e os homens”. No pressuposto desse autor, a ação intencional em

transformar a natureza transforma a própria natureza humana, compelida por representações e idéias que são reflexos da vida em sua totalidade e não só das condições materiais de produção, mas de valores, tradições e formas de sociabilidade próprias a cada sociedade. Nessa perspectiva, a natureza não é uma idéia, mas muitas idéias e significados pensados assistematicamente.

Na mesma linha interpretativa, Whitehead (1994) considera a natureza como uma manifestação múltipla de eventos passageiros, que só ganha sentido de realidade na relação ser social - fenômenos da natureza observáveis. Na concepção de Arturo Escobar (2005), aquilo que é percebido como natural é também social e cultural, isto é, a natureza é simultaneamente real, coletiva e discursiva. Em outras palavras, existe uma parcela de eventos a qual não se pode acessar a partir dos métodos analíticos disponíveis. Sem um olhar complexo sobre uma floresta, por exemplo, a compreensão das nuances desse ambiente, que expressam suas interdependências e interrelações nas raízes entrelaçadas, nos frutos e nas flores em potencial, na disponibilização de nutrientes e na importância da sombra para os seres vivos, fica reduzida a simplificações resultantes do olhar perspectivado do investigador que, ao selecionar determinadas dimensões da realidade e discriminar outras, interfere na definição e nos resultados obtidos no processo investigatório.

A produção de conhecimento científico depende das ferramentas – conceitos, teorias, hipóteses e modelos - utilizadas pelos cientistas na abordagem dos fenômenos, e as escolhas são feitas com base em conceitos previamente formulados (pré-conceitos).

Tendo como pressuposto que a definição do objeto de pesquisa tem como fundamento uma complexa sequência de escolhas e decisões do cientista em relação à intrincada trama de problemas e aspectos diversos e contraditórios existentes na realidade, Moreira (2006, p.12) ressalta que:

“considerar um outro evento como sendo o mesmo evento já observado estaria na ordem da abstração humana e na adoção de um conceito de tempo associado ao processo cultural de *reconhecimento* presente no observador. O processo de reconhecimento do evento significa a construção, sempre abstrata, do objeto material e do objeto científico por parte do observador, ou seja, se um observador é um ente social, pode-se dizer que tais objetos materiais e científicos são sociais”.

Nesse contexto, pode-se destacar a análise de Maldonato (2001) sobre a “cultura” do observador. Para ele, para que se chegue à condição de observador de um dado experimento, o indivíduo necessariamente deve ter recebido uma bagagem intelectual que está ou esteve impregnada de valores culturais de um dado momento

histórico. A questão da influência cultural, em um sentido mais amplo, também foi exposta por Prigogine (1997, p.124) ao afirmar que a ciência é a expressão de uma cultura e que suas fronteiras são difíceis de assinalar. Para ele, embora a palavra ciência não tenha sido utilizada com seu sentido atual antes do século XVII, de toda forma representa um diálogo entre o ser humano e a natureza, onde a natureza não é uma doação, mas uma construção na qual tomamos parte. No processo de construção do conhecimento da natureza, sua argumentação destaca a participação de elementos imateriais, o que nos leva novamente ao contexto cultural.

Smith (1984, p.28) reforça a discussão sobre a natureza enquanto construção social quando afirma que:

“a concepção de natureza é extremamente complexa e muitas vezes contraditória. A natureza é material e espiritual, ela é dada e feita, pura e imaculada; a natureza é ordem e desordem, sublime e secular, dominada e vitoriosa, ela é uma totalidade e uma série de partes [...]”.

Vislumbrando-se que as relações do ser humano com a natureza são multifacetadas e detentoras de elevado grau de complexidade, torna-se imperativo que a maneira como se faz ciência represente uma nova forma de pensamento e de estágio cultural. Assim sendo, partindo do princípio de que o objeto em si não é alcançável, pode-se considerar que a ética do trabalho científico enseja o reconhecimento da natureza incerta e indeterminada do real tendo em vista a presença das representações culturais no olhar do observador.

Há de se destacar o fato de que a disseminação de uma nova metodologia na construção do conhecimento científico complexo depende da renovação do processo de validação desse conhecimento pelos especialistas que compartilham pesquisas sobre a realidade socioambiental, como por exemplo, aquelas relacionadas às realidades da zona costeira brasileira.

Nessa perspectiva, a adoção da História Ambiental pode dar uma contribuição específica da História para a compreensão dos dilemas ambientais que o mundo enfrenta na contemporaneidade, visto ser premissa dos historiadores ambientais.

Segundo Martins (2007, p.22), o entendimento de que “os sistemas sociais estão submetidos a trajetórias dos processos evolutivos dos ecossistemas” com destaque para o fato de que o planeta existe independentemente das sociedades, é anterior a elas e regido por movimentos naturais.

No plano epistemológico, essa iniciativa está relacionada à restituição da unidade supostamente perdida entre natureza e humanidade. Nessa abordagem,

cujo objeto consiste em saber o papel que a natureza exerce na moldagem dos métodos produtivos e, inversamente, os impactos que esses métodos têm na natureza, três questões interdisciplinares são perseguidas em sua análise interpretativa: a primeira diz respeito ao entendimento da natureza propriamente dita, seus aspectos orgânicos e inorgânicos, inclusive o organismo humano. A segunda refere-se ao domínio socioeconômico em interação com a natureza, atentando para o trabalho, seus instrumentos, modos de produção e de apropriação dos recursos naturais e as relações sociais daí advindas, inclusive as de poder. A terceira caracteriza-se por sua especificidade humana intelectual, na qual estruturas de significações expressas por valores éticos e morais, mitos, percepções e leis, tornam-se parte do diálogo que o ser humano trava com a natureza. Worster (1991, p.5) entende que tais níveis do estudo ambiental constituem uma investigação dinâmica “na qual natureza, organização social e econômica, pensamento e desejo são tratados como um todo”.

No plano metodológico, a história ambiental possui características específicas dignas de menção nesse estudo por suas análises remeterem: (a) a regiões com alguma homogeneidade ou identidade natural; (b) ao diálogo com quase todas as ciências naturais e humanas para compreensão dos quadros físicos, ecológicos e sociais das regiões estudadas; (c) à escala geológica de tempo e ao trabalho de campo, que oportuniza a leitura da história ambiental na paisagem e (d) à descrição das relações estabelecidas entre os seres humanos e a natureza. Essa leitura da história ambiental se dá a partir da internalização de ensinamentos da Escola dos Annales sobre as relações entre as estruturas e a longa duração que apontam que “no âmbito das sociedades, certas estruturas são dotadas de uma vida tão longa que se convertem em elementos estáveis de um grande número de gerações” (Martins, op. cit., pp. 21-24).

Ao entrever a influência mútua entre sociedade e natureza no terreno da longa duração, Fernand Braudel deu importante contribuição para o rompimento das sociedades com os marcos geográficos, com as realidades biológicas, com os limites de produtividade e com o enquadramento mental. Segundo Martins (2007, p.21):

“Com Braudel, a reflexão sobre a história é também uma reflexão sobre o meio ambiente, na qual o meio ambiente não é nem um determinante absoluto nem um simples cenário passivo e estático em que se dá a trajetória humana. O meio ambiente na perspectiva braudelianiana é ativo e dinâmico, é determinante e determinado, é espaço natural e espaço construído, move-se embora lentamente”.

Moreira (1998), ao tratar a questão da biodiversidade, ressalta a dificuldade de se abordar a questão na ótica que supera a separação entre natureza e cultura, entre vida natural e social. Nessa linha de pensamento, afirma que os mais atentos vislumbram essa superação da tradição cartesiana da ciência moderna como um desafio diante da dicotomia estabelecida entre as instâncias objetivas e subjetivas da vida, que configuram uma visão estreita da realidade. Em outras palavras, na busca do entrelaçamento entre ciências naturais e ciências sociais encontra-se a necessidade da transposição do pensamento racionalista cartesiano.

Little (2006, p.88) confirma Moreira ressaltando que a tarefa de se trabalhar entre o mundo biofísico (“a natureza”) e o mundo social (“a cultura”) é particularmente difícil devido à grande separação, tanto epistemológica quanto institucional, entre as ciências naturais e as ciências sociais. Se as ciências sociais enfrentam o desafio de incorporar as dinâmicas do mundo biofísico em sua prática, as ciências naturais têm o desafio de inserir o mundo social e suas estruturas políticas, econômicas e culturais. Para que exista uma ciência verdadeiramente ecológica, diz ele, é necessário estabelecer um diálogo profundo entre as ciências sociais e as ciências naturais, o que requer mudanças paradigmáticas impulsionadoras de um novo espírito científico.

Nesse sentido, Santos (2001, p. 22) ressalta que:

“a ciência social será sempre uma ciência subjetiva e não objetiva como as ciências naturais; tem de compreender os fenômenos sociais a partir das atitudes mentais e do sentido que os agentes conferem às suas ações, para o que é necessário utilizar métodos de investigação e mesmo critérios epistemológicos diferentes dos concorrentes nas ciências naturais, métodos qualitativos em vez de quantitativos, com vistas à obtenção de um conhecimento intersubjetivo, descritivo e compreensivo, em vez de um conhecimento objetivo, explicativo e nomotético”.

Abordar o meio ambiente nessa perspectiva remete à compreensão da paisagem¹ em termos de seus atributos físicos, biológicos, sociais, culturais e dos processos envolvidos em sua formulação, sobretudo das intervenções técnicas sobre a produção.

Partindo-se do pressuposto que “a paisagem ocupa um lugar central nas ciências que utilizam a dialética da natureza e da cultura como um meio de explicitar as interações e os elementos comuns da esfera biofísica e dos sistemas sociais”

¹O termo paisagem surgiu no século XV, nos Países Baixos, sob a forma de *landship*, pretendendo difundir um novo gênero pictural. O alemão forja o termo *landchaft*, o inglês *lansdcape* e o italiano transcreve a idéia de extensão *pays*, que vem da raiz *land*, criando *paesaggio*, de onde deriva o termo francês (Claval, 2004:12).

(GANDY, 2004), o povoado de Garapuá foi analisado a partir da caracterização das florestas de mangue sob a ótica da vulnerabilidade ambiental a possíveis derramamentos de óleo e da identificação das relações estabelecidas na comunidade de marisqueiras com a inserção da indústria petrolífera na região, em termos de vulnerabilidade social e de suas potencialidades.

A vulnerabilidade, definida por Wilches-Chaux (*apud* Santos, 2008, p.139) como a inflexibilidade de uma comunidade para adaptar-se a uma mudança em seu ambiente constitui-se como um tema provocador que convoca profissionais de diferentes áreas do conhecimento a refletirem sobre as causas que limitam a resposta humana a eventos naturais e sociais que a afetam. Segundo Rodrigues (2008, p.166), a vulnerabilidade está relacionada à marginalização, à exclusão das atividades econômicas, dos processos decisórios e do acesso equitativo de oportunidades.

Visando a um maior aprofundamento do conceito de vulnerabilidade também foram adotadas nessa tese as idéias formuladas por Acsehrad (2006), Alves (2006) e Veyret (2007) que consideram a noção de forma relativa e normalmente associada à exposição aos riscos, designando a maior ou menor susceptibilidade de pessoas, lugares, infraestruturas ou ecossistemas sofrerem algum tipo de agravo.

O posicionamento crítico a respeito do processo de inserção de atividade industrial em uma determinada área e seus aspectos socioambientais, no que diz respeito aos riscos e às vulnerabilidades desse novo sistema justificou esse estudo na área das geociências e possibilitou minha aproximação aos princípios norteadores da ecologia política e da justiça ambiental, cujos embasamentos teóricos encontram respaldo nos estudos empreendidos por Martinez-Alier (2007), Alimonda (2003; 2006), Little (2006), Zhouri *et al.* (2005), Acsehrad *et al.* (2009) e Acsehrad (2010).

Por ecologia política entende-se o estudo dos conflitos ecológicos distributivos, isto é, os conflitos pelos recursos ou serviços ambientais, comercializados ou não. Segundo Martinez-Alier (2007), a expressão “ecologia política” foi introduzida pelo antropólogo Eric Wolf em 1972, embora já tivesse sido utilizada em 1957 por Bertrand de Jouvenal. A partir de 1980, várias revistas iniciadas por ativistas levavam o nome de “Ecologia Política” na Alemanha, no México, na França e na Itália.

Martinez-Alier (2007, p.113) esclarece que:

“por distribuição ecológica são entendidos os padrões sociais, espaciais e temporais de acesso aos benefícios obtidos dos recursos naturais e aos serviços proporcionados pelo ambiente como um sistema de suporte da vida. Os determinantes da distribuição ecológica são em alguns casos naturais, como o clima, topografia, padrões pluviométricos, jazidas de minerais e qualidade do solo. No entanto, são claramente sociais, culturais, econômicos, políticos e tecnológicos”.

Little (2006) afirma que nas duas últimas décadas a “ecologia política” emergiu como um novo campo de pesquisa que combina o foco da ecologia humana, nas inter-relações que sociedades humanas mantêm com seus respectivos ambientes biofísicos, com conceitos da economia política, que analisa as relações estruturais de poder entre essas sociedades. Esse campo é fruto de um diálogo intenso entre as disciplinas da biologia, da antropologia, da geografia, da história e da ciência política, criando um espaço interdisciplinar próprio dentro das ciências naturais e sociais que não elimina as diferenças entre as disciplinas, mas permite que cada matriz disciplinar empregue seus conceitos e técnicas dentro do campo da ecologia política, na perspectiva de iluminar diferentes aspectos das relações ecológicas frente a novas realidades.

Quanto à justiça ambiental, o conceito implica na “condição de existência social configurada pelo tratamento justo e pelo desenvolvimento significativo de todas as pessoas, independentemente de sua raça, cor ou renda no que diz respeito à elaboração, desenvolvimento, implementação e aplicação de políticas, leis e regulações ambientais. Por tratamento justo entenda-se que nenhum grupo de pessoas, incluindo-se aí grupos étnicos, raciais ou de classe, deva suportar uma parcela desproporcional das consequências ambientais negativas resultantes da operação de empreendimentos industriais e comerciais, da execução de políticas e programas federais, estaduais ou municipais, bem como das consequências resultantes da ausência ou omissão dessas políticas” (BULLARD, 1994 *apud* ACSELRAD *et al.*, 2009).

Essa noção, conforme Zhouri *et al* (2005, p. 62) pretende

“superar a racionalidade meramente econômica propondo uma noção de justiça que não compreende apenas distribuição equânime das partes. A ideia de equidade não se refere à valorização monetária, à comensurabilidade dos recursos ou à equivalência das necessidades, mas coloca em pauta o reconhecimento de significados culturais distintos atribuídos ao território, associando-se, assim, aos princípios da diversidade e da democracia”.

Nos embates que envolvem a compreensão política do campo ambiental, a justiça ambiental apresenta-se com um potencial de enfrentamento ao discurso legitimador

da compatibilidade do modelo de reprodução sociometabólica do capital com a sustentabilidade.

No que se refere à estrutura da tese, propriamente dita, no primeiro capítulo, a paisagem de Garapuá, com os inter-relacionamentos das características biofísicas, socioeconômicas e simbólicas que envolvem o universo das marisqueiras, é contextualizada no cenário do município de Cairu/Arquipélago de Tinharé, região do Baixo Sul da Bahia/Brasil, na perspectiva de delinear a história ambiental e de revelar a dimensão da vulnerabilidade social.

No segundo capítulo, são apresentadas análises relativas à vulnerabilidade ambiental relacionadas à floresta de mangue e aos seus padrões de ocorrência e desenvolvimento estrutural nesta porção do Arquipélago de Tinharé-Boipeba.

A questão das inter-relações entre vulnerabilidade social e vulnerabilidade ambiental, que se potencializam no conceito de vulnerabilidade socioambiental, é analisada no terceiro capítulo, considerando a inserção da indústria petroleira na região do litoral sul baiano e, particularmente no povoado de Garapuá, discutindo o papel do Estado na instalação de empreendimentos potencialmente poluidores, com foco na indústria do petróleo, o papel da participação social no processo de licenciamento e pós-licenciamento ambiental, na perspectiva de subsidiar o debate sobre vulnerabilidade, riscos, ecologia política e justiça ambiental, ampliado nas considerações finais.

1 GARAPUÁ NO CONTEXTO DA REGIÃO DO BAIXO SUL DA BAHIA

1.1 Introdução

O Brasil apresenta indicadores econômicos e sociais que o identificam como um dos países mais desiguais de todo o mundo. O processo de crescimento econômico experimentado a partir dos anos 50 foi incapaz de alterar substancialmente os níveis de desigualdade e de exclusão social, observados tanto em áreas urbanas quanto em zonas rurais. Essas desigualdades são representadas por pequenas parcelas da população que possuem padrões de renda e qualidade de vida semelhantes aos observados nas economias mais ricas do planeta, em paralelo a uma grande massa populacional que sobrevive em condições precárias de existência. As regiões norte e nordeste do país refletem essas desigualdades que são caracterizadas pela participação marginal com que se apresentam na composição do PIB agregado nacional (LEMOS, 2008, p. 27-28).

Esta constatação faz emergir a questão de que o modelo de crescimento econômico adotado no Brasil como desenvolvimento, em consonância com o modelo capitalista hegemônico mundial, não foi capaz de transformar a realidade de desigualdade de um país que detém um dos maiores potenciais de riqueza do mundo, não só pela abundância dos recursos naturais, mas por sua extensão territorial e, em particular, por sua vasta zona costeira. Zona costeira que, dada sua diversidade cultural e ambiental apresenta paisagens consideradas nesse estudo como sistemas abertos complexos submetidos continuamente a influência de fatores naturais e/ou antrópicos, cujas resultantes apresentam grande imprevisibilidade.

Particularmente no que diz respeito aos manguezais, constata-se que à exceção da região norte brasileira, nas florestas de mangue das demais regiões existem consideráveis pressões relacionadas ao uso intensivo de madeira, expansão urbana, especulação imobiliária, implantação de infraestrutura (portuária, turística, industrial etc.), e de aquacultura (fazendas de camarão), perdas consideráveis desses ecossistemas costeiros são registradas (FAO, 2007), sendo a contaminação por petróleo um dos fatores que ocasionam impactos à zona costeira.

O presente capítulo objetiva caracterizar o Arquipélago de Tinharé/município de Cairu, região do Baixo Sul da Bahia, em seus aspectos geográficos, geológicos, climatológicos, oceanográficos, biológicos, e suas inter-relações com os fatores

sociais, históricos, econômicos e culturais buscando a contextualização espaço-temporal do povoado de Garapuá, com vistas a construir um cenário que revele a dimensão da vulnerabilidade social local frente à inserção da indústria de petróleo na região.

O crescimento do segmento de exploração e produção de petróleo e gás, observado a partir do final da década de 1990, proporcionado pela quebra do monopólio estatal e pela consequente entrada de empresas nacionais e estrangeiras nesse mercado potencializa os riscos a que são expostas as florestas de mangue e as populações que delas fazem uso.

A análise da região do Baixo Sul da Bahia remete ao estudo dos conceitos de região e de paisagem, tendo em vista que essas noções são objeto de reflexão de historiadores, geógrafos, sociólogos, antropólogos e, economistas, dentre outros especialistas.

Sem intenção de fazer uma recapitulação do pensamento geográfico sobre o conceito de região, esse estudo alerta para o fato de que nas décadas de 1980 e 1990, a Geografia Crítica chamou atenção para a pertinência da análise regional numa época de reestruturação global do capitalismo. Tendo entre seus maiores expoentes Milton Santos, essa área do conhecimento destacou a transformação da noção de região em suporte e em condição da realização de relações e fluxos globais, o que faz dela uma mediação entre o universal e o singular (o lugar).

O exame de um dado recorte na zona costeira do estado da Bahia coloca-nos diante da paisagem de Garapuá que se compõe por aspectos físicos, naturais, ecológicos, sociais, culturais e simbólicos e, como tal, representativos da apropriação e da transformação do meio ambiente pelo ser humano. Ao se voltar o olhar para essa área de estudo percebe-se uma indissociabilidade entre ser humano e natureza, visto que os comportamentos refletem-se mutuamente. Em Garapuá, marisqueiras e manguezais são elementos de uma mesma paisagem e trazem à tona o pressuposto de que o ser humano está dentro da natureza, é a natureza, não sendo ela um meio exterior ao qual ele se adapta.

O conceito de paisagem trabalhado nesse estudo baseia-se em três ideias principais. A primeira considera que o ser humano produz o meio que o cerca e é, ao mesmo tempo, seu produto. A segunda considera o ser humano parte da história e a terceira reitera o pressuposto de que a coletividade é, ao mesmo tempo, parte e criação da natureza.

Noção de difícil definição, a paisagem é mais fácil de ser sentida ou percebida do que compreendida em termos conceituais. É uma maneira de ver o mundo como uma criação racionalmente ordenada, uma forma de compor o mundo externo em uma unidade visual, em uma “cena”. É a marca que o homem imprime sobre a natureza e, como tal, deve ser pensada paralelamente às condições políticas, econômicas e culturais.

Diegues (1997, p. 4), ao analisar as ilhas e as sociedades insulares, acrescenta outro aspecto dessa relação ser humano-natureza quando destaca uma afirmação da identidade cultural dos ilhéus refletida na tomada de consciência de um modo de vida particular que está associado a um conjunto de representações e imagens que essas populações formaram a respeito de seu espaço geográfico-cultural, oriundos de sua insularidade. Este mesmo autor ressalta que o conceito de insularidade, que caracteriza os processos relacionados à distância e ao isolamento geográfico e social, diferencia-se dos processos que os geógrafos e os antropólogos franceses dão o nome de “ilheidade” (îleité), com o qual identificam a identidade cultural descrita “pelos ilhéus sobre si próprios”, denotativa de um estilo de vida peculiar e de uma singularidade territorial. Nessa perspectiva, procedeu-se a análise das práticas sociais dos atores que vivem, trabalham e se encontram em situação de vulnerabilidade diante da emergência de novos riscos oriundos do processo de industrialização que se materializa na instalação da plataforma de produção de gás natural a 10 km da enseada de Garapuá.

1.2 Considerações metodológicas

O presente estudo foi desenvolvido com base em metodologias relacionadas à pesquisa qualitativa, na perspectiva de que “estudar fenômenos sociais, processos sociais, fatos sociais e outros do ponto de vista qualitativo é algo complexo, devido às variáveis que o envolvem, carregadas de diferentes significações, em que a subjetividade se apresenta como um traço fundamental” (SILVA & RAMIRES, 2009, p. 340). Minayo (2010, p.21) tratando das pesquisas qualitativas na Sociologia afirma que estas trabalham com significados, motivações, valores e crenças e estes

não podem ser simplesmente reduzidos às questões quantitativas, na medida em que respondem a noções muito particulares.

Para dar cabo da complexidade a ela inerente, a pesquisa qualitativa utiliza diversos tipos de investigação que envolve procedimentos distintos. Em comparação com a pesquisa quantitativa, cuja base encontra-se no estabelecimento e no cumprimento de protocolos elaborados com rigidez, os métodos adotados pela abordagem qualitativa diferem-se exatamente por terem direcionamento definido na medida em que a pesquisa se desenvolve.

Segundo Matos & Pessôa (2009, p. 279), as raízes da pesquisa qualitativa encontram-se em estudos antropológicos e sociológicos do início do século XIX, avançando para outras áreas do conhecimento como a geografia, a psicologia e a administração, dentre outras, nos últimos quarenta anos.

Em função dos diferentes significados assumidos pela pesquisa qualitativa no campo das ciências sociais, Matos & Pessôa (2009, p.280) ressaltam a dificuldade de se definir um conceito para essa abordagem metodológica. Triviños (1987) afirma que as dificuldades para definir a pesquisa qualitativa centralizam-se na abrangência e na complexidade do conceito, na especificidade de sua atuação e nos limites desse campo de investigação (TRIVIÑOS, 1987 *apud* MATOS & PESSÔA, 2009).

Apesar da diversidade metodológica abarcada pela pesquisa qualitativa, alguns aspectos comuns, apontados por Godoy *apud* Matos & Pessôa (2009), permitem identificar uma pesquisa dessa natureza: o ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como instrumento fundamental; o caráter descritivo; o significado que as pessoas dão às coisas e à sua vida como preocupação do investigador e; o enfoque indutivo na análise dos dados.

Os procedimentos mais usuais na pesquisa qualitativa são: entrevista, observação, observação participante, análise do discurso, pesquisa-ação, estudo de caso. Os dois primeiros foram os utilizados no presente estudo. A pesquisa qualitativa também utiliza, além das técnicas de coleta de dados, transcrições de entrevistas, fotografias, entre outros registros, como forma de mostrar a veracidade e a legitimidade das informações obtidas (MATOS & PESSÔA, 2009, p. 283).

O levantamento de dados para este estudo teve como primeira etapa o levantamento bibliográfico sobre a região do estudo para que, a partir de sua contextualização, pudesse ser discutida a questão da vulnerabilidade social local. É importante destacar que essa etapa se desenvolveu ao longo de todo o estudo.

Esse levantamento teve como principais fontes documentais o livro “Baixo Sul da Bahia: uma proposta para desenvolvimento territorial”, os estudos do “Plano de desenvolvimento estratégico do município de Cairu-Bahia (Cairu 2030)” e do “Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental para a Atividade de Produção e Escoamento de Gás Natural no Bloco BCAM-40, Bacia de Camamu-Almada”, os relatórios do Projeto Participativo Compensatório de Garapuí, Ilha de Tinharé, Município de Cairu-BA, parte integrante do Programa Integrado de Projetos Produtivos de Desenvolvimento Sócio-Ambiental com comunidades da Área de Influência Direta do Projeto Manati – Sistema de Produção e Escoamento de Gás Natural do Campo de Manati, os Planos de Manejo da Área de Proteção Ambiental do Arquipélago de Tinharé-Boipeba, publicações do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, documentos do Mosteiro de Santo Antônio do Cairu, além de monografias, dissertações, teses, relatórios técnicos e artigos científicos.

As etapas seguintes foram de aplicação das técnicas conhecidas como observação de campo (ou livre) e entrevista, sendo que esta última foi subdividida em entrevista aberta e semiestruturada, de acordo com o interlocutor envolvido.

A observação foi adotada com base na premissa de que a percepção da realidade vivida pelos pesquisados está além das informações que podem ser obtidas por meio de dados secundários. Dessa forma, procurou-se presenciar as atividades cotidianas desempenhadas no povoado e nas florestas de mangue de modo que se pudesse apreender o maior detalhamento possível, assim como aspectos da administração pública, das organizações sociais, de modo a configurar a paisagem socioeconômica local.

Nesse sentido, o trabalho de campo realizado com as marisqueiras em diferentes momentos da convivência na pesquisa – no meio do manguezal, nas rodas de conversa no povoado, na beira da lagoa, em volta da fogueira – permitiu inferir representações sociais que personificam elementos simbólicos constituídos numa longa duração, veiculados no imaginário social.

Para desenvolvimento dessa metodologia a imersão do pesquisador no universo observado foi realizada em campanhas com duração média de 6 dias, em intervalos irregulares, buscando presenciar períodos distintos como baixa e alta temporada, verão e inverno, períodos de festividades etc. O espaçamento entre as pesquisas de campo permitiu que fossem observadas as transformações ocorridas com o passar do tempo tanto em termos coletivos, do lugar, quanto em termos

individuais. É importante destacar que foram realizadas 5 campanhas de campo que objetivaram a implementação desta pesquisa qualitativa, de modo que o conhecimento prévio da região e, particularmente, da área de estudo pode ser considerado como um importante aspecto facilitador/viabilizador.

Outro aspecto a ser destacado diz respeito à confiança dos pesquisados em relação ao pesquisador e, porque não dizer, deste em relação ao método, foi evoluindo na medida em que se sucediam as campanhas de campo, de forma que as oportunidades de aprofundamento objetivo foram aumentando com o passar do tempo. Ainda assim, a análise referente às facetas mais abstratas dos sistemas sociais e dos ambientes que os suportam seguiram indícios captados de uma observação flutuante sobre os dados sociais, culturais e simbólicos, tendo em vista a não linearidade da realidade expressa nas manifestações das regras sociais, das práticas produtivas, das normas e valores e dos padrões de relacionamentos interpessoais.

As observações foram registradas em caderneta de campo e com a utilização de câmera fotográfica, sempre que possível. As anotações pontuais registradas ao longo do dia eram discutidas e ampliadas no fim do dia. Quando determinantes para uma etapa seguinte, ou quando se percebiam lacunas em relação ao tema observado, as discussões eram antecipadas de modo que não se perdesse a oportunidade de se concluir a análise.

Com relação à técnica de entrevista, Gil (1999) a define como um método segundo o qual o pesquisador busca informações por meio da formulação de perguntas sobre um determinado tema, junto a um grupo de pessoas que possam contribuir com o processo de se conhecer e compreender o pensamento e as ações do grupo, quais seus valores, sentimentos e percepção em relação à temática em questão.

Matos & Pessôa (2009, p. 287) classificam as entrevistas em seis tipos distintos: não estruturadas (ou aberta), semiestruturadas, estruturadas, entrevistas focais, história oral e entrevista projetiva. O presente estudo baseou-se nas duas primeiras, sendo que a aplicação das entrevistas semiestruturadas foi circunscrito às marisqueiras.

A entrevista aberta foi utilizada por ser indicada para situações em que o pesquisador deseja obter o maior número possível de informações sobre determinado tema, segundo a visão do entrevistado, e também para obter um maior

detalhamento do assunto em questão. Ela é utilizada, geralmente, na descrição de casos individuais, na compreensão de especificidades culturais para determinados grupos e para comparabilidade de diversos casos (MINAYO, 1993 *apud* BONI & QUARESMA, 2005).

Para a realização das entrevistas semiestruturadas foi elaborado um roteiro de questões fechadas e abertas, de modo que as primeiras fossem respondidas de forma objetiva enquanto as demais apenas favorecessem o desenvolvimento do diálogo com as marisqueiras. Foram realizadas treze entrevistas seguindo essa metodologia. Um modelo do roteiro aplicado nas entrevistas semiestruturadas é apresentado como Anexo deste estudo.

A coleta das informações das marisqueiras via entrevistas foi dificultada, em um primeiro momento, devido, dentre outros fatores, à resistência feminina em prestar depoimentos a um pesquisador do sexo masculino. Tal atitude foi superada com a presença da co-orientadora que foi adquirindo a confiança das mulheres em conversas informais sem utilização de gravador e, aos poucos, obtendo dados primários, cujos registros foram feitos em anotações no caderno de campo. A análise dessas anotações seguiu o mesmo padrão das anotações das observações de campo. Foi observado que resultados melhores eram obtidos nas entrevistas cuja duração não ultrapassava quarenta minutos.

Boni & Quaresma (2005) destacam dentre as vantagens da utilização de entrevistas abertas e semiestruturadas o fato de que é bastante comum a produção de uma melhor amostra da população de interesse, tendo em vista que as pessoas são mais receptivas a falar de determinados assuntos do que retratá-los por meio de questionários, por exemplo. A dificuldade de escrever, como é o caso da população de Garapuá, em geral, é outro aspecto que remete às entrevistas. O levantamento de dados por meio de entrevistas também reduz o registro de informações oriundas de enganos por parte dos informantes, na medida em que existe a oportunidade de esclarecimentos *in locu*. Estes mesmos autores apontam como vantagens das técnicas de entrevista aberta e semiestruturada a elasticidade quanto à duração, que permite aprofundamento sobre assuntos específicos. Além disso, estas técnicas favorecem a interação entre entrevistador e entrevistado, o que possibilita perguntas sobre assuntos mais complexos/delicados por um lado e respostas espontâneas, por outro. Dessa forma, essas categorias de entrevista representam importante instrumento de pesquisa sobre aspectos afetivos e valorativos dos informantes e,

por viabilizarem o afloramento de novas questões por parte dos informantes, permitem que a pesquisa tenha também redirecionamentos.

Quanto às desvantagens da entrevista aberta e semiestruturada, Boni & Quaresma (2005) destacam que:

“estas dizem respeito muito mais as limitações do próprio entrevistador, como por exemplo: a escassez de recursos financeiros e o dispêndio de tempo. Por parte do entrevistado há insegurança em relação ao seu anonimato e por causa disto muitas vezes o entrevistado retém informações importantes. Essas questões são, ainda assim, melhor apreendidas pela entrevista aberta e semiestruturada.”

As entrevistas abertas foram realizadas com sessenta e quatro depoimentos de gestores públicos, párocos, empreendedores e de pessoas integrantes da comunidade de Garapuá (diretores e professores de escola, técnicos de enfermagens do Posto de Saúde, representante da Colônia de Pescadores e Aquicultores Z-55 do município de Cairu e da Associação de Moradores e Amigos de Garapuá, artesãos, fazendeiros, trabalhadores - garis, PMs, tratoristas, motoristas, catadores de coco, serviçais -, proprietários de pousadas, de quiosques, de embarcações, mulheres, jovens, idosos e crianças, dentre outros, que constituíram uma importante fonte para o estudo das representações socioeconômicas e dos aspectos simbólicos determinantes do imaginário social dos habitantes do povoado de Garapuá.

1.3 Resultados e Discussões

1.3.1 Caracterização geral do Arquipélago de Tinharé/município de Cairu no Baixo Sul da Bahia

Partindo do pressuposto de que para compreender a problemática do povoado de Garapuá é preciso contextualizá-la, não só no município de Cairu ao qual pertence, mas também na região e em sua história, analisamos estudos apresentados pelo Governo do Estado da Bahia (1998), por Coelho (2005), Oliveira (2006) e Fischer (2007), bem como as percepções oriundas das campanhas de campo.

Segundo Oliveira (2006), o Arquipélago de Tinharé ou município de Cairu está incluído em quatro denominações territoriais, vinculadas aos conceitos de

regionalização - Costa do Dendê, Pólo Litoral Sul², Tabuleiros de Valença e Microrregião Baixo Sul do Estado da Bahia. As denominações Costa do Dendê e Pólo Litoral Sul atrelam-se às classificações do Governo do Estado da Bahia para planejamento turístico. Tabuleiros de Valença corresponde à classificação oriunda das metodologias empregadas pelo IBGE (1990), cujos critérios subdividem o Brasil em meso-regiões e micro-regiões geográficas, sendo os municípios de Valença, Taperoá, Ituberá, Nilo Peçanha, Cairu, Igrapiúna, Camamu, Maraú, Presidente Tancredo Neves e Piraí do Norte componentes da microrregião geográfica de Valença que, por sua vez, compõe a mesorregião geográfica do sul baiano. A Microrregião Baixo Sul do Estado da Bahia, oriunda da análise microrregional governamental, considera as dimensões estratégica, geopolítica e físico-ambiental e acrescenta os municípios de Ibirapitanga e Teolândia aos demais do Tabuleiros de Valença, em função das similitudes apresentadas pelos doze municípios.

A Figura 2 representa os municípios que compõem a região do Baixo Sul baiano, destacando seu posicionamento em relação à capital do estado, Salvador.

Vale ressaltar que a extensão geográfica do Arquipélago de Tinharé coincide rigorosamente com a divisão política do município de Cairu e que a localização estratégica dá-se em relação à capital baiana.

² A denominação Pólo Litoral Sul corresponde à área da Costa do Dendê somada à área da Costa do Cacau (não envolve, portanto, a área temática imediatamente ao sul que é a Costa do Descobrimento (Oliveira, 2006).



Figura 2 - Representação da região do Baixo Sul baiano destacando sua posição em relação à capital Salvador.

Fonte: adaptado de Fischer (2007).

1.3.1.1 Contexto histórico-regional

Os primeiros relatos acerca do Arquipélago de Tinharé remontam aos diários de bordo dos navegadores que rumavam para África e para Brasil, no início do século XVI. Segundo Rocha (2005, p. 33), o local servia como ponto de pouso e abastecimento para as esquadras. Em Notas históricas sobre o Morro de São Paulo

até o fim do Império, Nunes (s/d, p.1) salienta que quando Martim Afonso de Souza, comandante da expedição portuguesa colonizadora do rei D. João III, desembarcou numa ilha brasileira, batizou-a com o nome de Tinharéa o qual Sampaio (1955, p. 290) identifica como corruptela de ty-nhã-ré, “o que tende a entrar n’água, o que se adentra n’água”, e de onde Risério (2003, p. 26) conclui significar ilha de Tinharé, “aquela que avança sobre o mar”.

Quando as primeiras expedições portuguesas lá chegaram, os Tupiniquins já se encontravam na Ilha de Cairu, assim chamada pelos portugueses numa corruptela de Aracajuru - “Casa do Sol”, denominação dada pelos índios por não encontrarem sombras para abrigá-los quando para lá transportavam a pesca (AGUIAR, 1979, p. 258). Segundo Luiz Caldas Tibiriçá (1985, p. 34, *apud* NUNES, s/d, p. 1), a origem do topônimo da ilha baiana pode ter duas outras interpretações: a) cauy-y-ru, recipiente de cauim; b) alteração de caá-y-ru, boca da mata. Teodoro Sampaio (1955, p. 195) afirma que Cairu é corruptela de caá-y-ru, a árvore de folha escura, uma variedade de mangue de fruto preto.

Com o início da colonização oficial, em 1534, e a chegada dos jesuítas, começaram a ser formados aldeamentos indígenas que permitiam sua constante vigilância e a proteção dos escravizadores. Esses lugares, denominados Subaúma, Picuára, Garapuá, Boipeba, Prategy, Quitumbo, Jatymana, Pannam, Mucurandiba, Pacubú, Cratyngui, Pigica, Moreré, Cabatan e Boi Taracá, agregavam tabas na região do Canal de Tinharé, que atravessa de Norte a Sul o atual município de Cairu, da Barra dos Carvalhos até a Barra de Morro de São Paulo (Figura 3).³

³ Município de Cairu. Revista dos Municípios. Documento obtido no Convento de Santo Antônio, Cairu/BA, s/d.



Figura 3 - Imagem de satélite apresentando a região estuarina que engloba o município de Cairu.

Fonte: [HTTP://glovis.usgs.gov/](http://glovis.usgs.gov/)

Já no início do século XVI, na esteira da exploração de suas potencialidades naturais pelos portugueses, a localidade teve grandes extensões de terras desmatadas e ocupadas pela agricultura e pela pecuária. O extrativismo de madeiras nobres, a exemplo do pau-brasil, marcou o início dessa colonização com o surgimento de entrepostos comerciais ao longo da costa. A cana-de-açúcar, que ocupava lugar privilegiado na economia local, prevaleceu como atividade produtiva até o final do século XVII. A partir de então, a região do Baixo-Sul tornou-se grande produtora de alimentos como a farinha de mandioca, o milho e o feijão, além de produtos derivados da atividade pesqueira (FISCHER, 2007, p.36).

No processo de ocupação da região, esse espaço caracterizou-se como uma área pioneira, pois as principais vias de penetração para o interior tiveram como ponto de origem os municípios de Cairu e de Valença. Com as atividades de extrativismo do pau-brasil e de exploração da cana-de-açúcar, Valença se constituiu em um núcleo de desenvolvimento regional que se fortaleceria a partir da segunda metade do século XIX. Uma referência desse desenvolvimento é dada pela variação populacional apresentada no documento da Paróquia de Nossa Senhora do Rosário de Cairu, que assinala o aumento da população de Cairu de 3.850 habitantes, em 1780, para 6.462, em 1872, ano do Primeiro Recenseamento Geral do Brasil. Em Valença, nesse mesmo ano, a população alcançava 21.659 habitantes. Cumpre assinalar que, em 1950, a população havia diminuído para 5.121 habitantes, com 2.557 homens e 2.564 mulheres, sendo que 39% dessa população habitavam na zona rural (IBGE, 1958). Essa mesma fonte destaca uma população estimada de 156 pessoas no povoado de Garapuá no ano de 1957.

Para Fischer (2007: 37), desde o início, a microrregião de Valença não foi explorada com um modelo de monocultura, característico da época colonial, cultivando-se café, cana-de-açúcar, mandioca, arroz, pimenta do reino, canela e especiarias na lógica da pequena produção. Essa microrregião viveu os episódios da invasão holandesa, em 1624, e os relacionados à independência brasileira, em 1823, participando nas lutas contra os portugueses, ao lado de Cachoeira e de Santo Amaro, tendo recebido, por isso, o título de “A Decidida”.

Elevada à condição de vila em 1789, dez anos depois Valença tornou-se município, em 23/01/1799, iniciando o Século XIX desmembrada de Cairu, também município desde 1606. Em 1844, Valença inaugurou a “Fábrica de Tecidos Todos os Santos”, com 300 operários, recebendo a denominação de “Cidade Industrial de Valença” (FISCHER, 2007, p.37).

No final do século XVIII, na mesoregião Sul Baiana foram introduzidas as culturas de algodão e cacau e ampliadas as de café tendo, as duas últimas, assumido maior importância na economia regional. No limiar do século XIX, o cultivo de café já se encontrava em decadência e a cultura do cacau em franca consolidação. Até meados desse século, essas culturas exerceram um papel fundamental no crescimento demográfico, na expansão do povoamento e na dinamização interna da economia regional. É na passagem para o século XX que a importância econômica do cacau se torna definitiva para o estado, não só em termos

de produção, como também de participação na balança do comércio externo baiano. O município de Cairu, por sua vez, mantinha uma economia baseada essencialmente na extração de piaçava, na pesca e na produção de coco e de dendê (FISCHER, 2007, p.37-38).

No final dos anos 1940 ocorreu a desativação da navegação de cabotagem, pilar da economia regional desde o século anterior, tendo em vista a construção da rodovia BA-002, atual BR-101. A partir de então, o transporte dos produtos deixou de ser feito por via marítima o que contribuiu para o isolamento das ilhas e para a decadência econômica da região do Baixo Sul (FLEXOR, 2004, p. 71-72). Esse período também se caracterizou pela sobrepujança continental fundamentada na expansão das áreas de produção agrícola, em especial, da mandioca, e na redução das lavouras comerciais, como a de café e de cana-de-açúcar, dentre outras.

Segundo Coelho (2005, II-39), as características da base econômica vigente em Cairu levaram a ocupação humana do município a restringir-se, ao longo do tempo, a pequenas concentrações em povoações ribeirinhas baseadas na pesca e em atividades agrícolas sazonais voltadas para a subsistência. Para este autor, até meados do século XX, nas zonas interiores das ilhas existiam apenas algumas habitações ligadas às sedes de fazendas, com predominância da floresta residual atlântica e do desenvolvimento da silvicultura (coco e dendê) associado a vastas zonas úmidas, como a observada nas restingas situadas nas costas norte e oriental da ilha de Tinharé e na zona central e sul de Boipeba. Na ilha de Cairu e em algumas áreas a leste de Tinharé e centro-leste de Boipeba, a extração de piaçava ainda representa um elemento determinante da existência de zonas florestais densas.

Nos municípios da região do Baixo Sul as atividades primárias possuem maior grau de importância, principalmente as ligadas à pesca e aos sistemas de lavouras, onde se verifica um número maior de estabelecimentos rurais, resultando em maior produção agrícola que, por sua vez, é bastante diversificada. Nessa região, o setor secundário (indústrias) não contribui de forma significativa para a produção local. Já o setor terciário (comércio) tem apresentado um desenvolvimento importante na região, através da intensificação do turismo a partir da segunda metade do século XX, que possibilita aumento dos estabelecimentos comerciais e maior oferta de serviços (FISCHER, 2007, p.151-54). As características ambientais das ilhas são um dos atributos que propiciam o desenvolvimento do turismo no município de Cairu.

Neste município, destaca-se a produção de piaçava que é explorada sob regime extrativista desde os tempos do Império. Por ser uma palmeira nativa, funciona como fonte de renda para muitas famílias de pequenos produtores locais. Os grandes produtores, proprietários de fazendas, adquirem altas rentabilidades, visto o baixo custo de sua produção.

No que diz respeito à empregabilidade, a maior parte dos postos de trabalho da sede municipal provém de cargos e funções do serviço público, pois o comércio é inexpressivo, o que faz com que a maioria da população tenha que se deslocar até Valença para utilização de serviços e aquisição de bens de consumo e produção.

Atualmente, dos municípios que compõem o Baixo Sul, apenas Valença se destaca como centro comercial e de serviços, embora também apresente significativa atividade agrícola. Todos os demais têm na agricultura sua base econômica. De acordo com Flexor (2004:84), a região tem vivido ciclos de maior ou menor dinamismo, sempre atrelada ao ritmo de desenvolvimento da cidade de Salvador. O rompimento dos vínculos com a capital após a Segunda Guerra Mundial ocasionou um longo período de letargia econômica. A construção de estradas de rodagem unindo as regiões Sul e Norte do país, a começar pela Rio-Bahia e depois a BA 001 e suas ligações intermunicipais, além de redimensionar a produção agrícola regional e enfraquecer o sistema de transporte marítimo, intensificou os movimentos migratórios em direção ao sul, particularmente até a década de 1970. A partir de então, as cidades do Baixo Sul passaram a registrar um refluxo migratório, ou seja, um retorno de migrantes que desequilibrou o balanço econômico de muitas famílias, levando-as a buscar nos manguezais o complemento de seu sustento, o que conduziu a um processo de degradação ambiental e a perda de qualidade de vida.

Em termos de ocupação do solo, o incremento do turismo tem provocado significativas alterações, em particular nas faixas costeiras e áreas adjacentes. Tais alterações são particularmente sensíveis ao norte da Ilha de Tinharé, ao redor dos povoados de Morro de São Paulo e de Gamboa, onde o afluxo de trabalhadores externos ao município trazidos pelo desenvolvimento de inúmeros empreendimentos hoteleiros e pousadas e a migração interna dos habitantes das zonas próximas às praias resultaram na ocupação dispersa e desordenada das zonas interiores. Esse processo também tem se estendido para a porção sul da ilha normalmente em

busca de áreas menos densamente ocupadas, o que manifesta uma repetição do ciclo de ocupação.

O Convento de Santo Antônio (Figura 4), fundado em 1654 e tombado pelo IPHAN em 17 de outubro de 1941, situa-se na sede do município de Cairu e representa uma atração para o turismo histórico-religioso.



Figura 4 - Fachada do Convento de Santo Antônio, na sede do município de Cairu.
Fonte: Acervo do autor, Bahia, 2008.

Outro aspecto relacionado ao incremento do turismo é o desinteresse das comunidades locais pelas atividades típicas das grandes fazendas e sua consequente migração para o setor em ascensão impulsionada pelo interesse econômico. Entretanto, tal aspecto está também associado a construções clandestinas e a loteamentos desordenados, o que representa riscos em termos de alteração das paisagens, da cultura local e do ordenamento do espaço público (COELHO, 2005).

A vulnerabilidade social a que estavam submetidos os 11.410 habitantes do município de Cairu em 2000 (IBGE) é confirmada pelos Índices de Exclusão Social

(IES)⁴ aferidos por Lemos (2008: 314) entre os anos de 2001-2005 (PNAD) e entendidos pelo autor como indicadores de pobreza. Nesse universo populacional 28,71% da população sobrevivem em domicílios particulares sem acesso à água tratada; 66,37% não têm acesso a esgotamento sanitário ou, ao menos, a uma fossa séptica; 28,90 % não dispõem de serviço de coleta de lixo doméstico, direta ou indiretamente; 27,00 % são jovens e adultos maiores de dez anos que não são alfabetizados ou tem menos de um ano de escolaridade (segundo definição do IBGE) e 78,05% sobrevive em domicílios particulares, cuja renda per capita diária é menor ou igual a US\$1,00.

Segundo o IBGE (2009), no ano de 2007, por conta das atividades de extração de gás natural em Cairu a partir de agosto de 2006, quando entrou em atividade o sistema de produção de gás natural do Campo Manati que explora o recurso em águas ao largo da ilha de Tinharé, o estado da Bahia apresentou um incremento de 40% em sua produção. Tal incremento contribuiu para que o município de Cairu saltasse da 203^a para a 31^a posição do ranking de participação dos municípios no PIB do estado em função do aumento na extração de gás natural proporcionada pela ampliação do Campo de Manati, acarretando aumento da renda per capita. Mesmo os dados de esvaziamento populacional na última década do milênio e o acréscimo populacional do município verificado a partir de 2001, mencionados anteriormente, corroboram essa suposição de que o aumento da renda per capita do município de Cairu deveu-se, em grande medida, à intensificação da indústria petrolífera e de suas atividades exploratórias no Arquipélago de Tinharé. Segundo Brito (FISCHER *et al.*, *op cit.*, p. 44), esses dados podem estar refletindo as alterações administrativas que alguns municípios sofreram e que acarretaram perda de parte da população para os novos municípios criados. Contudo, ainda que considerando essa variável, o quadro é coerente com o desempenho econômico do Baixo Sul, pois a insuficiência de atividades produtivas que garantam o nível de emprego geralmente tem como consequência direta a evasão populacional. Mesmo com o turismo, que é uma atividade sazonal e que ocupa uma expressiva parcela da força de trabalho nos momentos considerados como “alta estação”, são poucas as alternativas de trabalho e renda que contribuem para a fixação da população na Microrregião.

⁴ Índice criado para aferir os padrões de exclusão social dos municípios, entendido no estudo como sinônimo de pobreza. Para maior compreensão da metodologia utilizada para aferir esse índice, ver Lemos (2008: 102-109).

Não resta dúvida de que a inserção da indústria petrolífera na região desperta expectativa sobre aumento de arrecadação de impostos e participação em royalties, conforme obrigação legal imposta pela Agência Nacional de Petróleo – ANP, principalmente com o início da etapa de produção em pelo menos um dos empreendimentos implantados. Entre fevereiro e dezembro de 2007 foi pago, em royalties, o montante de R\$ 1.925.988,20 (hum milhão, novecentos e vinte e cinco mil, novecentos e oitenta e oito reais e vinte centavos) para o município de Cairu (ANP, 2008). A questão ainda em aberto é saber se os recursos oriundos dessa atividade serão utilizados em prol de um desenvolvimento regional que altere a realidade socioeconômica da população situada em sua área de abrangência. Embora estejam sujeitos à fiscalização dos tribunais de contas estaduais por integrarem os caixas únicos dos municípios, “não existe um instrumento legal específico de controle social sobre a destinação dada aos recursos das rendas petrolíferas” (SERRA, 2007, p.102). Para este autor, tendo em vista a complexidade da discussão política sobre o que vêm a ser investimentos voltados para a promoção da justiça de uma geração para outra, seria oportuno que fossem previstos em lei arranjos democráticos sobre a locação dessas receitas nas esferas locais (SERRA, *op cit.*, p 103).

1.3.1.2 O município de Cairu: limites e potencialidades

O município de Cairu limita-se ao Norte com o Canal de Tinharé – foz do rio Una; a Leste com o oceano Atlântico; a Oeste com o Canal de Taperoá e ao Sul com a Ponta dos Castelhanos/Baía de Camamu (Figura 3). É formado exclusivamente por ilhas separadas por canais e rios subordinados a uma administração municipal, o que lhe confere o caráter de ser o único município totalmente insular do Brasil, com superfície equivalente a 452,9 km² (IBGE, 2007) e um contingente populacional de 13.712 habitantes (IBGE, 2007).

Das vinte e seis ilhas que compõem o município de Cairu, apenas as três maiores são habitadas e desenvolvem atividades econômicas ligadas à pesca, à agricultura de subsistência, ao extrativismo vegetal de coco, piaçava e dendê, ao artesanato e ao turismo:

- Ilha de Cairu, onde se localiza a sede administrativa;
- Ilha de Boipeba, que contém o distrito de Velha Boipeba e as vilas de Moreré, São Sebastião (Cova da Onça) e Tapuias;
- Ilha de Tinharé que, além das sedes distritais de Galeão e Gamboa, incorpora os povoados de Morro de São Paulo, Garapuá e Canavieiras.

Segundo definição do IBGE (2007), geologicamente trata-se de um conjunto de ilhas costeiras, relacionado à área que lhes é adjacente, ambientalmente homogêneo e ecologicamente integrado. Em função disso, o relevo das três principais ilhas é muito semelhante, marcado por uma parte central elevada circunscrita por um relevo mais plano que corresponde a terraços fluvio-marinhos e a áreas de manguezal. As ilhas de Tinharé e Boipeba, entretanto, apresentam uma área aplanada na frente oceânica que corresponde a terraços marinhos, cuja morfologia, em geral, não ultrapassa seis metros, testemunhando o episódio de regressão marinha.

Embora o município de Cairu esteja integrado ao contexto econômico da Microrregião do Baixo Sul, também apresenta ligação sócioeconômica com o Recôncavo Bahiano e com a Região Metropolitana de Salvador, em função de estar no limite norte da divisão suscitada pelo planejamento geoeconômico oficial.

Como todo o arquipélago de Tinharé, este município tem forte ligação social, econômica e política com o município de Valença, dado que os principais serviços médico-hospitalares de procedimentos mais complexos, profissionais liberais, instituições de ensino superior⁵, comércios e bancos estão localizados às margens do rio Una/Valença. Deles depende boa parte da população cairuense que neles aporta os recursos advindos do potencial turístico de seu litoral e, cada vez menos, do extrativismo da piaçava e do dendê. Taperoá e Nilo Peçanha, embora menos relevantes que Valença, também representam referência para Cairu.

Cinemas, centros culturais, clubes, postos de combustíveis, oficinas mecânicas, casas lotéricas e muitos outros estabelecimentos somente são encontrados nas cidades continentais próximas a Cairu, visto não existir atividades

⁵ O município de Valença abriga duas instituições privadas de ensino superior: Faculdade de Ciências Educacionais (FACE), que oferece cursos nas áreas de educação (pedagogia, matemática, letras, normal superior e administração, com ênfase em gestão ambiental, e a Faculdade Zacarias de Góes (FAZAG), voltada para a área de administração (turismo, tecnologia da informação e agronegócios).

correlatas em qualquer das ilhas cairuenses. A sede municipal possui apenas um pequeno comércio de primeiras necessidades, uma farmácia, uma padaria, uma sorveteria, uma pousada e um albergue. Dentro desse contexto, mesmo o comércio dos produtos do Arquipélago de Tinharé, como a piaçava e o coco, é feito por meio de intermediários e atravessadores que têm seus negócios nos municípios de Valença, Ituberá, Nilo Peçanha e Taperoá. Entretanto, o município de Cairu apresenta uma diversidade cultural que o diferencia do resto da microrregião a que pertence. Congos, cheganças e reinados (originários da cultura africana), por exemplo, estão muito presentes na cultura popular de Cairu, assim como o artesanato baseado em matérias primas locais (coco e piaçava) e a culinária voltada para os frutos do mar, herança das culturas indígena e negra (COELHO, 2005).

Quanto às vias de acesso, a Ilha de Cairu está ligada ao principal eixo rodoviário do litoral baiano, Rodovia BA 001, por uma ponte e pela estrada asfaltada BA-884. Interessante observar que os mesmos aspectos que no passado representaram dificuldades para enfrentamento aos indígenas e para escoamento da produção agrícola persistem na atualidade, no que diz respeito à integração do município e de seus distritos ao contexto regional.

Por via marítima, é possível o acesso à ilha de Tinharé através de embarcações que partem regularmente de Salvador (aerobarcos) e de Valença (lanchas) destinadas ao povoado de Morro de São Paulo, com percursos aproximados de duas horas e de vinte minutos, respectivamente. Em embarcações de menor porte, o acesso pode ser realizado pela porção estuarina da ilha de Tinharé, adentrando o rio Garapuí, onde existe um pequeno porto de atracação, distante cerca de dois quilômetros do povoado, ou pela porção oriental, mais exposta a intempéries e sem qualquer estrutura de atracação.

Por via aérea, voos regulares com duração de 20 minutos são oferecidos por empresas de taxi aéreo, que utilizam pistas de pouso localizadas a meia distância entre Morro de São Paulo e Garapuí. Este tipo de transporte é utilizado principalmente por turistas e empresários do ramo hoteleiro.

Por via terrestre, chega-se ao povoado vindo de Morro de São Paulo por uma estrada de terra que atravessa a ilha de norte a sul. É importante registrar que na ilha de Tinharé a posse de veículos pessoais e particulares é restrita e o transporte é feito por meio de “jardineiras” puxadas por trator ou veículos de tração 4x4, de disponibilidade reduzida que, se por um lado dificultam a locomoção das pessoas no

local, por outro, permite que o som das ondas do mar estourando na areia da praia altere o silêncio e o impregne de um suave ritmo que, pela sua regularidade, acalme o espírito de turistas e pesquisadores.

Em 5 de junho de 1992, através do Decreto nº 1240 foi criada a Área de Proteção Ambiental (APA) Tinharé-Boipeba, compreendida entre os paralelos 13° 22' e 13° 40' S e os meridianos 37° 51' a 39° 03' W e situada entre a desembocadura do rio dos Patos e do canal de Taperoá, contemplando a área do presente estudo, com administração do Centro de Recursos Ambientais (CRA). Dentre as atribuições relativas a esta administração, conforme o decreto de criação (incisos II e III) compete ao CRA analisar e emitir pareceres para o licenciamento de atividades na área da APA e exercer a supervisão e a fiscalização dessas atividades, respeitada a competência municipal.

Em 1998, o Plano de Manejo da APA Tinharé- Boipeba elaborado pelo Governo do Estado da Bahia, através da Secretaria de Planejamento, Ciência e Tecnologia; da Companhia de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Salvador - CONDER e do Centro de Recursos Ambientais – CRA passou a considerar duas áreas de influência: Área de Influência Direta (AID), representada pelas Ilhas de Tinharé e Boipeba⁶, e Área de Influência Indireta (AII), que inclui a Microrregião de Valença (BAHIA, 1998) e contempla uma proposta de Zoneamento Ecológico Econômico objetivando resguardar áreas de relevante valor ambiental, de forma a compatibilizar o desenvolvimento com a conservação do espaço territorial. Somente em 2005 foi instalado o Conselho Gestor da APA, a partir da organização da Fundação Ondazul e do apoio da Fundação Odebrecht, dentre outras instituições. Uma das primeiras ações do Conselho consistiu na reformulação deste Plano, que foi efetivada em 2007.

1.3.1.3 Aspectos físicos da paisagem

Em termos geológicos e geomorfológicos, o município de Cairu está inserido na Bacia Sedimentar de Camamu, localizada a sudoeste de Salvador e limitada a

⁶ O povoado de Garapuá, objeto deste estudo, está localizado na porção oriental da APA Tinharé-Boipeba (BAHIA, 1998).

norte pelas Bacias Sedimentares de Jacuípe e do Recôncavo e pelas falhas de Itapoá e da Barra, a sul pela Bacia Sedimentar de Almada e pela falha de Itacaré e a oeste pela falha de Paragogipe (Coelho, 2005: II-2).

A Bacia do Camamu, assim como outras bacias sedimentares na costa leste brasileira, tiveram origem em movimentos distensivos que separaram o continente Gondwana no Neo-jurássico. A separação da placa Africana e da placa Sul-Americana originou um sistema de rifts, no Neo-cominiano, evoluindo para um Proto-Oceano, no Aptiano, com formação do oceano Atlântico no Neo-cretácico. Todo este processo foi lento, caracterizado por ciclos tecto-sedimentares repercutindo-se na estratigrafia marcada por sedimentos continentais, sedimentos lacustres e sedimentos de mares restritos e de mares abertos (Coelho, 2005: II-2).

Duas unidades geomorfológicas principais são encontradas na ilha de Tinharé: “Baixada Litorânea” e “Planícies Marinhas e Fluvio-marinhas”. Esta última apresenta várias feições, ou subunidades, com desenvolvimento até os dias atuais, tendo papel determinante na ocupação do solo devido à forte interação entre os processos geológicos e antrópicos. Dentre as feições encontradas destacam-se as praias estreitas, às vezes extensas, recifes, baixios, cordões litorâneos (restingas), terraços e mangues (*ibid.*, II-3).

As feições de Estirâncio e Pós-Praia são consideradas como a parte externa do último cordão litorâneo do período Holoceno, sendo deste separadas, uma vez que sofrem influência marinha, principalmente no estirâncio, apresentando, em consequência, implicações importantes para a ocupação da área. As praias são estreitas, com pós-praias pouco expressivas, desenvolvidas a cotas de até três metros em trechos onde os recifes são interrompidos, como em Bainema, Cueira, Garapuí e em pequenas praias, como as de Morro de São Paulo, formadas em associações aos recifes. Apenas a praia do Pontal tem grande extensão, ocorrendo desde Garapuí até a barra do rio Grande, cerca de 8 km ao sul. Essas praias raramente apresentam vegetação pioneira e, quando se encontram entre recifes, compõem-se quase exclusivamente de bioclastos e lama carbonática. As águas são límpidas e ideais para o crescimento de corais. Silva *et al.* (2009) avaliaram a sensibilidade ambiental das praias do arquipélago Tinharé-Boipeba e concluíram que, no que diz respeito a derrames de óleo a maioria das 14 praias avaliadas apresenta sensibilidade alta e muito alta, com exceção das praias de Cueira, Pontal e Garapuí, com sensibilidade média, ainda que esta última esteja associada a

manguezais e a formações recifais, um dos principais critérios de avaliação da sensibilidade ambiental.

Os Baixios Costeiros Internos ocorrem na calha dos rios e nos canais internos ou bordas das ilhas de Tinharé e Boipeba, sendo a parte superficial aflorante nas marés baixas. Têm composição variável, podendo-se observar localmente areias, siltes e argilas. Trata-se de ambientes de grande atividade orgânica, geralmente associados a manguezais ou praias para os quais transacionam. Neles, a ação das marés atinge média próxima de dois metros (limite microtidal) e condiciona a deposição e a seleção de grãos terrígenos. Esta subunidade é desprovida de vegetação superior, apresentando localmente cobertura de espécies rasteiras e filamentosas que emergem na maré baixa. Seu ambiente, da mesma forma que os manguezais, é relacionado às planícies de maré, em cujas superfícies observam-se, na maré baixa, canais superficiais e estruturas sedimentares típicas, tais como gretas de ressecção e bioturbação, entre outras (COELHO, 2005: II-4).

Os Baixios Costeiros e os Recifes Marinhos ocorrem ao longo de todo litoral marinho, em faixa localmente interrompida pelas praias descritas anteriormente. A parte emersa dessa unidade carbonática apresenta superfície irregular a cotas de 0,6 metros no período de maré alta ou cerca de 2,6 metros acima da maré baixa. Os baixios, sempre submersos, estendem-se em faixas descontínuas frontais aos recifes, indicando controle por flutuações do nível médio do mar. Os recifes são encontrados fixados em blocos laterizados e silicificados, destacados do substrato terciário/mesozóico e caídos ao sopé das falésias, em grande quantidade nas proximidades de Morro de São Paulo. No seu topo são encontrados espécies de corais e de algas coralíneas mortas (COELHO, 2005: II-4).

Os manguezais ocorrem normalmente nas partes internas das ilhas de Tinharé e Boipeba, margeando rios, riachos e canais. Na parte externa, às vezes ocorrem em locais protegidos da ação das ondas, entre os recifes coralíneos e os cordões litorâneos holocênicos (COELHO, 2005: II-6,7).

No que diz respeito aos aspectos climatológicos, Corrêa & Rosendahl (2004: 46-48) salientam que o clima é um importante elo que liga as formas da paisagem natural em um sistema. A relação do clima com a paisagem é expressa, em parte, através da vegetação que é limitada ou transformada pelas forças climáticas.

O estado da Bahia, assim como toda a região Nordeste do Brasil, está sujeito à atuação de vários sistemas meteorológicos que geram precipitações, tanto

tropicais como extratropicais, como a Zona de Convergência Intertropical, a Zona de Convergência do Atlântico Sul, os Sistemas Frontais, os Vértices Ciclônicos de Ar Superior e também sistemas de mesoescala como os Distúrbios de Leste, Sistema de Brisas e fenômenos orográficos. A atuação destes sistemas determina os períodos chuvosos e a distribuição espacial da precipitação na região (COELHO, 2005: II-14).

A área em estudo insere-se em um clima tropical costeiro, quente e úmido, com regime de chuvas ocorrendo de acordo com o deslocamento do Anticiclone Subtropical Marítimo semipermanente do Atlântico Sul, que atua sobre a região intensificando ou enfraquecendo os ventos Alíseos. De modo geral, pode-se afirmar que a região costeira encontra-se sob o domínio do regime climático dos Alíseos do Atlântico, sendo que o clima nesta região sofre ainda os efeitos da circulação secundária do tipo brisas marítimas e terrestres.

As informações meteorológicas apresentadas referem-se às estações meteorológicas localizadas em Valença e em Camamú e aos postos pluviométricos localizados em Taperoá e Ituberá, pertencentes à rede agroclimática da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira, Órgão do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (CEPLAC). Foram também utilizadas as normais climatológicas da estação de Salvador para os períodos de 1931-1960 e 1961-1990 obtidos pelo INMET (Instituto Nacional de Meteorologia). Para a elaboração do histograma direcional e da tabela com a estatística mensal de ventos foram utilizados dados da Reanálise-2 do NCEP, a 10 m de altitude, obtidos a cada 6 horas, de janeiro de 1979 a dezembro de 2008, compreendendo 43.832 dados. A localização dos dados do NCEP encontra-se nas coordenadas 14° 17,13'S e 37° 50'O.

A temperatura média anual (Figura 5) registrada nas estações regionais foi de 24,6°C, sendo a temperatura média do mês menos quente de 22,9°C, em julho, e a do mês mais quente de 26,0°C, em março.

As temperaturas médias mínimas (Figura 6) variam entre 24,4°C, em março, a 19,4°C em agosto, as temperaturas máximas ocorrem no período entre março (31,2°C) e julho (22,9°C).

Considerando a estação de Salvador, os períodos analisados apresentam comportamento semelhante, embora o mais recente apresente-se com temperaturas

médias superiores, destacando-se os meses de julho e agosto, quando a temperatura foi aproximadamente 1,5°C maior.

A Figura 7 apresenta as temperaturas médias máximas, que se concentraram nos meses de verão, de janeiro a março, alcançando 26,6°C (março) no período mais recente. As médias mínimas foram observadas nos meses de julho e agosto, chegando a 22,9°C (agosto), no período de 1931 a 1960.

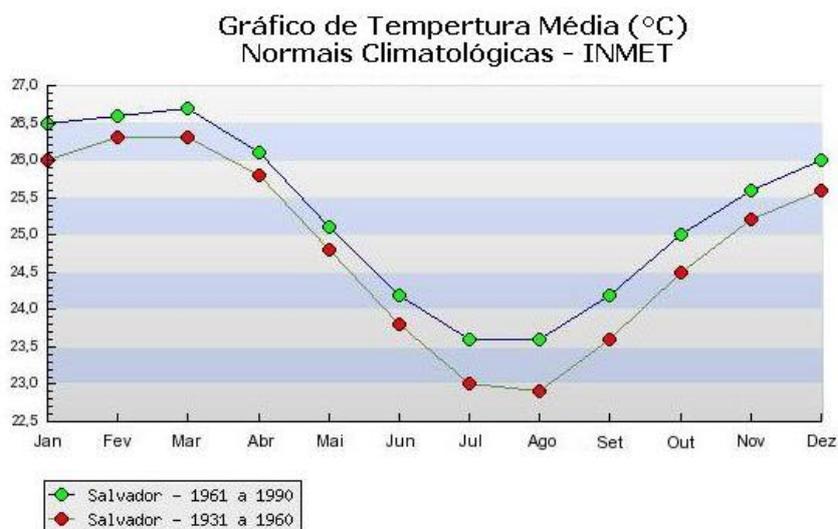


Figura 5 - Temperatura média mensal (°C) referente às Normais Climatológicas para os períodos de 1931-1960 (pontos vermelhos) e 1961-1990 (pontos verdes). Estação Salvador/BA.

Fonte: INMET.

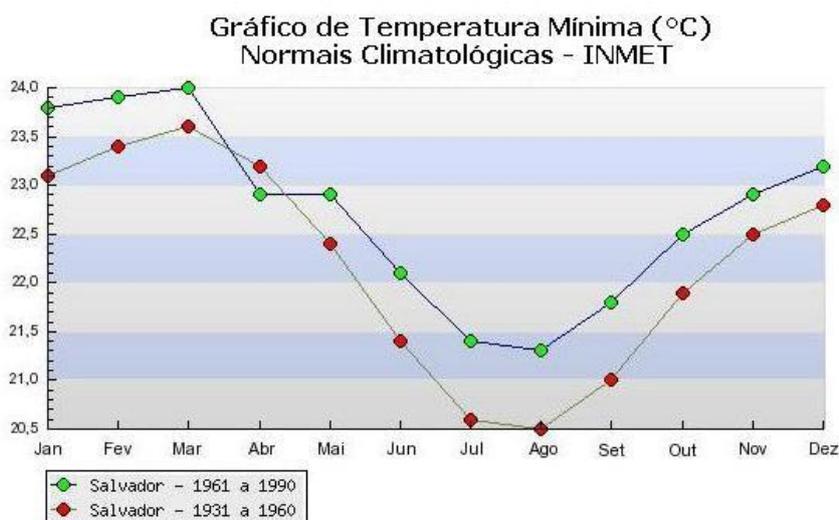


Figura 6 - Temperatura mínima mensal (°C) referente às Normais Climatológicas para os períodos de 1931- 1960 (pontos vermelhos) e 1961-1990 (pontos verdes). Estação Salvador/BA.

Fonte: INMET.

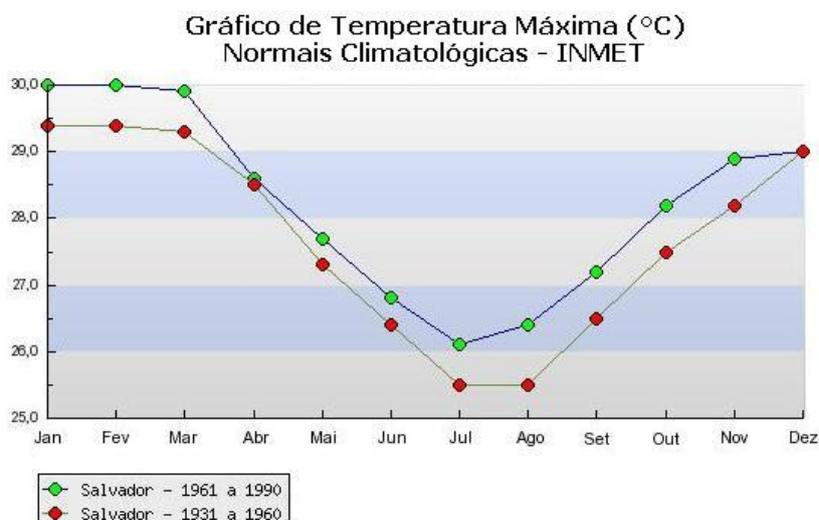


Figura 7 - Temperatura máxima mensal (°C) referente às Normais Climatológicas para os períodos de 1931-1960 (pontos vermelhos) e 1961-1990 (pontos verdes). Estação Salvador/BA.
Fonte: INMET

A tendência de aquecimento do período mais recente se mantém, com as máximas absolutas ocorrendo nos meses de verão (janeiro a março) em torno de 30°C. As máximas de inverno foram menores (25,5°C) no período mais antigo do que no recente (26,1 e 26,3°C) em julho e agosto, respectivamente.

No que diz respeito às temperaturas mínimas, o padrão se mantém, com exceção do mês de abril, onde o período mais recente foi mais frio (22,9°C) que o anterior (23,2°C). As temperaturas mínimas mais elevadas foram observadas nos meses de verão (janeiro a março), com a máxima de 24,0°C em março. As menores temperaturas mínimas também ocorreram no inverno, variando de 20,5 e 20,6°C em agosto e julho, respectivamente.

Em termos de precipitação, a área em estudo encontra-se inserida numa zona considerada como das mais úmidas de todo o litoral baiano. Nesta área, as chuvas são abundantes em todos os meses, com totais anuais superiores a 1700 mm e ocorrência de 150 dias com precipitações elevadas ao ano, distribuídos entre os meses de março a agosto.

As precipitações máximas verificadas em 24h variam entre 150 mm e 200 mm nos postos pluviométricos de Taperoá e Ituberá.

De acordo com a estação de Salvador (Figura 8), as maiores precipitações mensais registradas ocorreram entre os meses de abril a julho, variando de 350 mm

(maio) a 190 mm (julho), no período mais recente, como consequência da progressão dos distúrbios de Leste, atuação de sistemas frontais e sistemas de brisa, sendo que este último atua durante todo o ano. Os meses com menor volume de chuvas vão de agosto a fevereiro, variando entre 70 mm (janeiro e fevereiro do período de 1931 a 1960) e 100 mm no mês de dezembro do mesmo período. Destaca-se que nos meses de março, julho e novembro, o período mais antigo superou o atual em volume de precipitação.

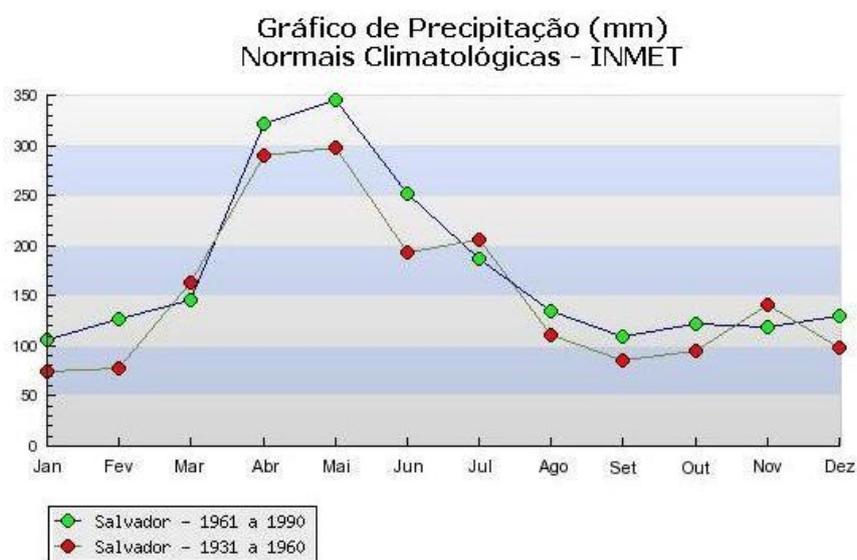


Figura 8 - Precipitação mensal (mm) referente às Normais Climatológicas para os períodos de 1931-1960 (pontos vermelhos) e 1961-1990 (pontos verdes). Estação Salvador/BA.
Fonte: INMET.

O histograma direcional (Figura 9) apresenta os octantes de 45°-90° e 90°-135°, ventos de leste, como os mais atuantes na região.

A estatística mensal, apresentada na (Tabela 1), permite identificar a variabilidade apresentada pelos ventos ao longo do ano.

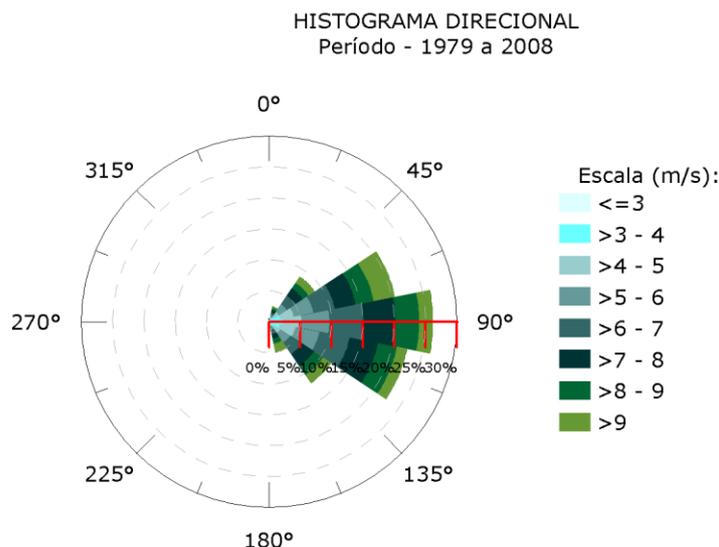


Figura 9 - Histograma direcional de ventos, intensidade (metros/segundo) e direção, referentes ao período de 1979 a 2008.

Fonte: NCEP.

Tabela 1- Estatística mensal dos dados de vento no período de 1979 a 2008.

Meses	Direção (°)	Intensidade (m/s)	Máxima Absoluta (m/s)
Jan	E	6,99	14,32
Fev	E	6,67	16,86
Mar	E	6,17	13,00
Abr	E	5,93	13,33
Mai	SE	6,26	14,34
Jun	SE	6,64	14,32
Jul	SE	6,91	15,88
Ago	SE	7,08	15,45
Set	E	6,90	14,08
Out	E	6,93	13,81
Nov	E	7,14	13,67
Dez	E	7,15	15,94

Fonte: NCEP, 2008.

Ao longo dos anos, em média, os ventos variam de E a SE, sendo que os meses de setembro a abril correspondem ao período de ocorrência de ventos de E e, de maio a agosto, correspondem ao período de ocorrência de ventos de SE. Dezembro foi o mês que apresentou maior intensidade (7,15 m/s) enquanto que abril foi o mês que apresentou menor intensidade (5,93 m/s).

O regime de circulação do vento diário é típico de um clima costeiro com maiores intensidades de vento no período da tarde e menores durante a madrugada e a manhã.

Grande parte da pluviosidade da região e da sua distribuição regular é explicada pela forte influência de frentes frias oceânicas com progressão no litoral e pelas brisas marítimas e terrestres, associadas aos ventos de SE. Esta circulação atmosférica associada a grandes organismos e brisas tem maiores repercussões no litoral diminuindo progressivamente de intensidade para o interior do continente.

1.3.1.4 O meio biótico

Em termos biológicos e ecológicos, a vasta costa atlântica do arquipélago do Cairu constitui um sistema de grande complexidade composto de formações recifais, manguezais, praias e bancos arenosos e baixios considerados de extrema importância biológica e, conseqüentemente, de extrema importância para a conservação da biodiversidade (JABLONSKI & SOARES, 2002). Para além da linha de costa são também observados sistemas de restinga e mata ombrófila densa, que complementam o cenário de complexidade ecossistêmico da região. O povoado de Garapuá representa um microcosmos desse complexo, pois abarca todos esses ecossistemas em uma área relativamente reduzida.

Os recifes de coral existem ao longo de praticamente toda a costa desde o Morro de São Paulo na Ilha de Tinharé até a Ponta dos Castelhanos, no extremo Sul da Ilha de Boipeba. Os afloramentos mais notáveis ocorrem na Ilha de Tinharé, entre o Morro de São Paulo e a enseada de Garapuá, e na Ilha de Boipeba, entre a Praia de Cueira e a Ponta dos Castelhanos.

Os recifes de coral sustentam uma grande diversidade biológica constituindo um ecossistema de grande importância para um vasto número de organismos aquáticos desde bentônicos, passando por algas até moluscos, crustáceos e peixes. São geralmente muito susceptíveis à poluição e fortemente afetados pelas atividades antropogênicas. Os recifes de coral das ilhas de Boipeba e Tinharé constituem um elemento de atração turística, pois o seu desenvolvimento deu origem a um grande número de piscinas naturais com fundos de areias finas. O uso excessivo desses ambientes, em termos de pisoteio e atracação de barcos nas principais zonas (Garapuá, Moreré e Bainema) representa um impacto negativo que põe em risco a sobrevivência dos recifes de coral, reduzindo a biodiversidade,

inclusive espécies de interesse comercial que ocorrem nesses ambientes. Além disso, esse impacto tem um papel crucial na alteração das condições de sustentabilidade da faixa arenosa de praias ao longo da costa, assim como das áreas de manguezal muito singulares desta costa Oriental que dependem fortemente da proteção dada pelas formações recifais.

Toda a faixa da praia ao longo da costa Oriental é constituída por uma estreita faixa arenosa que, na maioria dos casos, é quase por completo coberta pela maré-cheia. Apenas em alguns locais muito pontuais, devido à contribuição de rios ou linhas de água, como em Velha Boipeba ou em enseadas mais amplas como Garapuí ou Cueira, as faixas arenosas são mais largas, sendo também reduzidas, contudo, nas marés altas. Esse limite de maré é, na maioria dos casos, marcado por dunas primárias de pequeno porte, geralmente consolidadas por zona de vegetação herbácea e arbustiva, a que se segue outra composta normalmente de coqueiros e dendê.

Os manguezais apresentam uma grande densidade em todo o arquipélago constituindo um dos habitats mais significativos e importantes, não só pelo seu valor específico como ecossistema, mas também, como recurso econômico e elemento estabilizador das ilhas e ilhotas. O manguezal constitui uma presença constante em todas as zonas estuarinas e canais ao redor das diferentes ilhas, apresentando um porte arbóreo em muitas zonas. Sua densidade reduz-se com a proximidade do ambiente marinho exposto, embora nestas costas existam formações notáveis em zonas mais abrigadas.

A diversidade das espécies apresentada é muito grande, constituindo um ecossistema de grande riqueza de espécies associadas, desde micro e macroalgas até moluscos, peixes, crustáceos, incluindo uma variedade significativa de avifauna e fauna terrestre.

A função do manguezal na minimização dos fenômenos erosivos, na retenção de materiais em suspensão e na própria constituição das ilhas é essencial, sendo um elemento fundamental no equilíbrio físico e biológico da região e das zonas costeiras adjacentes.

Além da relevância ecológica e da exuberância da composição de seus ecossistemas, outro aspecto importante do manguezal no contexto regional é a disponibilidade dos recursos naturais a ele associados como elementos-chave para manutenção das condições de vida de parte da população local.

1.3.2 Garapuí: paisagem e percepções

1.3.2.1 O povoado de Garapuí

A chegada a Garapuí pelo mar em um dia chuvoso do inverno de 2002 foi surpreendente, pois a aproximação da enseada através de caminhos por entre os recifes descortinava uma paisagem que chamou minha atenção pela beleza natural e pela aparência de isolamento do povoado (Figura 10). A praia, com extensão aproximada de três quilômetros, bordeada por coqueirais ao fundo e por manguezais em suas extremidades, apresentava casas de veraneio, pousadas e quiosques-restaurantes para atendimento à atividade turística intensa da época do verão, dentre os quais se destaca o de um homem franzino, atencioso e de olhar astuto, que se apresentou em minha chegada ao povoado como Capitão Pipoca, ou simplesmente Pipoca, como prefere ser chamado, tornando-se ponto de referência local.



Figura 10 - Vista parcial da enseada de Garapuí.
Fonte: acervo do autor, Bahia, 2008.

Garapuí é um pequeno povoado do distrito de Gamboa, município de Cairu/Arquipélago de Tinharé, localizado na porção central da Ilha de Tinharé, a meia distância entre as vilas de Morro de São Paulo e Velha Boipeba, ambas situadas na região litorânea do Baixo Sul baiano (Figura 2).

Cercado por áreas de restinga, mata ombrófila densa, manguezal, uma lagoa e uma enseada envolta por recifes de algas calcáreas e corais (Figura 11), este povoado constitui-se de um núcleo populacional com cerca de 200 casas habitadas por pouco mais de 700 pessoas (IBGE, 2007), do qual fazem parte pescadores e marisqueiras que produzem sua existência a partir da exploração dos recursos naturais existentes em alto mar, nos recifes e nos manguezais, com base no trabalho familiar.

A vida em Garapuí é marcada por um ritmo natural harmonizado com os ciclos da natureza (Figura 12). A variação das marés determina os períodos de coleta de mariscos no manguezal e nos recifes e o estado do mar determina o tempo certo da pescaria, nos períodos de estiagem ou de chuva. Há tempo para diminuir as atividades, realizar trabalhos manuais em casa ou simplesmente nada fazer.



Figura 11 - Paisagem aérea apresentando a enseada de Garapuí.
Fonte: Elza Neffa, Bahia, 2010.



Figura 12 - Crianças e adolescentes aguardam a baixa-mar para iniciar o jogo de futebol.

Fonte : acervo do autor, Bahia, 2007.

Os inibidores geográficos, que mantêm o povoado de Garapuá de certa forma isolado, concorrem para a manutenção de suas características paisagísticas frente à pressão exercida pela atividade turística estendida de Morro de São Paulo e representa, por sua vez, um tensor à vulnerabilidade social, na medida em que obstaculiza a presença do Estado e de fluxos de pessoas comprometidas com a qualidade da vida no lugar. Além disso, ao se considerar a inserção de uma atividade potencialmente poluidora, como a plataforma de produção de gás instalada desde 2006 (Campo Manati) a cerca de 10 quilômetros ao largo de Garapuá (Figura 13), esse isolamento dificulta a implantação de medidas de combate a emergências relacionadas a cenários acidentais de derrames de hidrocarbonetos, agravando a vulnerabilidade ambiental local.



Figura 13 - Vista da Plataforma (ponto maior ao centro), a partir da praia de Garapuá, com destaque para as duas embarcações de instalação dos dutos (à esquerda) e para as balsas que atendem aos turistas nas piscinas naturais durante o verão (à direita).

Fonte: acervo do autor, Bahia, 2007)

Em termos de vulnerabilidade social, o Consórcio MANATI (Petrobras/Queiroz Galvão/Norse Energy) efetuou levantamentos dos aspectos sociais para a elaboração do Projeto Participativo Compensatório de Garapuá do Programa Integrado de Projetos Produtivos de Desenvolvimento Socioambiental com Comunidades da Área de Influência Direta do Projeto Manati – PIPP, no âmbito do Sistema de Produção e Escoamento de Gás Natural do Campo Manati (out/2007: 25-26). Tal levantamento, aprovado e em atuação no Baixo Sul, revela vulnerabilidade social na área de abrangência dessa tese quando relaciona as problemáticas interligadas às atividades produtivas e às questões de educação, de cultura, de saúde, de infraestrutura pública explicitadas:

- na limitação da ação do poder público (nas três esferas) repercutindo na ausência de infraestrutura (lixão, saneamento, pavimentação); no abastecimento de água deficitário (baixa qualidade e quantidade de água tratada); na assistência médica restrita; na precariedade de estrutura e de acesso ao porto; na ausência de

transporte público; na falta de segurança pública e na dificuldade de obtenção de habitação (concentração de terras sob domínio de poucos proprietários);

- na inexistência de mão-de-obra local qualificada que gera falta de trabalho e de oportunidades no desenvolvimento de novas alternativas produtivas, refletindo-se na queda da renda familiar e, conseqüentemente, na dificuldade de aquisição de bens materiais e culturais e na exposição aos riscos sociais (vulnerabilidade às drogas);
- na queda da renda familiar do pescador em função da escassez do pescado, fruto da sobrepesca e da dificuldade para obtenção de equipamentos de salvatagem mais sofisticados e de embarcações mais adequadas para a realização da atividade em alto mar;
- na fragilidade da organização comunitária local, embora haja, em atuação, duas entidades representativas no povoado, a saber: a Associação de Amigos de Garapuá (AMAGA) e a Colônia Z-55⁷ que, com sua institucionalização em 2001, garantiu alguns direitos para os pescadores e marisqueiras: auxílio desemprego, licença maternidade, aposentadoria, salário na época do defeso. Essa fragilidade se expressa na falta de organização para solucionar os problemas enfrentados no cotidiano local, constatando-se uma desarticulação comunitária com geração de conflitos no processo de reconhecimento e de respeito às diferenças. A responsabilidade pelo fracasso é posta sobre os ombros dos indivíduos da própria comunidade, com as acusações de individualismo expressando-se nas falas ouvidas inúmeras vezes de que as pessoas “se coçam para si”. Essa percepção que pode ser refletida em aspectos de imobilismo frente a questões de impacto ambiental também representa um elemento da fragilidade do tecido social e, portanto, uma força relacionada à vulnerabilidade socioambiental.

Egler (1996, *apud* CASTRO et al, 2005, p. 23) considera como risco social as carências sociais que contribuem para uma degradação das condições de vida da sociedade. Afirma que, a princípio, o risco social manifesta-se nas condições de habitabilidade, ou seja, na defasagem entre as atuais condições de vida e o mínimo requerido para o desenvolvimento humano, como por exemplo, o acesso aos

⁷ Cf. notas do trabalho de campo, a Z- 55 é uma colônia de pescadores sediada no município de Cairu, cuja atuação se estende a Morro de São Paulo, Canavieiras, Tapuias, Torrinhas, Moreré, Boipeba, Cova da Onça, Gamboa do Morro e Cairu, articulando benefícios e proteções sociais do Estado aos pescadores e/ou marisqueiras como aqueles que foram referenciados.

serviços básicos de saneamento, água potável e coleta de lixo, podendo incorporar, no longo prazo, avaliações das condições de emprego, renda etc.

Dados de campo coletados em 2008 revelam alguns aspectos que contribuem para a configuração desse risco social como a carência de oferta de ensino médio no povoado de Garapuá. Até aquele ano, a rede municipal de ensino só oferecia ensino fundamental e educação de jovens e adultos, o que inviabilizava a continuidade de estudos dos jovens que desejavam dar prosseguimento à sua formação intelectual. De acordo com informações prestadas pelas diretoras da Escola Municipal João Evangelista Coutinho, em 2007 havia 156 alunos distribuídos de 1ª a 4ª série, 77 discentes de 5ª a 8ª série e 20 alunos matriculados no EJA (Ensino de Jovens e Adultos). Em 2010, esses números foram alterados, constando 45 alunos matriculados no EJA, sendo 16 de 1ª a 4ª série na Escola Municipal João Evangelista e 29 de 5ª a 8ª série na Escola Municipal José Gomes. Até 2008, a indisponibilidade do ensino médio fazia com que os jovens que quisessem cursá-lo tivessem que se deslocar aproximadamente 20 km até o povoado de Gamboa, o que excluía muitos jovens em idade escolar das salas de aula, deixando-os sem maiores perspectivas de vida. Tal fato sugere a possibilidade de ser este um dos fatores relacionados ao elevado índice de adolescentes grávidas em Garapuá. Atualmente, iniciativas do governo municipal alteraram esse quadro com a matrícula de 38 alunos no ensino médio da Escola Municipal Cândido Meireles, que funciona no povoado como extensão da sede situada em Cairu. A falta de infraestrutura das escolas, o baixo grau de qualificação, a carência de atividades culturais e a ausência de capacitação profissional, identificados nos registros de observação de 2008, também começam a ser sanadas a partir da melhoria do suprimento de material instrucional para as unidades escolares e do incentivo para a capacitação dos professores, via disponibilização de bolsas de estudos, integrais e parciais, e de transporte gratuito para Gamboa, a fim de viabilizar estudos para os membros da comunidade que se dispõem a frequentar cursos superiores de Pedagogia, Letras e Gestão Administrativa.

Por iniciativa de um grupo de marisqueiras, em 2001 foi criada a creche Dirce de Souza Coutinho, a partir da incorporação de uma sala de aula da Escola Municipal João Evangelista Coutinho e de um sistema de revezamento duplo de mulheres que se propuseram a cuidar das crianças pequenas para que as outras mulheres pudessem trabalhar durante o dia. A partir dessa iniciativa, a Prefeitura de

Cairu consolidou esse espaço disponibilizando dois funcionários para atendimento às crianças que, em 2007, atendiam a quarenta e quatro (44) crianças, sendo vinte (20) matriculadas no Maternal e vinte e quatro (24) no Jardim 1 e 2 e, em 2010, atendem a cinquenta e cinco (55) crianças, sendo vinte e oito (28) no Maternal e vinte e sete (27) no Jardim 1 e 2. Ainda que sem concurso público e sem especialização em educação infantil, a disponibilização desses funcionários pela prefeitura para atendimento às crianças contribuiu para que esse espaço educacional possibilitasse a liberação de todas as marisqueiras para o trabalho no manguezal. Entretanto, o exíguo espaço de que dispõem faz com que, muitas vezes, as crianças sejam levadas às ruas de Garapuá como alternativa educativa (Figura 14).



Figura 14 - Crianças da creche em passeio pelas ruas do povoado.
Fonte: acervo do autor, Bahia, 2007.

Na área de saúde, Garapuá conta com um posto de saúde que funciona de segunda a sexta-feira, sob responsabilidade de um técnico de enfermagem. Semanalmente, recebe a visita de um médico clínico geral e de um dentista e, quinzenalmente, de uma médica ginecologista para atendimento apenas aos casos mais simples, em função da inexistência de estrutura hospitalar. Em casos graves, o paciente é levado para o município de Valença, em transportes fornecidos pela

prefeitura - uma lancha ambulância denominada pela comunidade de “ambulancha” e um veículo - ambulância, pois Cairu também carece de hospitais para atendimentos mais complexos. Conforme relato de uma auxiliar de enfermagem atuante no posto de Garapuá, dentre os atendimentos mais frequentes destacam-se dores nas costas (lombalgia), hipertensão arterial, doenças de pele, verminoses e insuficiências respiratórias, como asma e bronquite, as três últimas relacionadas às ruas de areia onde coabitam crianças e animais (cães, gatos, cavalos e galinhas) (Figura 15). A vulnerabilidade social é evidenciada na carência de médicos especialistas, sobretudo pediatras, cujas consultas são feitas semanalmente em Cairu, sem suporte do transporte municipal, que só atende a casos emergenciais.



Figura 15 - Pré-adolescentes na beira da lagoa de Garapuá.
Fonte: Elza Neffa, Bahia, 2010.

Dados apresentados por Icó (2007, p.123) registram que 40% das famílias recorrem a tratamentos de saúde caseiros, o que foi comprovado nos levantamentos de campo sobre o conhecimento da população sobre ervas medicinais utilizadas para sanar dores de dente, de barriga, de cabeça, infecções do aparelho reprodutor feminino, pneumonia, gripes etc. Entretanto, conforme relato obtido na campanha de campo de 2010, devido à melhor estruturação do posto de saúde, a partir de 2009 observa-se uma tendência de aumento no uso de medicamentos alopáticos distribuídos no posto, talvez substituindo os tratamentos caseiros (Figura 16).



Figura 16 - Vista externa da unidade de saúde de Garapuí. Detalhe para as ruas de areia.

Fonte: Elza Neffa, Bahia, 2010.

Outro tema que aponta para a vulnerabilidade social do povoado de Garapuí diz respeito à habitação. O fato de o povoado situar-se entre áreas de fazendas impede que sua expansão acompanhe o crescimento populacional. Dessa forma, conforme constata Icó (2007, p. 30), é comum encontrar casas habitadas por mais de uma família e, em 55% dos casos, com mais de sete pessoas co-habitando o mesmo espaço. Cumpre assinalar que as pequenas moradias são coladas umas as outras, poucas avarandadas, sem quintais ou jardins, o que estimula a convivência sem privacidade.

A questão da restrição da locomoção é outro elemento indicativo da vulnerabilidade social, pois as estradas de ligação entre os povoados não são pavimentadas e, em períodos de maior pluviosidade, devido à reduzida profundidade do lençol freático, é comum o alagamento de vários trechos, o que dificulta o ir e vir cotidiano das pessoas. Por via marítima, o transporte depende das condições do mar e, pelo estuário, da amplitude das marés. Se, por um lado, a precária rede de transporte tende a fortalecer a coesão comunitária, por outro, fragiliza o sistema durante a temporada turística. Essa questão se reflete na dificuldade de transporte adequado dos resíduos sólidos nos povoados e ilhas do Arquipélago de Tinharé, inclusive em Garapuí que, após coleta, são armazenados em “lixões” – vazadouros a céu aberto. Apesar das estatísticas apresentadas por Coelho (2005) destacarem

índices positivos para o município de Cairu, onde 71,1% do lixo são coletados adequadamente, 13,7% é lançado em terrenos baldios e 12,7% queimado. Uma tentativa de resolução dessa problemática em Garapuá tem se efetivado com o seu descarte em um aterro nas proximidades da comunidade do Zimbo, perto de Morro de São Paulo, ao invés de ser destinado a vazadouros irregulares em propriedades próximas ao povoado.

Outro aspecto representativo da vulnerabilidade social diz respeito à precariedade do saneamento básico com ausência de tratamento de esgotos (95% dos rejeitos são escoados por meio de sistemas de fossa sanitária), o que potencializa os riscos de contaminação do lençol freático (Icó, 2007, p. 123).

Com relação ao abastecimento de água, este se dá pela captação de águas de superfície da lagoa de Garapuá, situada a oeste do povoado, caracterizada por uma vasta depressão paralela à linha de costa. Resultado da adaptação de um sistema de desinfecção simples, de um processo de bombeamento e armazenamento em reservatório sobrelevado, de onde é distribuída por gravidade para as habitações locais (Figura 17 e Figura 18), 70 % da água encanada vem da lagoa e 30% de poços artesianos (Icó, 2007, p. 125). Abundante no período úmido de abril a julho, a lagoa apresenta insuficiência no período seco devido à redução das águas de superfície e ao aumento do consumo derivado do afluxo de turistas, o que demandou uma captação subterrânea no mesmo local que, segundo informações dos residentes, não agradou a população por apresentar-se com sabor e cheiro. Os riscos em relação à qualidade das águas são evidentes, não só pela constituição pantanosa da lagoa, mas também pela alteração urbana registrada nos últimos anos com a transferência da população para suas proximidades com a ampliação da chamada Nova Garapuá. Esta proximidade de inúmeras habitações à lagoa e o uso crescente das suas águas para atividades de banho e lavagens de roupas e utensílios domésticos (Figura 19), assim como para descarga de águas residuais, acrescidos do desmatamento e de cargas orgânicas e turfas naturais do sistema, exercem uma pressão que aumenta a vulnerabilidade social, em função do risco de contaminações por diversos agentes patogênicos, para os quais o sistema de tratamento é ineficiente para depuração das águas (COELHO, 2005: II, p. 44-45). Embora relatos atestem a realização de análises químicas para avaliar a potabilidade da água, depoimentos contraditórios impedem que se conclua sobre a real situação dos recursos hídricos disponibilizados à população, o que leva à

suposição de que esta se baseia no senso comum e na consciência ingênua para justificar o consumo. No trabalho de campo realizado em maio de 2010 vários moradores relataram que havia sido descoberta “água de boa qualidade” na localidade conhecida como Batateira e que o município, juntamente com a EMBASA (Empresa Baiana de Águas e Saneamento S.A.) e a Petrobras estariam articulando uma forma de perfuração do poço (que ficaria a cargo da Petrobras) e a implantação de sistema de distribuição até Garapuá. Esta preocupação em melhorar as condições de abastecimento reforça a suposição de que o consumo das águas da lagoa pela população se dá por falta de alternativa.



Figura 17 - Sistema de captação de água, com a lagoa de Garapuá ao fundo.
Fonte: acervo do autor, 2007.



Figura 18 - Sistema de armazenamento de água de Garapuí.
Fonte: acervo do autor, 2007.



Figura 19 - Mulheres na lavagem de roupas e utensílios na lagoa.
Fonte: Elza Neffa, Bahia, 2010.

A Lagoa de Garapuí não foge à representação de valor de uso e de valor simbólico⁸, tanto por sua importância vital, dada pela captação de suas águas superficiais para abastecimento da comunidade, pela utilização cotidiana e por se

⁸ Sobre valor de uso e valor simbólico ver Tomaz (1997).

constituir como cenário das importantes festas de São João e São Pedro, celebradas de 23 a 29 de junho de cada ano (Figura 20).

Da mesma maneira que com o manguezal, a relação das moradoras de Garapuí com a lagoa não se restringe ao valor de uso, visto ser parte constitutiva da criação do imaginário social feminino. Índícios desse aspecto podem ser percebidos na grande comemoração que reúne parte significativa das mulheres do povoado no último dia dos festejos juninos – 29 de junho, coroando a semana das festas de São João e São Pedro, quando elas se banham na lagoa e curam-se da ressaca proveniente da ingestão de licores de jenipapo, limão, tamarindo, acerola, jabuticaba, cravo e caju, produzidos artesanalmente ao longo do ano para a ocasião. Durante esses dias, em todas as casas, defronte das quais se acendem fogueiras, além dos licores, são oferecidos quitutes típicos da região como camarões fritos, amendoim, canjica, milho cozido, mingau de arroz e de chocolate.

A música e a dança em cada uma das moradias é convite para os vizinhos festejarem juntos deixando transparecer uma solidariedade “que cria um sentimento de pertencimento à mesma comunidade na consciência recíproca que une indivíduos” (PINZANI, 2008, p. 37). A realização de ações coletivas também manifesta laços de solidariedade quando campanhas para arrecadação de recursos para ajuda aos mais necessitados (cestas básicas, remédios, enterros), ações de mutirão (creche) e reuniões festivas são articuladas pelas mulheres⁹ envolvendo os moradores do povoado.

⁹ A questão de gênero não será aprofundada nessa tese, embora perpassasse a análise empreendida nos estudos.



A



B



C



D

Figura 20 - Festa de São João às margens da lagoa de Garapuí.

Legenda: A- confraternização das mulheres; B- crianças brincam ao redor da confraternização feminina; C- garrafas de licores produzidas localmente para a festividade; D- mesa de quitutes centralizando o encontro.

Fonte: acervo do autor, 2008.

A Festa de São João é de extrema importância na cultura nordestina e, particularmente na Bahia, atrai visitantes de várias partes do país. Em Garapuí, é uma festividade restrita aos moradores e parentes e ocorre com mais intensidade em Nova Garapuí (Figura 21).



A



B

Figura 21 - Festividade de São João, junho/2008.

Legenda: A- na confraternização as mesas com licores e aperitivos ficam na frente das casas; B- à noite as fogueiras são acesas defronte às casas.

Fonte: Acervo do autor, 2008.

Com relação às festas populares, DaMatta sinaliza que esses “momentos especiais de convivência social” (1983, p. 60) são rituais que, ao contrário de outros, expressam “momentos extraordinários marcados pela alegria e por valores que são considerados altamente positivos” (1983, p. 40). Na visão de Canclini (1983, p. 55), as festas relacionam-se à organização produtiva dos grupos onde se realizam e expressam a cotidianidade dos mesmos. A comemoração do Ano Novo, por exemplo, reflete como o espaço local é marcado por relações integradoras, pois depoimentos das marisqueiras ressaltam que, nessa época, há uma grande confraternização na praia, em meio a músicas ao vivo.

Além do Réveillon, no último domingo do mês de janeiro realiza-se a festa de São Francisco de Assis, padroeiro do povoado, que vem antecedida por uma novena e por esmoladas cantadas nas portas das casas com o objetivo de arrecadar recursos financeiros para realização do leilão e do evento em si. Essa festa demonstra a existência de um sincretismo religioso, pois uvas, cocos, redes, lambretas, lagostas, peixes e pães são levados a São Francisco (Figura 22) como oferendas, em consonância com rituais típicos do candomblé¹⁰. É importante ressaltar a história da imagem desse santo que, segundo relato de Estácio Coutinho confirmado pelos moradores (2008), chegou em 25 de janeiro de 1914, em meio a

¹⁰ Embora o povoado esteja localizado no estado da Bahia, região onde há maior incidência dessa religião no Brasil, esta manifestação, assim como a utilização de instrumentos de percussão (atabaques), foi a única de origem africana observada em Garapuá. Credita-se esse aspecto à colonização indígena com pequena presença de negros.

um forte temporal, sobre uma planta aquática chamada baronesa. Quando encontrada, a pequena imagem de madeira foi entregue a Benedito da Cunha, fazendeiro local que improvisou uma capela, definitivamente estabelecida na década de 1930. Levada à restauração, anos mais tarde, constatou-se a raridade de tal imagem, tendo em vista que São Francisco está ajoelhado (Figura 23).



Figura 22 - Imagem de São Francisco de Assis - Capela de Garapuá.
Fonte: Henrique Dias, Bahia, 2007.



Figura 23 - Detalhe para os pés expostos na imagem, representando a posição ajoelhada.
Fonte: acervo do autor, Bahia, 2010.

Outras manifestações religiosas são valorizadas pela comunidade de Garapuá como batismos, casamentos e liturgias católicas como as missas celebradas, mensalmente, pelo pároco vindo da sede de Cairu. Também a Igreja Batista da Graça (34 fiéis) realiza, semanalmente, cerimônias religiosas cujas músicas e palmas ecoam pelo povoado, assim como a Igreja Casa da Oração (10 fiéis) e a Igreja Batista Filhos do Rei (15 fiéis), que totalizam 59 evangélicos na comunidade.

Segundo Gambini (2000, p. 146-47)

“Os cientistas sociais já demonstraram que o fator que mantém vivo um grupo é sua cultura, sua mitologia, sua identidade, aquilo que faz um grupo ser exatamente o que é. Esse nível simbólico, em vez de epifenômeno ou mera superestrutura de representações é, na verdade, a pedra angular de qualquer grupo social, permeando todos os aspectos materiais da existência e correspondendo a um determinado território. Mesmo que as condições materiais de vida se mantenham relativamente preservadas, um grupo desaparece enquanto tal se a sua dimensão mitológica for destruída”.

Em relação aos vínculos comunitários na vida social dos pescadores e marisqueiras, pode-se inferir que as unidades familiares são constituídas por um grupo econômico autônomo, representado pela família, que procura estabelecer estratégias de subsistência atreladas ao mar, ao manguezal, aos recifes e ao turismo. À medida que as condições materiais são produzidas, os laços afetivos e culturais são instituídos, assegurando a sucessão do patrimônio sociocultural e a identidade desse grupo social. Nessas famílias, o parentesco marca a identidade cultural dos indivíduos ligados entre si por laços consanguíneos, por relações de vizinhança e pela organização das atividades produtivas. Esses aspectos conferem uma identidade aos atores sociais de Garapuá que, inter-relacionados, caracterizam um *modus vivendis* peculiar, cuja manifestação reflete a tendência matriarcal da organização social, a solidariedade e os sentimentos de algazarra e vida alegre, expressões do forte vínculo social com o lugar (Figura 24).



Figura 24 - Aula de educação física realizada na praia nos períodos de baixamar.
Fonte: acervo do autor, Bahia, 2010.

Neste povoado, a comunidade torna-se o fundamento da vida em comum, representando uma construção social assentada nos costumes, no trabalho e na fé.

Dentre os costumes, sobressai a fofoca que impregna as representações sociais construídas no cotidiano das pessoas que interagem com a própria comunidade, com as demais comunidades e com a sociedade como um todo. Cumpre assinalar que embora façam uso do instrumento de fofoca, a comunidade alimenta entre seus membros um sentimento de igualdade ou, em outras palavras, as diferenças comportamentais e as críticas proferidas por uns em relação a outros da comunidade não caracteriza uma percepção de que determinado segmento seja superior a outro.

Nos habitantes de Garapuá percebe-se uma identidade coletiva que, segundo Elias (1994, p. 22), caracteriza-se pela vivência de cada pessoa “em uma rede de dependência da qual não se pode modificar ou romper pelo simples giro de um anel mágico, mas somente até onde a própria estrutura dessas dependências o permita; vive num tecido de relações móveis que a essa altura já se precipitaram nela como seu caráter pessoal”. Elias ressalta que em cada associação de seres humanos esse contexto funcional tem uma estrutura muito específica, residindo aí o problema.

Uma expressão dessa dependência pode ser observada na dificuldade vivenciada pelas marisqueiras no processo de comercialização das lambretas, cuja venda é restrita aos atravessadores que, por garantirem a regularidade da compra durante todo o ano, estabelecem um preço baixo para a dúzia do molusco, causando permanente insatisfação e um sentimento de impotência, o que configura uma identidade coletiva de imobilismo.

Outra forma de dependência manifesta-se, em Garapuá, por uma rede de solidariedade entre os pescadores e uma rede de solidariedade das mulheres cuidadoras das crianças pequenas, muitas das quais nascidas dos acasalamentos precoces realizados por moças e rapazes na faixa etária de 14 a 18 anos. Em relação a esse acasalamento, evidencia-se uma aceitação social e, inclusive, uma organização da comunidade feminina para criação das crianças nascidas a partir de laços frágeis, instáveis. Em relação a esses laços, Baumann (2003, p.14) chama atenção no livro *Modernidade Líquida* para a profunda mudança que o advento da “modernidade fluida” produziu na condição humana, atentando para a necessidade de se repensar sobre os velhos conceitos que usualmente norteiam a construção da identidade humana. Segundo ele,

“estamos passando de uma era ‘de grupos de referências’ predeterminados a uma outra de ‘comparação universal’, em que o destino do trabalho de autoconstrução

individual está endêmica e incuravelmente subdeterminado, não está dado de antemão, e tende a sofrer numerosas e profundas mudanças”.

Ainda no âmbito das peculiaridades locais, constata-se uma junção de elementos primitivos com fundamentos científicos modernos manifestados no uso de celulares em detrimento de telefones fixos ou públicos, por exemplo, para os quais Gramsci (1984, p. 13) formula uma explicação ao salientar que “grupos sociais que, em determinados aspectos, exprimem a mais desenvolvida modernidade, em outros se manifestam atrasados com relação à sua posição social, sendo, portanto, incapazes de completa autonomia histórica”. Para este autor,

“quando a concepção de mundo não é crítica e coerente, mas ocasional e desagregada, pertencemos simultaneamente a uma multiplicidade de homens-massa, nossa própria personalidade é composta de uma maneira bizarra: nela se encontram elementos dos homens das cavernas e princípios da ciência mais moderna e progressista; preconceitos de todas as fases históricas passadas, grosseiramente localistas, e intuições de uma futura filosofia que será própria do gênero humano mundialmente unificado”.

Reafirmando a visão gramsciana percebe-se que, ao mesmo tempo em que se constatam atitudes de aceitação e de solidariedade frente a posturas pouco convencionais, como a maior liberalização da sexualidade feminina e a aceitação da maternidade precoce, também se detectam ausência de reconhecimento e de legitimidade dos fóruns públicos de diálogo e confusão entre o assistencialismo e o conceito de cidadania como princípio social. Tal confusão provavelmente está associada ao processo de ocupação do povoado, impulsionado pelos donos das fazendas que o cercam. As relações com os proprietários podem ter inibido ou retardado a organização associativa local, tendo em vista que a formação da Associação de Moradores e Amigos de Garapuá-AMAGA, tutelada por uma organização não-governamental que desenvolvia projetos no povoado, somente se deu no início da década passada. Ainda que tenha sido representativa no decorrer de sua existência, sobretudo junto a agentes externos, carece de legitimidade interna.

A outra associação existente é a Colônia de Pescadores Z-55 que, embora seja sediada em Cairu, tem uma representação em Garapuá. Por exercer de forma satisfatória seu papel no cadastramento de pescadores para recebimento do auxílio-defeso¹¹, goza de credibilidade junto à população, mas não tem atuação em outras funções além das suas originais.

¹¹ O auxílio, geralmente equivalente a um salário mínimo, é concedido pelo Ministério do Trabalho e Emprego aos pescadores na época de defeso das espécies, período em que é proibida a pesca em respeito à desova

Tendo em vista que a prefeitura possui apenas um representante no povoado com a função de elo entre a comunidade e o poder público municipal e que o poder exercido pelos fazendeiros parece estar se diluindo na medida em que a população cresce e as fazendas vão se desmembrando em loteamentos, os laços de parentesco parecem exercer maior influência nas relações de poder sobrepujando as formas de associativismo e estabelecendo diferenciações sociais. Estes laços, articulados com as relações de compadrio, fortalecem assimetrias nas relações de reciprocidade, caracterizadas pela criação de “dívidas permanentes” por parte dos mais carentes. Sendo assim, embora evitem atritos maiores entre as camadas sociais, acabam por inibir a emergência de associações formais ou cooperativas.

Embora tenhamos percebido ao longo dos trabalhos de campo com a comunidade a existência de tais relações, ficou também evidente que existem níveis não acessáveis pela proposta metodológica adotada, na medida em que demandaria uma imersão temporal maior e um olhar sociológico mais aguçado.

1.3.2.2 O manguezal e a mariscagem¹²

No que se refere aos manguezais, na Ilha de Tinharé encontram-se formações recifais que, por servirem de anteparo às ondas, permitem a ocorrência de extensas florestas de mangue com desenvolvimento estrutural incomum para uma região não abrigada, singularizando-as no litoral brasileiro, conforme discutido no capítulo 2 da presente tese. Além da importância ecológica, os manguezais têm papel relevante para a socioeconomia do povoado de Garapuí que se beneficia da ocorrência do molusco *Lucina pectinata* como alternativa de trabalho e renda, principalmente, para as mulheres e jovens da comunidade.

(reprodução) do camarão, da lagosta, da piracema e do robalo. Para ter acesso ao benefício, é necessário o registro de pescador, emitido pelo atual Ministério da Pesca e Aquicultura, comprovante de que o pescador não é beneficiário da Previdência (exceto auxílio doença ou pensão por morte) e um atestado da colônia de que o pescador é artesanal, ou seja, utiliza a pesca como atividade de subsistência e não dispõe de outra forma de obter renda.

¹² Todos os trabalhos de campo em florestas de mangue são ou devem ser realizados por equipes. Neste estudo, durante todas as etapas envolvendo as florestas, a equipe de pesquisadores do Núcleo de Estudos em Manguezais - NEMA da UERJ esteve diretamente envolvida. Dessa forma, nesse capítulo, optei por apresentar, no plural, as conjugações verbais que representam reflexões e ações coletivas.

O início do estudo dessas florestas de mangue evidenciou que a utilização dos manguezais era intensa, pois as trilhas eram bem definidas. O contato com as marisqueiras e com os coletores de polvo, siris e caranguejos era feito quando passavam pelo manguezal para chegar às áreas de coleta. No início, singelos acenos ou apenas um “oi” deixava transparecer certo acanhamento e timidez. Quando chegávamos à floresta, era comum ouvirmos conversas ou cantos, que iam se calando, aos poucos, com a presença da equipe de “estrangeiros”. Ainda que nos observassem, não nos procuravam, e como, nesse momento, nosso olhar estava focado na floresta, nossos sentidos preocupados com a ambientação e com o trabalho a fazer, não objetivávamos estabelecer contatos imediatos com a população local, embora tivéssemos consciência de que devíamos responder a qualquer questionamento.

Certa noite, logo após retornarmos de um dia de trabalho de campo, Pipoca nos disse que as marisqueiras o procuraram interessadas em saber o que estávamos fazendo no manguezal, e haviam formulado algumas perguntas: por que medíamos e marcávamos as árvores; quais os motivos que nos traziam ao mangue e se o manguezal sofreria alguma perda. Após respondê-las, pedimos que ele as repassasse às marisqueiras e que lhes falasse sobre a nossa disposição para com elas conversar. Na manhã seguinte, enquanto tomávamos o café da manhã, um grupo de mulheres, tímido e ao mesmo tempo decidido, procurou-nos. Estavam preocupadas, pois tiravam seu sustento da coleta de lambretas e não podiam correr o risco de perder o mangue. Naquele momento, mais do que explicações, queriam perceber nossa intenção, a maneira como nos sentíamos frente aos questionamentos. Certamente, não ficaram convencidas, naquele momento. Muito provavelmente discutiram por algum tempo sobre aquele encontro. Mas, foi ali que percebemos, na verdade fomos convencidos, de que a floresta tinha um valor imaginário para elas que transcendia suas relações produtivas, eram suas vidas que estavam em jogo. E entendemos que “caracterizar” a floresta não deveria se restringir à sociologia das árvores (fitossociologia). Nesse sentido, um inventário condizente com a realidade carecia de uma análise que considerasse não só o valor de uso, mas, também, o valor imaginário do manguezal para as marisqueiras locais. Esse período pode ser considerado como um marco referencial pessoal, pois ele representou um despertar, um batismo, por assim dizer, para uma nova forma de fazer ciência e, principalmente, de ver o mundo. A integração ser humano/natureza

foi revelada pelo forte sentimento de unidade expresso pelas marisqueiras em relação à floresta de mangue. Além disso, esse momento pareceu-me diferenciado também para as marisqueiras, pois embora já tivessem ouvido falar da chegada da indústria de petróleo na região e outros técnicos especialistas já tivessem passado por Garapuá, um estranhamento e um sentimento de ameaça se instalavam ao se depararem com desconhecidos adentrando com independência o manguezal, seu ambiente de trabalho, de encontro, de lazer e, por que não dizer, de refúgio, e, mais ainda, com pessoas vinculadas a uma indústria que estava por vir e da qual pouco sabiam.

O conhecimento sobre o manguezal resulta de um processo de aprendizagem que começa cedo para a população de Garapuá. Os pré-adolescentes já acompanham os pais e à medida que crescem aprendem os caminhos e os obstáculos desse ambiente, não só para ajudar na produção da subsistência familiar, mas para recreação. Há um entendimento na comunidade de que é preciso tempo para se adquirir um conhecimento robusto sobre esse ambiente, de modo que ao perceberem os deslocamentos da equipe, que também incluía mulheres, em todas as zonas do mangue, até nos lugares de acesso mais difíceis, ficavam preocupados com a possibilidade de nos perdermos e, de certa forma, admirados com o fato de o grupo deter informações que viabilizavam o trabalho naquele ecossistema, com certa familiaridade.

Entretanto, essa facilidade com que nos deslocávamos também representava, ainda que sutilmente e de forma indireta, uma ameaça, um risco, pois não deixava de ser uma demonstração do poder da indústria, no sentido de que ela poderia chegar a qualquer momento e com uso de equipamentos e capacitação técnica, adentrar uma floresta que eles levavam muito tempo para conhecer. Sobre esse aspecto, nada podíamos fazer, a não ser demonstrar respeito à floresta e, conseqüentemente, aos seus trabalhadores.

Com a evolução dos estudos fitossociológicos, conhecemos cada vez mais as marisqueiras e elas a nós. Havia uma consideração mútua pela dureza do trabalho de ambos. Mas ainda não tínhamos estabelecido uma conversa plena, falando apenas sobre a maré, os mosquitos, o calor, a chuva, a coleta, o melhor caminho a seguir, o nome de determinada área, dentre outras trivialidades.

As marisqueiras percebem a floresta como um espaço de reprodução social. Nutrem um sentimento de dependência vital em relação ao manguezal

condicionando a reprodução de suas vidas à manutenção da floresta. Entretanto, embora apresentem uma preocupação com a manutenção da floresta de mangue em função do que ela representa em relação ao suprimento de recursos naturais passíveis de comercialização e, conseqüentemente, de viabilização da reprodução das condições materiais para a existência de suas famílias, a necessidade de preservação da natureza não se coaduna com a concepção da ciência que personifica a razão e dessacraliza a natureza. Suas representações sociais participam da criação de significações dando sentido à realidade. Há uma ritualização no cotidiano das marisqueiras, expressa na troca do vestuário realizada no início e no fim de cada jornada de trabalho e nas histórias das carreiras levadas das cobras jibóia, que manifesta o valor simbólico que dota a natureza de um valor em si, ao mesmo tempo em que confere a ela um valor de uso. Segundo Lévy Strauss (1976, *apud* Tomaz, 1997, p. 224), a dicotomia valor de uso e valor simbólico é mais metodológica do que prática.

Na prática, quando a maioria das mulheres relaciona a alegria estampada no semblante e a beleza que irradia dos olhos à lida diária na lama do mangue há um valor simbólico expresso nessa percepção que se imbrica com o valor de uso, visto que esse embelezamento também é relacionado à independência financeira e a conseqüente autonomia que o mangue proporciona.

A fala da marisqueira Genilda expressa com clareza essa relação:

“O mangue dá saúde e despreocupa. A gente fica chic no mangue. A lama do mangue deixa as mulheres bonitas e a pele fica limpa e fina. Além do que, toda semana, tem o dinheirinho da gente”.

A base da economia do povoado está na utilização dos recursos naturais onde a atividade de mariscagem se destaca por não exigir investimento inicial e por se desenvolver ao longo de praticamente todo o ano, sem interrupções, o mesmo não sucedendo com as atividades desenvolvidas pelos pescadores e por outros coletores, que se subordinam às condições climáticas e marinhas e à disponibilidade sazonal das espécies animais (peixe, lagosta, camarão, polvo, dentre outras) para o desenvolvimento da atividade pesqueira. Essas condições acarretam, por vezes, a falta de trabalho e renda para esses homens, ocasião em que a coleta de lambreta garante a sustentação material da família nos períodos de escassez de recursos. Dessa forma, é o trabalho das mulheres no manguezal que garante uma receita, dotando essa parcela da comunidade de certo “poder”, ainda que o mesmo não seja

explicitado por todas elas e tampouco, abertamente reconhecido pela parcela masculina dessa comunidade.

Mendes (2002, p. 34) ressalta, a partir de relatos de antigos moradores, que há quarenta anos, a lambreta, coletada por homens e mulheres, garantia o crescimento do povoado e dava sustentação à economia local. Com o passar do tempo, os homens buscaram outras atividades, principalmente a pesca marinha.

Dias e colaboradores (2007), estudando as marisqueiras da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Ponta do Tubarão, no litoral do Rio Grande do Norte - RDSPT, relatam que a atividade de “catação” de mariscos na região, principalmente do molusco *Anomalocardia brasiliana* (búzio ou marisco) e *Lucina pectinata* (búzio grande), é historicamente desenvolvida por mulheres e caracteriza-se por alguns fatores, dentre eles: (a) ser uma pescaria que demanda um tempo razoavelmente pequeno; (b) ser realizada geralmente em áreas próximas às moradias das mulheres; (c) ser menos dinâmica do que a pesca e (d) permitir o processamento do produto na própria casa da marisqueira. De acordo com esses autores, este último fator é crucial, pois o fato da carne de moluscos ser “beneficiada” em casa permite que as mulheres exerçam, paralelamente, suas funções domésticas.

Para Vieira & Lima (2003, *apud* DIAS *et al.*, s/d), a conciliação de tarefas reprodutivas, domésticas e no manguezal, é um conflito presente na vida dessas mulheres. Em decorrência de papéis sociais diversificados, é comum os maridos reclamarem que as responsabilidades domésticas estão sendo abandonadas quando elas estão trabalhando no mangue. Em Garapuá, um marisqueiro expressa seu descontentamento frente às atividades de sua mulher no manguezal, dizendo: “– Por mim, tudo bem, desde que quando volte para casa, a comida já esteja pronta” e acrescentando que, “aos sábados, ela não trabalha para cuidar da casa”. Como a atividade de coleta de lambretas acompanha o ciclo das marés, não existindo um tempo e um horário específico para a sua realização, as mulheres precisam ter flexibilidade para que possam conciliar todas as suas atividades.

Delfino (2005) ressalta que, entre 2003 e 2004, em Garapuá, o quantitativo de coletores de mariscos era de trinta pessoas. Em nossas observações durante as campanhas na floresta de mangue estimamos entre quinze e trinta as pessoas (não necessariamente as mesmas) com quem encontrávamos no manguezal ou no percurso entre este e o povoado. Em novembro de 2007, o cadastro da Colônia de Pescadores Z-55, incluindo homens e mulheres, registrava trinta e sete

marisqueiros, sendo 33 do sexo feminino. Entretanto, conforme relato da secretária da Colônia Z-55 em Garapuá, muitas pessoas ainda não haviam se cadastrado por não acreditarem nos benefícios advindos da filiação ou mesmo por não terem condição de pagar a mensalidade de R\$ 10,00, o que aponta um quantitativo maior de pessoas trabalhando nessa atividade. Por outro lado, ela ressalva que nem todas as pessoas inscritas na Z-55 são coletoras assíduas e que algumas atuam tanto no manguezal quanto nos recifes, na coleta de polvo, siri e pesca de linha. No ano de 2010, segundo depoimento da mesma secretária, o quantitativo de marisqueiras totalizava 180 pessoas, sendo 110 mulheres e 70 homens, ainda que a maioria esteja em atraso com o pagamento da mensalidade, o que nos leva a concluir que, na medida em que os benefícios foram sendo socializados na comunidade, houve maior interesse em proceder ao cadastramento. Tais considerações nos levam a duas constatações: a primeira diz respeito à carência de dados concretos relacionados ao quantitativo de marisqueiras (os) atuantes no manguezal; a segunda refere-se à imprecisão dos dados relativos à frequência com que esses trabalhadores extraem mariscos do mangue, tendo em vista que ao longo do estudo nas florestas de mangue, nunca foi observado quantitativo tão elevado. Tais constatações inviabilizam uma análise precisa e conclusiva quanto às alterações dos ecossistemas, bem como, quanto à ocorrência da capacidade de recarga dos mesmos, ainda que alguns estudos já tenham sido conduzidos.

Em termos de produção por pessoa os números também variam. Poggio (2002), a partir de estudo específico sobre a biologia quantitativa de *Lucina pectinata* nos manguezais de Garapuá, apresenta um valor médio de 19 dúzias por dia e por marisqueira, ao longo de todo o ano, sendo que os melhores resultados são encontrados no período de outubro a dezembro de 2001 e no mês de março de 2002. Mendes (2002) apresenta valores, a partir de relatos, entre 10 e 50 dúzias por dia e por marisqueira. Nos relatos obtidos pelo atual estudo, obtivemos uma média de 16 dúzias por dia e por marisqueira. Apesar da tendência de queda, também relatada pelos coletores, estudo apresentado por Delfino (2005), a partir de um ano de levantamentos sobre a dinâmica populacional da lambreta, sugere que a população do molusco esteja suportando o extrativismo e aponta a captura restrita a indivíduos maiores que quatro centímetros (restrição imposta pelos compradores) como um dos principais fatores. Esta mesma autora também afirma que a menor densidade encontrada na floresta do Pedarta, quando comparada com Gamboa

Velha e Panã, seria devido ao maior extrativismo nessa área (Figura 25). Outro resultado importante do estudo diz respeito ao ciclo reprodutivo que aparenta ser de ciclo contínuo, ou seja, ocorre durante todo o ano, o que seria indicativo do sucesso adaptativo da espécie ao ambiente (DELFINO, 2005). Este resultado explica a dificuldade das marisqueiras em perceber um período de reprodução da espécie, conforme nos foi relatado. Entretanto, é preciso destacar que ainda que se observe um sucesso reprodutivo, o aumento do esforço de coleta e/ou alteração nas condições físico-químicas pode impactar a população deste molusco.

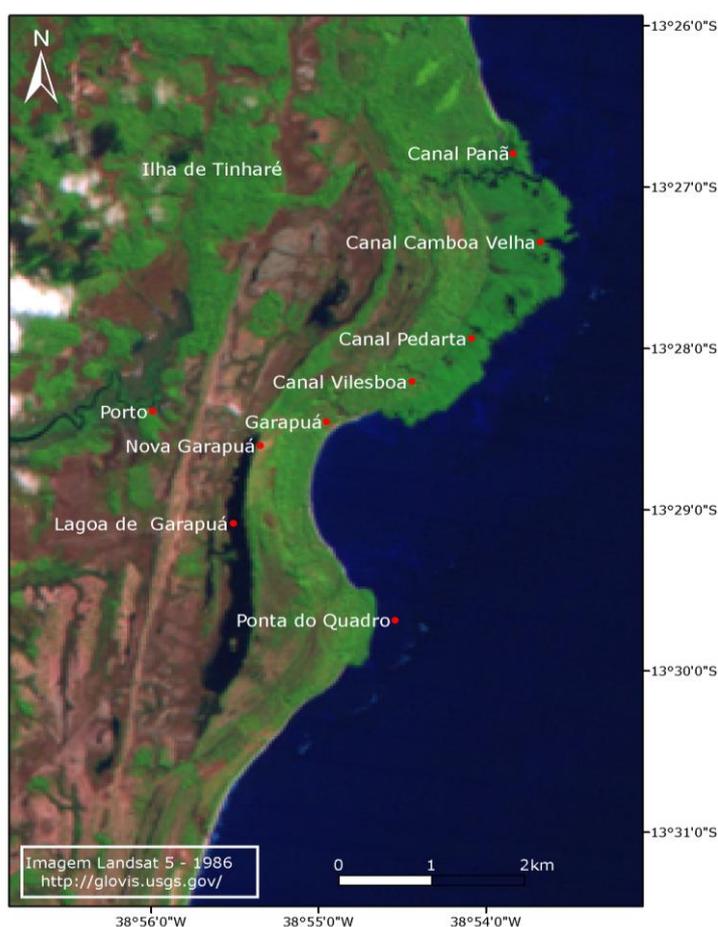


Figura 25 - Imagem de satélite destacando as subáreas da floresta de mangue adjacente à Garapua. A tonalidade de verde mais claro representa os coqueirais.

Fonte: [HTTP://glovis.usgs.gov](http://glovis.usgs.gov)

Embora não se tenha dados quantitativos suficientes para identificar queda, estabilidade ou aumento da produção nas últimas décadas, os inúmeros depoimentos revelam desmotivação desses trabalhadores em relação às suas atividades, tendo em vista que para obter uma produção razoável que garanta a

reprodução de suas condições de subsistência, que supram as necessidades básicas das famílias, é necessário dispensar mais tempo no mangue tendo menos produtividade.

De forma geral, as marisqueiras partem para a atividade pela manhã, entre seis e oito horas, em pequenos grupos que vão se formando pelo caminho, ainda no povoado. Geralmente seguem dois caminhos distintos – ou pelos coqueirais, por dentro das fazendas até a entrada do mangue, ou pela faixa de transição entre o manguezal e os recifes, dependendo da condição da maré (Figura 25). O primeiro caminho permite que deixem seus pequenos farnéis com roupas, água e algum alimento, em segurança em meio ao coqueiral, sem perigo de molhar (Figura 26).

Esses locais onde se reúnem para esperar a maré baixar, no início do trabalho, ou para descansar, após a lida exaustiva antes de enfrentar a caminhada de retorno, são espaços de convivência e de trocas de opiniões sobre diversos temas.



Figura 26 - Apetrechos deixados pelas marisqueiras à beira do manguezal.
Fonte: Henrique Dias, Bahia, 2007.

Embora a decisão da escolha da área de trabalho dependa de uma série de fatores, eles se reduzem basicamente às condições da área de coleta, à escolha do grupo com quem irão trabalhar e ao fator econômico, que definirá o esforço a ser despendido na tarefa diária.

Quanto à área de coleta, duas questões são levadas em conta: (a) os aspectos físicos referentes aos sedimentos, pois áreas mais arenosas acumulam grãos no interior das lambretas diminuindo seu interesse comercial e as muito lamosas, com sedimentos muito fluidos, dificultam o deslocamento das marisqueiras

pelas florestas devendo ser evitadas e, (b) os aspectos climáticos que, dependendo do nível da temperatura, inviabilizam o processo de catação, pois em dias quentes a lambreta migra para camadas mais profundas do sedimento dificultando a extração e, em dias frios e chuvosos do inverno, as condições gerais de trabalho dificultam a atividade produtiva, segundo relatos das marisqueiras e de Mendes (2002, p. 36).

Esse processo de catação normalmente é feito com a mão, embora seja comum o auxílio de um facão. A coleta com as mãos permite maior sensibilidade na identificação das lambretas, mas usualmente, acarreta cortes e perda das unhas, daí a necessidade do uso do facão. Além desses machucados, as marisqueiras afirmam sentir um cansaço crônico, dores nas costas e nos olhos, principalmente em dias chuvosos devido ao respingo da água salgada (Figura 27).



Figura 27 - Catação de mariscos com a mão e com facão.
Fonte: Henrique Dias, Bahia, 2007.

O uso de enxadas para retirada de raízes feita por coletores “de fora” da comunidade, vindos principalmente das localidades do Zimbo e da Gamboa ou mesmo de Valença, é reprovado pelas marisqueiras entrevistadas por ser considerado agressivo à floresta. Tal percepção demonstra uma sensibilidade ambiental relacionada à sustentabilidade desse ecossistema que se reflete na restrição à captura de lambretas menores que quatro centímetros (imposição também dos compradores) apresentando indícios de ser esta a causa da população de moluscos virem suportando o extrativismo.

Ao fim do dia de trabalho, geralmente decretado pela maré, as marisqueiras banham-se e lavam as lambretas para retirar a lama e reduzir o peso a ser

transportado em cestos de palha (samburás) amarrados em paus, que são apoiados nos ombros, quando então retornam ao coqueiral para a troca de roupa (Figura 28).



Figura 28 - Marisqueiras se banhando ao final da coleta e retornando ao povoado.
Fonte: Henrique Dias, Bahia, 2007.

Essa ação de trocar de roupa para trabalhar no manguezal pode simbolizar a vaidade das mulheres, o orgulho pelo trabalho que desenvolvem e que representa a independência pessoal ou a vergonha por serem identificadas como trabalhadoras do manguê.

No retorno ao povoado, esses trabalhadores procuram os intermediários, que compram os mariscos para revender, ou os donos de quiosques, que preparam e vendem a porção aos turistas. Os intermediários compram a produção durante o ano inteiro, usando desse argumento para reduzir o valor pago, revendendo-a, semanalmente, em Salvador ou em Valença, sendo este último o destino mais comum. Os donos de quiosque geralmente pagam o dobro dos intermediários, mas restringem a aquisição ao período do verão. Somente uma família, chefiada por um dos poucos homens que coleta lambretas, armazena a produção individualmente e procede a uma venda direta em Valença, em busca de um preço melhor, apesar dos custos da viagem (Figura 29).



Figura 29 - Cesto de lambretas ao fim do dia e contagem realizada pelo intermediário.

Fonte: Acervo do autor, Bahia, 2007.

No que diz respeito ao valor de comercialização da produção para o atravessador, estudo de Mendes apresentou, em 2002, o valor de R\$ 0,50 para a dúzia. Em 2008, o valor pago pelos intermediários de Garapuá variou entre R\$ 1,00 e R\$ 1,20. Caso a produção fosse vendida em Valença, poderia chegar ao valor de R\$ 1,50. A venda para particulares ou donos de quiosque rendia R\$ 2,00 por dúzia. Entretanto, a venda nesse caso não era certa e, geralmente, era feita sem que o comprador rotineiro (intermediário) tivesse conhecimento. Em 2010, os valores praticados ainda eram os mesmos.

As cifras envolvidas na produção de lambretas associadas aos esforços de coleta permitem visualizar o grau de fragilidade socioeconômica das famílias que dependem da mariscagem para seu sustento. Tendo em vista que cada marisqueira coleta, em média, dezesseis dúzias de lambretas por dia, numa frequência de cinco dias por semana, ao vender a dúzia a R\$ 1,20 perfaz um total de R\$ 96,00 semanais que lhe rende R\$384,00 por mês. Tal valor pode sofrer acréscimos em função de vendas para os quiosques ou para particulares, geralmente realizadas na alta temporada. Nesses casos, a arrecadação mensal salta para R\$ 640,00 quando o preço da dúzia corresponde a R\$2,00. Da mesma maneira, qualquer evento que gere riscos pode trazer consequências destruturantes para essa parcela da população acarretando, também, perda do valor simbólico das florestas de mangue, o que pode representar uma mudança de códigos e de condutas para a comunidade, visto que a realidade local aponta para a indissociabilidade entre o campo ambiental e a esfera sociocultural.

1.4 Considerações finais

Garapuá pode ser imaginada pelos “de fora” como um lugar paradisíaco do litoral brasileiro que desprende seus últimos suspiros de natureza primitiva. Ambiente insular que unifica praias, coqueiros, manguezais, população de pescadores e marisqueiras, a ilha do Arquipélago do Tinharé-Boipeba, na Bahia, apresenta-se com um modo de vida diferenciado, vivendo em um tempo histórico que alterna momentos de grande fluxo turístico com período de isolamento relativo.

Neste capítulo, o entendimento dos aspectos da vulnerabilidade socioambiental local, que se relacionam à fragilidade dos serviços essenciais providos pelo Estado, aos desgastes dos recursos ambientais, ao risco da perda da identidade cultural frente aos aportes políticos e econômicos impulsionados pela inserção da indústria petroleira em suas proximidades e à ameaça ao sistema produtivo que tem no manguezal uma alternativa de sobrevivência, demandou pesquisas sobre a formação e a reprodução da comunidade de ilhéus, enfatizando as práticas sociais e simbólicas da vida insular, utilizando noções provenientes de várias áreas do conhecimento como oceanografia, geografia, história e educação.

Pesquisar as práticas sociais simbólicas pressupõe analisar as relações que esses ilhéus estabelecem com o oceano, com o espaço que o circundam e com o tempo que obedece aos ciclos da natureza.

Por ser um espaço socialmente produzido segundo ciclos e práticas econômicas que se alteram continuamente, ainda que em um ritmo menos rápido que no continente, este estudo valeu-se de técnicas de observação de campo e entrevistas postuladas na metodologia qualitativa para identificar a formação e a reprodução da comunidade que vive e trabalha em Garapuá.

Durante a observação da população em suas atividades laborais de pesca, de catação de coco e, em especial no manguezal, no acompanhamento das atividades de mariscagem praticada primordialmente por mulheres, conversando, interagindo e aprendendo, em uma perspectiva freiriana de que “o compromisso próprio da existência humana só existe no engajamento com a realidade, de cujas ‘águas’ os homens verdadeiramente comprometidos ficam ‘molhados’, ‘ensopados’ (Freire, 1983:19), foi possível identificar algumas percepções dos atores sociais dessa comunidade. Essas percepções dizem respeito às condições da vida social e da

natureza, à relação estabelecida com a lagoa e com a água que abastece o povoado, ao manejo dos recursos naturais existentes no manguezal, às consequências do avanço das atividades petrolíferas, assim como, à identificação de alternativas sustentáveis à prática produtiva de mariscos (antecipando-se a um possível acidente relacionado à indústria de petróleo).

As entrevistas deixaram transparecer que o espaço insular não é necessariamente paradisíaco, habitado por comunidades isoladas e homogêneas, isentas de conflitos. No olhar dos entrevistados, o lugar apresenta-se como frágil e instável, onde transcorre uma vida cotidiana dura e difícil, que carece de serviços básicos de saúde, saneamento e educação.

O trabalho de campo possibilitou identificar as representações sociais dos habitantes de Garapuá marcadas por um sentimento de pertencimento que afirma uma identidade e uma tendência ao fechamento dentro da comunidade, expressão das vivências estabelecidas entre eles, apesar da agitação da estação turística e das questões trazidas pelos “que não são de Garapuá”. Essas representações são caracterizadas, também, por instabilidade, precariedade e dependência relacionadas a um espaço limitado geograficamente, com recursos naturais em processo de escassez, muitas vezes esquecido pelas administrações públicas, dependente de decisões e políticas definidas no continente. A dependência maior diz respeito às atividades econômicas atreladas à mercantilização de mariscos e pescados em Valença e às atividades ligadas ao turismo. Por outro lado, essa dependência revela uma identidade cultural na construção de um sentimento da coletividade ameaçada diante dos riscos associados à inserção da indústria petrolífera, à expansão turística e à especulação imobiliária, no cenário estabelecido como locus de trabalho e fonte de recursos naturais sobre os quais a população exercia certo controle.

Com a ocupação desses espaços por estas atividades, os modos de vida anteriormente existentes vêm sofrendo transformações que agravam a situação dos ecossistemas extremamente frágeis, deixando-os ainda mais vulneráveis à degradação ocasionada até mesmo por aqueles que, até recentemente, tinham conservado sua biodiversidade e a paisagem insular de forma exemplar.

2 AS FLORESTAS DE MANGUE DE GARAPUÁ, CAIRU/BA – CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS E VULNERABILIDADE¹³

2.1 Introdução

Manguezais são ambientes conhecidos e utilizados desde a Antiguidade. Os primeiros relatos tratavam das árvores em forma de candelabro invertido devido à exposição das raízes acima do sedimento (SCHAEFFER-NOVELLI, 1995). Dentre os usos mais antigos, destacam-se a madeira, por sua capacidade de suportar imersão sem prejuízo de suas características e, no caso do gênero *Rhizophora*, a utilização das cascas do tronco ricas em tanino para o tingimento de tecidos com a coloração vermelha, símbolo dos nobres, sobretudo na Idade Média (TOMLINSON, 1986).

No que diz respeito às espécies vegetais arbóreas relativas a este ecossistema, são frequentes os estudos que tratam da descrição das espécies em termos morfológicos e fitoquímicos e de distribuição e ocorrência (CHAPMAN, 1976; SAENGER *et al.*, 1983; TOMLINSON, 1986). Aspectos relativos à fitossociologia, zonação e sucessão de espécies, ou seja, relacionados a processos dinâmicos das florestas e suas relações com parâmetros abióticos (tipo de substrato, salinidade, climatologia, correntes marinhas, marés etc.) são importantes para compreensão de processos de formação e manutenção das florestas de mangue e têm sido desenvolvidos por diversos autores (DAVIS, 1940; EGLER, 1952; CINTRÓN *et al.*, 1978; BOTO & WELLINGTON, 1984; NICKERSON & THIBODEAU, 1985; SAM & RIDD, 1998; EWEL *et al.*, 1998; SAENGER, 2002; FELLER *et al.*, 2003; BOYER, 2006; LOVELOCK *et al.*, 2007).

Por outro lado, estudos envolvendo o papel de comunidades tradicionais e/ou costeiras nas florestas de mangue tiveram inicialmente caráter descritivo e de registro do *status* e dos usos. Apenas em um segundo momento aprofundaram-se as análises, examinando o ser humano como agente ecológico em termos de distúrbios e mudanças desse ecossistema. Esses estudos, conforme relatado por Walters *et al.* (2008), aplicaram um cruzamento de métodos ecológicos, econômicos,

¹³ As propostas metodológicas assim como os resultados apresentados neste capítulo foram publicados no artigo intitulado "A Method for the Classification of Mangrove Forests and Sensibility/Vulnerability Analysis", no Journal of Coastal Research, SI 56 (Proceedings of the 10th International Coastal Symposium), 443-447. Lisbon, Portugal. O referido artigo é apresentado nos anexos deste estudo.

etnográficos, históricos e geoespaciais para quantificar os diversos valores dos manguezais e estabelecer relações de causa e efeito entre pessoas e manguezais em aspectos geográficos, culturais e político-econômicos. Neste contexto destacam-se novas áreas de conhecimento como Ecologia Humana, Etnoecologia e Ecologia Política, que colocam o ser humano como eixo central na questão do conhecimento sobre os ambientes naturais e dos seus processos de transformação e conservação relacionados a ações e intervenções de origem antropogênica.

Na medida em que aumentam a ocupação e o crescimento desordenado na zona costeira, particularmente nas últimas quatro décadas, evidenciam-se também os conflitos relacionados ao uso múltiplo dessa região. Áreas de floresta de mangue são perdidas anualmente enquanto permanece elevado o número de comunidades costeiras, nas regiões tropicais e subtropicais, que dependem dos recursos oriundos deste ecossistema. Documento elaborado pela Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação - FAO estima que as perdas anuais de florestas de mangue, no período de 2000 a 2005, sejam da ordem de 102.000 hectares em todo o mundo, afirmando a pressão humana sobre os ecossistemas costeiros, que substitui o uso dessas terras para expansão de atividades como aquacultura, agricultura, infraestrutura e turismo, como o principal agente de tais perdas (FAO, 2007).

No Brasil, embora grande parte das florestas de mangue possa ser considerada como bem conservada, por estar situada em áreas de baixo adensamento populacional, pouco industrializada e de difícil acesso (Região Norte), existem pressões consideráveis nas demais regiões relacionadas ao uso intensivo da madeira, expansão urbana, implantação de infraestrutura e, principalmente aquacultura (fazendas de camarão) (FAO, 2007).

Outro importante vetor de tensão sobre a zona costeira e particularmente sobre os manguezais é a contaminação por hidrocarbonetos. Existem vários registros sobre impactos e perdas funcionais em florestas de mangue do Brasil (SCHAEFFER-NOVELLI, 1986; PONTE *et al.*, 1987; RODRIGUES *et al.*, 1989, 1990; SCHAEFFER-NOVELLI *et al.*, 1992; LAMPARELLI *et al.* 1997; SOARES, 2002) associados a derrames de óleo no mar. A expansão da indústria petrolífera no Brasil, considerando as fases de exploração, produção, transporte e refino, naturalmente potencializa o risco deste tipo de contaminação no litoral do país.

Por outro lado, ecossistemas restritos a uma área reduzida (poucos quilômetros quadrados de área), como é o caso de Garapuá, apresentam um maior grau de vulnerabilidade sempre que expostos aos tensores acima descritos. Particularmente nos casos em que tal característica de ocorrência está associada à utilização dos recursos biológicos por populações tradicionais ou meramente dependentes dessa fonte de renda, mecanismos específicos de proteção devem ser adotados de modo a minimizar os riscos e, conseqüentemente, a vulnerabilidade socioambiental do sistema.

Neste sentido, o conhecimento sobre os padrões fitossociológicos, assim como a proposição de métodos de classificação das florestas de mangue representam importante ferramenta para gestão desses ambientes.

No que diz respeito à classificação, várias metodologias, baseadas em atributos funcionais e estruturais, com diferentes escalas de abordagem, já foram propostas (SAENGER, 2002).

Atualmente, dois sistemas são os mais utilizados na classificação de manguezais. O descrito por Thom (1982, 1984), que aborda uma escala regional, baseando-se em 3 grupos de fatores dinâmicos, chamados de: (i) geofísicos (mudanças no nível do mar, condições climáticas e características das marés de uma determinada região); (ii) geomorfológicos (características de sedimentação, dominância de algum processo particular ondas, marés, rios etc. e microtopografia da zona entremarés) e; (iii) biológicos. Com base nestes fatores, Thom identificou 5 tipos de ambiente que ocorrem em costas dominadas por sedimentos terrígenos e 3 tipos em costas dominadas por plataformas de carbonatos.

O outro sistema, proposto por Lugo & Snadaker (1974), que aborda escalas locais, divide as florestas de mangue em unidades menores de acordo com feições microtopográficas associadas ao nível médio do mar, frequência de inundação pelas marés e características das florestas. De acordo com esse sistema 6 tipos fisiográficos podem ser identificados (ilhote, franja, ribeirão, bacia, *hammock* (rede) e de porte arbustivo ou anão), cada um com características próprias como tipo de sedimento, salinidade, frequências de inundação pelas marés, desenvolvimento estrutural e produção de serapilheira, taxas de exportação de carbono etc. Posteriormente, Cintrón *et al.* (1985) e Ewel *et al.* (1998) propuseram uma classificação híbrida simplificada, definindo 3 tipos extremos, de acordo com os processos físicos dominantes: ribeirão, franja e bacia.

Neste sentido, o presente capítulo apresenta os resultados obtidos no levantamento fitossociológico e a metodologia para classificação e representação gráfica dos tipos estruturais encontrados nas florestas de mangue adjacentes a Garapuá, litoral sul do estado da Bahia, de modo a fornecer subsídios ao gerenciamento ambiental, aumentar a acurácia dos planos de emergência, no que tange aos mapas de escala operacional, voltados a eventos acidentais de derrame de óleo no mar, aumentar o conhecimento sobre as características estruturais dessas florestas de mangue, que podem ser utilizadas como indicadores do nível de estresse natural e, em última análise, indicar o grau de sensibilidade e vulnerabilidade ambiental das formações identificadas, de forma a correlacioná-los, no capítulo seguinte, com as características socioeconômicas e culturais e com tensores antropogênicos (reais e potenciais).

2.2 O Ecossistema Manguezal

Manguezais são ecossistemas costeiros, de transição entre os ambientes terrestre e marinho, característicos das regiões tropicais e subtropicais, estando sujeitos ao regime das marés. Constituem-se de espécies vegetais lenhosas típicas (angiospermas), além de micro e macroalgas (criptógamas), adaptadas à flutuação de salinidade e caracterizadas por colonizarem sedimentos predominantemente lodosos, com baixos teores de oxigênio (SCHAEFFER-NOVELLI, 1995).

Ocorrem em regiões costeiras abrigadas e apresentam condições propícias para alimentação, proteção e reprodução de muitas espécies animais, sendo considerados como importantes transformadores de nutrientes em matéria orgânica e geradores de bens e serviços (SCHAEFFER-NOVELLI, 1995).

A utilização do termo “manguezal” está relacionada, de modo geral, ao ecossistema como um todo, enquanto a terminologia “mangue” comumente representa as espécies arbóreas inerentes a esse ecossistema, daí a expressão “floresta de mangue” (TOMLINSON, 1986).

Walsh (1974) refere-se a algumas características básicas para o pleno desenvolvimento dos manguezais, a saber:

-Temperatura média do mês mais frio superior a 20°C e, amplitude térmica anual inferior a 5°C;

-Substrato aluvial (lamoso);

-Ambientes costeiros abrigados;

-Presença de água salgada; e

-Grande amplitude de marés.

Além destas características condicionantes Chapman (1975) ressalta a importância de correntes oceânicas favoráveis, em termos de sentido e temperatura, por seu papel no controle da dispersão dos propágulos e na limitação da distribuição biogeográfica, respectivamente. A ocorrência de costas rasas, que possibilitem a fixação de propágulos, é outra característica apontada por este autor.

É importante destacar que tais fatores estão associados a aspectos gerais à ocorrência de florestas de mangue ao longo das regiões costeiras do globo, porém cada ambiente apresenta características estruturais e funcionais distintas, oriundas da atuação específica de forçantes como energia solar incidente, aporte de água doce e de nutrientes, energia das marés e dos ventos, que influenciariam processos como produção primária, respiração e ciclagem de nutrientes. Alguns autores como Lugo & Snedaker (1974); Cintron & Schaeffer-Novelli (1983, 1985); Cintron *et al.* (1985); Lugo *et al.* (1990); Schaeffer-Novelli *et al.* (1990) e Twilley (1995) descreveram os processos assim como as forçantes energéticas relacionados às características estruturais e funcionais em modelos de “assinatura energética”.

Cintron-Molero & Schaeffer-Novelli (1992) ressaltam que a variedade de feições estruturais inerentes aos manguezais reflete seu elevado grau de plasticidade fenotípica, característica que lhes viabiliza a ocorrência nas mais diversas condições ambientais. Nesse sentido, estão sujeitos a fatores cuja ocorrência se dá não só em escalas globais, mas também regionais (“assinatura energética”) e locais. Os manguezais adjacentes a Garapuá são um claro exemplo da importância de fatores regionais (proximidade de um estuário repleto de manguezais) e locais (recifes) que permitem a colonização em áreas que seriam naturalmente expostas à ação de ondas.

A ocorrência de manguezais no Brasil é registrada, segundo Schaeffer-Novelli (1989), desde o extremo norte do país (Rio Oiapoque – 04° 20' N) até o estado de Santa Catarina, especificamente no município de Laguna (28° 30' S). Embora ainda

não haja números precisos sobre a área ocupada por manguezais, as estimativas variam entre 10.000 km² (Herz, 1987) a 25.000 km² (Saenger, 1983).

Segundo Schaeffer-Novelli & Cintrón (1986), a costa brasileira apresenta 07 espécies típicas de mangue, pertencentes a 04 gêneros distintos: *Rhizophora mangle*, *R.harrisonii*, *R.racemosa*, *Avicennia schaueriana*, *A.germinans*, *Laguncularia racemosa* e *Conocarpus erecta*. Cabe ressaltar que o gênero *Conocarpus*, a partir de Tomlinson (1986), não é considerado como espécie típica de mangue.

De acordo com Soares (1997), dentre as funções dos manguezais destacam-se:

- Fonte de alimento e produtos diversos, associados à subsistência de comunidades costeiras, tradicionais ou não, que vivem em áreas vizinhas aos manguezais;
- Fonte de recreação e lazer, associada ao elevado valor cênico;
- Área de abrigo, reprodução, desenvolvimento e alimentação de espécies marinhas, estuarinas, límnicas e terrestres;
- Fonte de detritos (matéria orgânica) para as águas costeiras adjacentes, constituindo a base de cadeias tróficas de espécies de importância econômica e/ou ecológica;
- Manutenção da diversidade biológica da região costeira;
- Pontos de pouso (alimentação e repouso) para diversas espécies de aves migratórias, ao longo de suas rotas de migração;
- Absorção e imobilização de produtos químicos (por exemplo, metais pesados), filtro de poluentes e sedimentos, além de tratamento de esgotos em seus diferentes níveis;
- Proteção da linha de costa, evitando erosão da mesma e assoreamento dos corpos d'água adjacentes; e
- Controlador de vazão e prevenção de inundações e proteção contra tempestades.

2.2.1 Interações entre Manguezais e Recifes de Coral

As relações de interdependência entre manguezais e recifes de coral são pouco estudadas, embora seja comprovadamente reconhecida a importância ecológica tanto dos manguezais quanto dos recifes de coral.

Sabe-se que, por se tratar de ecossistemas que dependem, dentre outros fatores, de luminosidade típica das zonas tropical e subtropical do globo, acabam ocorrendo, de maneira geral, na mesma faixa latitudinal (Figura 30). Entretanto, cada um tem condições básicas para ocorrência e/ou melhor desenvolvimento distintas. Corais, em contraposição aos manguezais, necessitam de águas com baixo teor de sedimentos em suspensão, que favorecem a penetração da luz e, conseqüentemente, as taxas de fotossíntese, e com maior grau de agitação, que favorece a dispersão das larvas e diminui a deposição de sedimentos sobre os recifes. Sendo assim, a ocorrência simultânea entre eles praticamente se restringe a regiões do Caribe e do Oceano Pacífico.

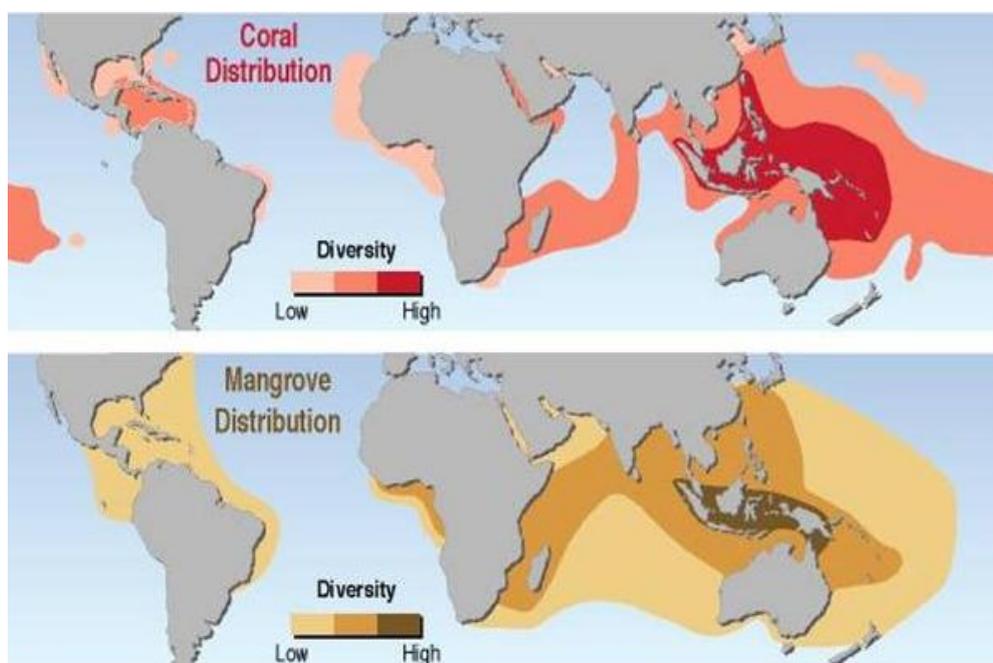


Figura 30 - Distribuição e diversidade global dos manguezais e recifes de coral.

Fonte: adaptado de UNEP-WCMC (2001).

De toda forma, quando se registra a coexistência entre estes dois ecossistemas, as interações podem ser classificadas como diretas e/ou indiretas. Muitos manguezais ocorrem em substratos terrígenos, depositados em margens abrigadas por recifes de coral, que fornecem proteção contra a energia das ondas, o que caracteriza a principal interação indireta entre estes ecossistemas. Por outro lado, a função de retenção de sedimentos desempenhada pelos manguezais favorece a manutenção da transparência da água e, conseqüentemente, favorece a ocorrência e o bom desenvolvimento dos corais (WOLANSKI *et al.*, 1997; LINTON & WARNER 2003; VICTOR *et al.*, 2005). Frequentemente, bancos de fanerógamas marinhas interagem com estes ecossistemas, localizando-se entre o recife e o manguezal, atuando de forma similar aos manguezais por funcionarem como filtradores de sedimentos e nutrientes.

Soares *et al.* (2006) descrevem que a retenção de sedimentos, pelo manguezal beneficia, de forma indireta (sem uma relação de contato entre os dois sistemas), a manutenção de sistemas recifais e dessa forma, a manutenção da alta diversidade associada a esses sistemas. Esse tipo de relação entre manguezais e recifes de coral também é descrito por Kithaka (1997).

Análises das informações disponíveis sobre os impactos de atividades desenvolvidas em terra sobre recifes de coral ao redor do globo, realizadas por Fabricius (2005), destacam o aumento da turbidez e da sedimentação, associadas ao aumento da erosão costeira e ao uso do solo em regiões continentais. De forma similar McLaughlin *et al.* (2003) e Nugues & Roberts (2003) avaliam a influência do aporte terrígeno de sedimentos sobre o ecossistema recifal.

No litoral baiano, embora Castro (1997) afirme que os recifes costeiros da Bahia coexistem com alta sedimentação há muito tempo, Leão (1996) e Leão *et al.* (1997) sugerem que os recifes costeiros estejam passando por maior carga de estresse na atualidade, devido principalmente a uma maior entrada de sedimentos costeiros no sistema. Segundo Castro (1997) na região dos recifes do Banco de Abrolhos já ocorre aumento do fluxo de sedimentos terrígenos carregados pelos rios, o qual é causado pela destruição da Mata Atlântica (por pressão agrícola e industrial, tais como, plantio de cana-de-açúcar, coqueirais, extração de madeira e cultivo de eucalipto), pela deterioração de matas ciliares e pelo desenvolvimento urbano relacionado ao turismo e recreação. Considerando essa região do Banco de Abrolhos, Soares *et al.* (2006) constatam que devido à forte degradação dos

sistemas florestais continentais, o citado papel dos manguezais é fundamental, para a integridade do sistema costeiro adjacente, pois as florestas de mangue constituem o último cinturão para retenção de sedimentos de origem terrígena.

Com relação à associação direta entre os dois ecossistemas em questão, ela se dá quando os manguezais se desenvolvem sobre os recifes de coral. Nesse caso, o manguezal pode se desenvolver diretamente sobre o recife, ou sobre uma camada de sedimentos calcáreos, terrígenos ou orgânicos depositados sobre o recife.

Ao longo do litoral nordeste do Brasil observam-se associações esporádicas entre manguezais e recifes de coral, principalmente aquelas que ocorrem de forma indireta. A associação direta entre manguezais e recifes de coral é incomum e normalmente não são desenvolvidas florestas de mangue, apenas árvores esparsas, como é o caso, no Brasil, de Cumuruxatiba/BA e Aracruz/ES.

Na porção oriental da APA Tinharé-Boipeba, as florestas de mangue estão associadas direta e indiretamente aos recifes de coral. De forma indireta porque, sem os recifes não haveria condições de baixo hidrodinamismo que permitem tanto a colonização quanto o desenvolvimento de um manguezal, tendo em vista que esta porção do Arquipélago está voltada para o mar aberto. De forma direta porque, mesmo na porção interna da floresta de mangue, é comum serem encontrados substratos calcáreos consolidados, o que comprovaria que pelo menos parte da floresta se desenvolveu inicialmente sobre os recifes (Figura 31, Figura 32, Figura 33, Figura 34).



Figura 31 - Vista aérea do manguezal ao norte de Garapuá, destacando-se os recifes, os coqueirais e a restinga, na transição para terra firme.
Fonte: acervo pessoal, Bahia, 2007.

Cabe ressaltar, portanto, que este tipo de formação de florestas de mangue da APA de Tinharé-Boipeba é único no litoral do Brasil, comportando grande complexidade ecossistêmica quando analisada em associação com os recifes de algas calcáreas e bancos de fanerógamas marinhas, comumente vistos entre o manguezal e os recifes de franja, principalmente nos manguezais de Garapuá e Bainema.



Figura 32 - Detalhe do manguezal ao norte de Garapuá com a barreira de recifes em tons acinzentados.

Fonte: acervo pessoal, Bahia, 2007.



Figura 33 - Ondas quebrando nos recifes defronte ao manguezal da Praia do Encanto, entre Garapuá e Morro de São Paulo.

Fonte: acervo pessoal, Bahia, 2007.



Figura 34 - Indivíduos de *Avicennia schaueriana* colonizando recifes. Situação de marés baixas. Detalhe para as ondas quebrando nos recifes, ao fundo.

Fonte: acervo pessoal, Bahia, 2007.

Outro tipo de relação direta entre esses sistemas é descrito por Soares *et al.* (2006), para os manguezais do sistema Caravelas-Nova Viçosa, no sul da Bahia, a qual também se aplica aos manguezais de Tinharé-Boipeba. Esses autores relatam a ocorrência de juvenis de espécies de peixes recifais, que frequentam as áreas ocupadas por florestas de mangue.

Embora as relações existentes entre a fauna de sistemas recifais e de manguezais da região nordeste do Brasil sejam relativamente pouco conhecidas, estudos como os de Castro (1997), Moura *et al.* (2005) e Soares *et al.* (2006), focados em Caravelas/Abrolhos, merecem ser destacados por evidenciarem a importância dos manguezais dessa região como rota migratória para espécies de peixes recifais que os utilizam para reprodução e alimentação, principalmente das fases larval e juvenil.

Destacam-se também estudos que abordam essa questão em outras regiões ressaltando a importância da ocorrência de manguezais na manutenção da diversidade biológica dos sistemas recifais. Mumby *et al.* (2004) destacam que a biomassa de espécies de peixes recifais, de interesse econômico é mais do que dobrada, em regiões onde o habitat dos adultos (recifes de coral) está conectado a florestas de mangue. Halpern (2004) e Dorenbosch *et al.* (2006) também citam, para

a região do Caribe, espécies de peixes recifais, cuja dependência direta em relação aos manguezais é retratada pelo fato de que necessitam frequentar esses ambientes em pelo menos uma fase de suas vidas.

Espécies de camarão que, entre as fases larvais e juvenis, utilizam regiões estuarinas dominadas por manguezais para alimentação e, posteriormente, ao se aproximar a fase adulta, migram para áreas de fundos não-consolidados das regiões costeiras adjacentes, também foram descritas em estudos como os de Moura *et al.* (2005), Turner (1977), Staples & Vance (1985, 1986), Freitas (1986), Robertson & Duke (1987), Chong *et al.* (1990), Vance *et al.* (1990), Haywood & Staples (1993) e Primavera (1998).

Embora os manguezais da porção oriental do arquipélago de Tinharé-Boipeba representem apenas uma pequena parte das áreas com cobertura de manguezal em relação à porção estuarina do arquipélago, certamente desempenham funções no que tange aos recifes a eles adjacentes. Considerando-se também o fato de serem feições com características paisagísticas únicas na costa brasileira, é importante que se aprofunde o conhecimento a seu respeito e que se formalizem ações para sua proteção efetiva, haja vista o aumento dos riscos associados à inserção da indústria de petróleo na região.

2.2.2 Considerações Sobre o Impacto de Derrames de Petróleo ou Derivados em Áreas de Manguezal

Embora a fragilidade dos manguezais no que diz respeito aos impactos causados por derramamentos de petróleo e derivados tenha sido estudada e comprovada por diversos autores (GUNDLACH & HAYES, 1978; HAYES & GUNDLACH, 1979 *apud* SNEDAKER *et al.*, 1995; PROFFITT, 1996), é importante frisar, conforme destacado por Soares (2002), que para se determinar a interferência de um dado tensor sobre um ecossistema, os processos relacionados ao *status* estrutural deste último, às suas funções e à sua dinâmica devem ser previamente conhecidos, tanto quanto a atuação do referido tensor sobre ele.

Soares (2002) apresenta uma adaptação do fluxograma (Figura 35) proposto por Lugo (1978) no qual o ecossistema manguezal é dividido em compartimentos

que representam energias subsidiárias, produtores primários (principalmente cobertura vegetal arbórea), consumidores (incluindo os processos respiratórios de todo o sistema), reservatórios de água, nutrientes, sedimentos, sais e biomassa, além da característica que reflete a complexidade do ecossistema.

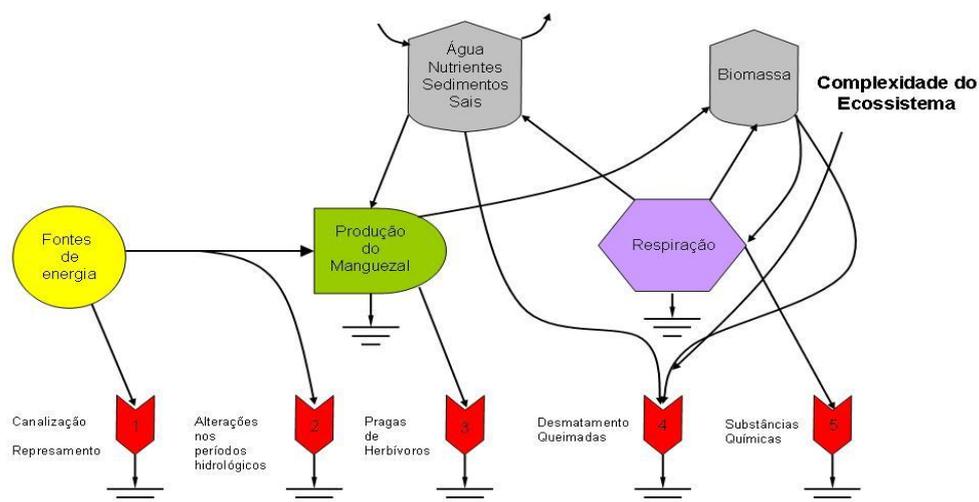


Figura 35 - Agrupamento de tensores segundo o ponto de atuação no ecossistema manguezal.

Nota: Adaptado por Soares (2002) a partir de Lugo (1978).

Em função da posição em que exercem influência sobre o ecossistema, Lugo (1978) dividiu os tensores em cinco grupos distintos, assumindo que aqueles com atuação na fonte de energia (grupo 1) e no fluxo dessa energia até o sistema (grupo 2) seriam os mais prejudiciais ao sistema. Entretanto, Soares (2002) destaca que além da importância sobre o ponto de atuação do tensor no sistema, a persistência do mesmo no ambiente também contribui de forma decisiva tanto nos impactos quanto no tempo de recuperação dos manguezais.

Ainda que não se pretenda abranger de forma absoluta a questão dos impactos ocasionados por derrames de óleo em manguezais, alguns aspectos serão destacados.

Dentre os principais efeitos do óleo sobre os manguezais destacam-se, conforme compilação de Soares (2002):

- Mortalidade das árvores.
- Desfolhamento da copa.
- Mortalidade das raízes.

- Rachadura nas cascas das árvores.
- Mortalidade das plântulas.
- Cicatrizes epiteliais.
- Expansão das lenticelas.
- Pneumatóforos adventícios.
- Emissão de raízes anômalas/adventícias.
- Deformidades nas folhas/clorose.
- Propágulos atrofiados/curvos.
- Folhas atrofiadas.
- Redução do número de folhas.
- Alteração no número de lenticelas.
- Mortalidade da comunidade epífita.
- Asfixia dos animais;
- Morte da fauna devido à ação sobre processos celulares e fisiológicos;
- Alteração da permeabilidade dos organismos.
- Alteração na densidade de moluscos.
- Alteração na densidade de caranguejos.
- Mudanças na endofauna.

De forma geral, os efeitos do óleo nos manguezais podem ser classificados como agudos ou crônicos, na medida em que se manifestem a curto ou a médio e longo prazo, respectivamente (GETTER *et al.*, 1984; SOARES, 2002).

Os efeitos agudos são caracterizados, de forma geral, pela desfolhação e consequente morte por asfixia das árvores de mangue em um curto intervalo de tempo após o derrame de óleo. Os efeitos crônicos podem chegar às mesmas características, aumentando a área e o número de indivíduos mortos, porém em um período de tempo após o impacto que pode levar meses ou anos (CINTRON *et al.*, 1981; GETTER *et al.*, 1984; TEAS *et al.*, 1987; SNEDAKER *et al.*, 1995; LAMPARELLI *et al.*, 1997; SOARES, 2002).

Em termos de efeitos sub-letais, vários estudos confirmam que podem ser verificados mesmo após décadas do impacto, dependendo da persistência dos componentes tóxicos nos sedimentos e do nível de enfraquecimento das árvores, que as tornariam mais suscetíveis a outros tenses (SNEDAKER *et al.*, 1995; DUKE & BURNS, 1999; SOARES, 2002).

Dentre os efeitos sub-letais Soares (2002) destaca: perda de folhas; deformação das folhas/ clorose; folhas atrofiadas; redução do número de folhas; aumento da herbivoria; alterações nas comunidades (fauna e flora); rachadura nas cascas das árvores; apodrecimento de troncos; cicatrizes epiteliais; mortalidade das raízes; pneumatóforos adventícios; emissão de raízes anômalas/adventícias; murchamento e deformação de propágulos; propágulos atrofiados/curvos; alteração no número de lenticelas; perda de vigor da vegetação e; mutações. Além desses efeitos, de ordem estrutural, este mesmo autor cita a relevância dos efeitos sobre os atributos funcionais e os relativos à dinâmica da comunidade, que ampliam os danos ocasionados pela presença de óleo na medida em que afetam a manutenção de todo o ecossistema, influenciando a ciclagem de nutrientes, os processos fotossintéticos e a produção de biomassa incorporada e/ou exportada.

No que se refere a eventos de derrames de óleo em manguezais brasileiros, alguns estudos podem ser destacados, sendo o primeiro deles, em função de se tratar de um marco acadêmico no Brasil, o realizado por Schaeffer-Novelli (1986) sobre a contaminação de manguezais de Bertioga (Baixada Santista) devida ao rompimento, em 1983, de um oleoduto pertencente à Petrobras. A respeito deste derramamento, Ponte *et al.* (1987) relatam, com base em uma análise detalhada, que os manguezais afetados apresentaram mortalidade de árvores, perda de folhas, emissão de raízes aéreas em *Rhizophora mangle*, deformação das folhas, murchamento e deformação de propágulos, morte de plântulas, aumento da herbivoria, apodrecimento de troncos, entre outras. Outro aspecto por elas destacado é a alteração na dominância, em densidade de árvores, de *Rhizophora mangle* para *Laguncularia racemosa*, além de uma perda de 50 % da área basal e da densidade de árvores com dap acima de 10,0 cm, no período de cinco anos.

Rodrigues *et al.* (1989, 1990) e Lamparelli *et al.* (1997) descrevem diversos efeitos do impacto do derramamento de óleo de 1983 sobre os atributos funcionais e estruturais dos manguezais de Bertioga, dentre os quais destacam-se: murchamento das folhas e queda acentuada e contínua das mesmas; deformação e alterações diversas nas folhas remanescentes; perda de 40 % da área basal em 46 meses; emissão acentuada de raízes-escora com posterior morte das mesmas; colonização da área por plântulas, seguida de mortalidade total das mesmas; redução de 24 % da densidade nas áreas afetadas pelo evento, sendo *Avicennia schaueriana* a

espécie mais sensível; redução na densidade de propágulos; produção de propágulos atrofiados.

No episódio ocorrido na Refinaria Duque de Caxias, que atingiu diversas áreas de mangue da baía de Guanabara, em 2000, Soares (2002) constata que os manguezais apresentaram uma alta variabilidade de respostas à contaminação pelo óleo, tendo como efeito mais drástico a mortalidade em massa de floresta às margens do rio Suruí, além da queda da produção de serapilheira. Esse autor também relata mortalidade tardia de floresta que num primeiro momento resistiu ao impacto, além de outros efeitos subletais, afirmando ainda que as áreas sujeitas à contaminação crônica, na região de Duque de Caxias, possuem alterações profundas na estrutura da floresta, além de perda de vigor da vegetação. Soares *et al.* (2006) descrevem o processo de recuperação dos manguezais do rio Suruí, durante os 5 anos subsequentes ao derramamento, destacando uma ocupação da área por espécies de mangue (sucessão secundária), porém com possíveis efeitos do óleo remanescente no sedimento.

Tendo em vista os vários relatos sobre os impactos em manguezais, fica evidente a vulnerabilidade desses ecossistemas aos derrames de óleo. No entanto, é importante frisar que, dentro de um mesmo sistema, como no caso de Garapuí, podem ser encontrados comportamentos distintos, em termos de sensibilidade, suscetibilidade, resiliência e, conseqüentemente, de vulnerabilidade, em diferentes trechos de manguezais. As variações observadas nesses fatores serão discutidas ao longo do estudo.

2.3 Objetivos

O presente estudo objetiva caracterizar a estrutura vegetal das florestas de mangue adjacentes ao povoado de Garapuí/Cairu-BA, situado na porção norte-oriental do arquipélago de Tinharé-Boipeba. A referida caracterização será utilizada como base para a proposição de uma metodologia de classificação das florestas de mangue em termos de Tipos Estruturais, além de estabelecer representações gráficas baseadas em simbologia específica. Com os resultados obtidos almeja-se gerar conhecimento técnico-científico sobre manguezais em áreas expostas do

litoral brasileiro e, também, gerar subsídios para a gestão desses ambientes, quer seja por parte dos órgãos governamentais e não governamentais relacionados com a questão ambiental, quer seja por empreendedores que desempenhem atividades com potencial risco ambiental.

No que diz respeito aos objetivos específicos, devem ser destacados:

- elaboração de mapas em escala ampliada (abrangência local);

- levantamento fitossociológico das florestas de mangue;

- avaliação da sensibilidade e da vulnerabilidade dos diferentes tipos de florestas identificados nos manguezais de Garapuá frente aos riscos de contaminação por petróleo e derivados.

2.4 Metodologia

O início deste estudo, conforme relatado anteriormente foi motivado pela inserção da indústria petrolífera na região e pela necessidade de se caracterizar as florestas de mangue diante deste novo contexto regional e os riscos a ele associados.

Partindo deste pressuposto e após a campanha prévia de reconhecimento da área, que identificou uma formação relativamente expressiva de florestas distribuídas estruturalmente como um mosaico, alguns resultados passaram a ser buscados: elaboração de mapas em escala local; caracterização do maior número possível de feições estruturais da floresta; proposição de uma representação gráfica condizente com os desafios impostos pelo novo contexto recém-instalado.

2.4.1 Geração de mapas e determinação da área de manguezal

A implementação de estudos em ambientes naturais, particularmente manguezais neste estudo, é otimizada quando faz uso de bases cartográficas em escala compatível com os objetivos almejados. Veyret & Richemond (2007, p.60), analisando a questão dos riscos, afirmaram que “a cartografia permite a objetivação dos riscos através da espacialização e por meio de zoneamentos, constituindo a base de uma política de prevenção.

Tendo em vista a indisponibilidade das mesmas para a região de Garapuá, a alternativa para suprir essa demanda foi a utilização de imagens de satélite e informações obtidas *in situ* com sistema de posicionamento global (GPS).

A primeira etapa foi feita na campanha de reconhecimento das florestas, em que todos os caminhos percorridos foram registrados em GPS, assim como registradas as coordenadas dos pontos-chave para desenvolvimento do trabalho.

A partir disso, já em escritório, foram consultadas as bases de imagens do Satélite Landsat disponibilizadas pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa e pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE para definição daquela que melhor se adequasse à região de estudo. Optou-se pela imagem disponibilizada pela EMBRAPA por se tratar na verdade de um mosaico de imagens tratadas de modo a não haver cobertura de nuvens.

No tratamento de imagens para geração dos mapas, foi adotada a técnica de sobreposição das trilhas (“tracks”) e coordenadas de pontos-chave (“waypoints”) do GPS com as imagens Landsat. Para tanto foi utilizado o programa GPS TrackMaker®. Este tratamento consistiu, basicamente, na retirada de desvios e incorreções de caminho registradas pelo GPS, de modo a manter apenas os contornos de toda a região objeto do trabalho.

Desta forma, pode-se estimar a área ocupada pelos manguezais, identificar as principais feições (canais de maré, clareiras, áreas com colonização de espécies de mangue), localizar estações de amostragem, áreas visitadas pela população usuária.

2.4.2 Caracterização da estrutura vegetal

Tendo em vista os objetivos do estudo, a abordagem metodológica proposta consistiu em uma primeira etapa de caracterização estrutural que abrangesse o maior número possível de feições. A partir dessa caracterização foram definidas áreas para realização de vistorias a fim de se avaliar aspectos relativos à abrangência de zonas com padrão estrutural similar e à dinâmica das florestas, buscando níveis de sensibilidade e/ou vulnerabilidade referentes ao risco de contaminação por petróleo e derivados.

A título de se estabelecer um zoneamento preliminar e considerando o formato aproximadamente retangular da principal área de manguezal, foram definidas três zonas (compartimentos) principais: zona de “franja”, zona intermediária e zona de transição para terra firme. Em cada uma delas foram definidos os padrões estruturais existentes assim como informações sobre características particulares (coordenadas geográficas do ponto estudado, tipo de substrato, salinidade da água intersticial e uma breve descrição da área).

No total foram estabelecidas 52 estações de amostragem das florestas, sendo três delas na localidade conhecida como Praia do Encanto situada entre os povoados de Garapuá e de Morro de São Paulo, 42 nas áreas ao norte do povoado de Garapuá e 7 ao sul.

No manguezal ao norte de Garapuá, 11 estações representam fisionomias de “franja”, 18 fisionomias intermediárias e 13 fisionomias de transição para terra firme. No manguezal ao sul de Garapuá, 4 estações representam fisionomia de “franja” e 3 fisionomia de transição. Na Praia do Encanto as 3 estações representam fisionomias de “franja” devido à reduzida faixa ocupada pela floresta.

A metodologia seguida para a caracterização da estrutura vegetal dos manguezais é apresentada, de forma geral, por Cintron & Schaeffer-Novelli (1984) e Schaeffer-Novelli & Cintron (1986).

Conforme esta metodologia, em cada estação foi delimitada uma parcela, cuja área varia de acordo com a densidade da floresta, de forma a ser amostrado um número representativo de indivíduos (árvores), bem como da homogeneidade do mesmo em termos de características estruturais (composição de espécies e desenvolvimento estrutural dos indivíduos).

Depois de delimitadas as parcelas, todos os indivíduos foram identificados em termos de espécie, medida a altura dos mesmos e o diâmetro dos troncos, além de ter sido descrita a condição (vivo ou morto) de cada tronco. A altura foi medida com uma régua telescópica para os indivíduos de menor porte e com o auxílio de um telêmetro ótico para os indivíduos de maior porte. O diâmetro dos troncos, por convenção, é medido a uma altura de 1,30 m do substrato, sendo denominado dap (diâmetro à altura do peito do observador). Todos os troncos foram etiquetados de modo a possibilitar uma posterior identificação e monitoramento.

De posse dos dados levantados em campo, para cada estação de amostragem, foram realizados diversos cálculos de índices e parâmetros utilizados na descrição estrutural. Dessa forma, foi calculada a altura média das florestas estudadas, o \overline{DAP} (diâmetro à altura do peito, médio), o número médio de troncos por indivíduos, a área basal, a densidade de troncos, além da dominância em área basal, para cada estação estudada.

A área basal representa a contribuição de madeira em cada floresta, ou seja, é a área de troncos por área de terreno. Para o cálculo da mesma, consideramos a área da seção transversal de cada tronco. A mesma é calculada pela fórmula:

$$g = 0,00007854 (\text{dap})^2 \quad (1)$$

onde:

g = área basal do tronco (em m^2)

dap = diâmetro à altura do peito (em cm)

O \overline{DAP} é uma medida estrutural, que representa o diâmetro da árvore de área basal média, portanto de grande importância para a caracterização das florestas. É importante destacarmos que essa medida difere da média aritmética dos daps. O \overline{DAP} é obtido com os dados da área basal viva através da seguinte fórmula:

$$\overline{DAP} = [(g) \cdot 12732,39/n]^{1/2}, \quad (2)$$

onde n = número de árvores por hectare e g = área basal por hectare.

Para o cálculo da área basal, bem como da dominância em área basal, os troncos são ainda divididos em diversas categorias. Assim, tais valores foram obtidos para cada espécie, por classes de DAP (menor que 2,5 cm, entre 2,5 cm e 10,0 cm e maior que 10,0 cm) e por condição (vivo ou morto).

2.4.3 Proposição de Tipos de Florestas de Mangue

Tendo em vista os objetivos do estudo optou-se por uma metodologia específica de apresentação dos resultados da caracterização estrutural das florestas de mangue, seguindo uma classificação por Tipos Estruturais, cuja descrição será apresentada a seguir.

Primeiramente, foi realizada uma análise de agrupamento (UPGMA) das parcelas amostradas, a partir dos atributos estruturais DAP médio total e altura média das dez árvores mais desenvolvidas. A utilização dessa altura média foi adotada, por haver, em algumas estações de amostragem, uma alta variabilidade das alturas, associada à ocorrência de manchas de mangue com diferentes desenvolvimentos estruturais, as quais caracterizam clareiras que foram posteriormente colonizadas, dando um aspecto de mosaico a essas florestas. Assim sendo, a adoção apenas das árvores mais desenvolvidas fornece uma informação mais fiel, do desenvolvimento máximo potencial de cada uma das florestas, segundo as características abióticas das mesmas. Com base na análise dos grupos obtidos, os mesmos foram identificados segundo o desenvolvimento estrutural.

Em seguida foi realizada identificação, através da análise dos resultados da caracterização estrutural (principalmente com base na contribuição em área basal viva por espécie), da composição específica de cada floresta.

Por fim, foi realizado o cruzamento das informações obtidas das duas análises anteriormente descritas, para obtenção de uma classificação geral das florestas de mangue da região de Garapuá, considerando-se tanto o desenvolvimento estrutural, quanto a contribuição das espécies de mangue.

2.4.4 Caracterização da salinidade

A salinidade da água intersticial representa um importante parâmetro quando da análise das características estruturais de uma floresta de mangue na medida em que representa um tensor fisiológico para as árvores.

A caracterização da salinidade da água intersticial e superficial foi determinada em cada uma das estações de amostragem, a partir da média de três réplicas.

Para amostragem da água intersticial, em cada uma das estações foram feitos furos no sedimento, utilizando-se um trado de 4 polegadas, até a profundidade onde ocorria o escoamento de água. Esta profundidade foi medida utilizando-se régua graduada em milímetros. Em seguida, amostras de água intersticial foram coletadas com auxílio de uma pipeta ou conta-gotas e feita a leitura da salinidade utilizando-se um refratômetro ótico “American Optical” modelo A366ATC, com graduação máxima de 160 e precisão de 1 unidade. A cada nova leitura o aparelho e o material de amostragem eram lavados com água destilada, para evitar contaminação das amostras. O mesmo procedimento de leitura foi utilizado nas amostras de água superficial.

2.4.5 Outras Observações Relevantes em Campo

Durante as campanhas foram registradas observações sobre características de cada área vistoriada, de modo a contribuir para uma análise final, conjuntamente com os resultados obtidos na caracterização estrutural das florestas. Dentre os aspectos observados destacam-se: granulometria do sedimento, penetração da maré, nível topográfico relativo, registros do uso das áreas pela comunidade local, proximidade do embasamento carbonático da superfície (espessura da camada de sedimentos).

A despeito de seu caráter subjetivo, tais informações ofereceram importante subsídio para a compreensão dos resultados obtidos através de medições e, conseqüentemente, auxiliaram no processo de reconhecimento da área estudada.

2.5 Resultados

2.5.1 Caracterização Estrutural das Florestas de Manguê

O primeiro resultado obtido, ainda no processo de reconhecimento das florestas, foi o estabelecimento da abrangência geográfica dos manguezais. A área total de cobertura florestal de manguê adjacente à enseada de Garapuá foi estimada em 154 ha, sendo 150 ha na porção norte da enseada e 4 ha na porção sul. Os manguezais da Praia do Encanto possuem uma área estimada em 2,8 ha.

A partir da elaboração dos mapas em escala ampliada (abrangência local), foi possível localizar as estações de amostragem, na medida em que as medições foram sendo realizadas (Figura 36). A Tabela 2 apresenta as coordenadas das estações, assim como a zona do manguezal em que se encontram. No que diz respeito aos parâmetros estruturais das florestas de manguê avaliados nesse estudo, os principais resultados são apresentados na Tabela 3.

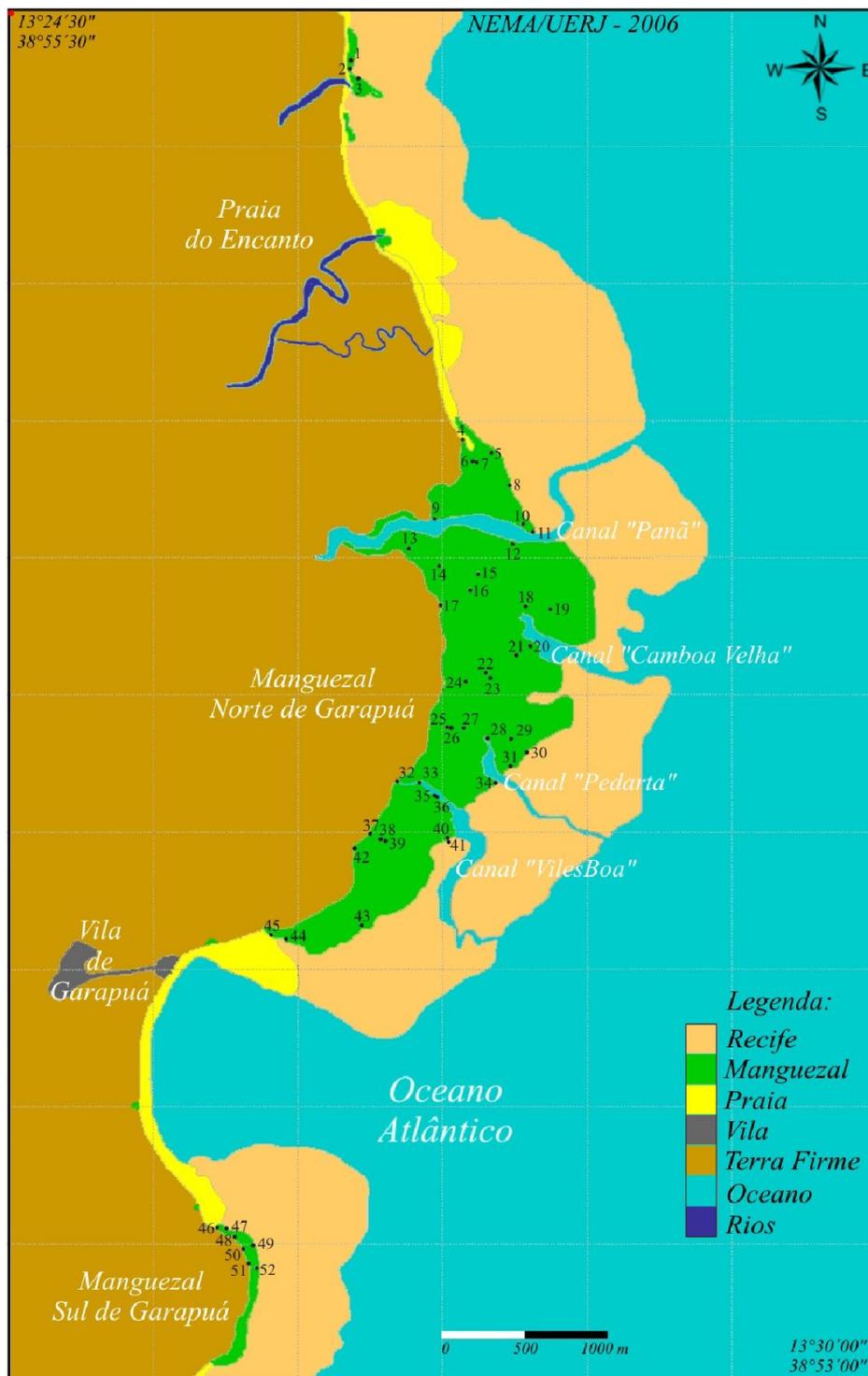


Figura 36 - Mapa de área de estudo com a localização das estações estudadas.

Tabela 2 - Posicionamento das estações de estudo nos manguezais ao norte e ao sul da enseada de Garapuá e da Praia do Encanto.

Fisionomia	Estação	Latitude	Longitude
F	1	13°25'11,31"S	38°54'18,83"W
F	2	13° 25' 13,03" S	38°54'18,87"W
F	3	13° 25' 15,22" S	38° 54' 17,19" W
T	4	13° 26' 34,37" S	38° 53' 55,63" W
T	5	13° 26' 37,15" S	38° 53' 49,72" W
T	6	13° 26' 39,15" S	38° 53' 53,13" W
T	7	13° 26' 40,08" S	38° 53' 52,27" W
F	8	13° 26' 44,39" S	38° 53' 45,81" W
T	9	13° 26' 51,46" S	38° 54' 01,35" W
F	10	13° 26' 52,80" S	38° 53' 43,13" W
F	11	13° 26' 54,53" S	38° 53' 41,21" W
I	12	13° 26' 57,25" S	38° 53' 45,35" W
T	13	13° 26' 58,26" S	38° 54' 06,70" W
I	14	13° 27' 01,98" S	38° 54' 00,40" W
I	15	13° 27' 03,73" S	38° 53' 52,38" W
T	16	13° 27' 07,14" S	38° 53' 54,07" W
T	17	13° 27' 10,46" S	38° 54' 00,20" W
I	18	13° 27' 10,67" S	38° 53' 42,48" W
I	19	13° 27' 11,42" S	38° 53' 37,43" W
I	20	13° 27' 19,46" S	38° 53' 41,60" W
I	21	13° 27' 21,56" S	38° 53' 44,50" W
I	22	13° 27' 25,26" S	38° 53' 50,80" W
I	23	13° 27' 26,39" S	38° 53' 49,93" W
T	24	13° 27' 27,18" S	38° 53' 54,90" W
T	25	13° 27' 36,86" S	38° 53' 59,87" W
I	26	13° 27' 37,35" S	38° 53' 58,44" W

Fisionomia	Estação	Latitude	Longitude
I	27	13°27'37,46"S	38°53'55,40"W
I	28	13° 27' 39,66" S	38° 53' 50,45" W
I	29	13° 27' 39,73" S	38° 53' 45,56" W
F	30	13° 27' 42,73" S	38° 53' 42,41" W
F	31	13° 27' 45,67" S	38° 53' 45,73" W
T	32	13° 27' 48,96" S	38° 54' 09,10" W
I	33	13° 27' 49,26" S	38° 54' 04,50" W
F	34	13° 27' 49,24" S	38° 53' 48,83" W
I	35	13° 27' 52,06" S	38° 54' 01,30" W
F	36	13° 27' 52,36" S	38° 54' 00,83" W
T	37	13° 28' 00,44" S	38° 54' 14,70" W
I	38	13° 28' 01,42" S	38° 54' 13,47" W
I	39	13° 28' 01,70" S	38° 54' 12,52" W
F	40	13° 28' 01,32" S	38° 53' 58,76" W
F	41	13° 28' 02,24" S	38° 53' 58,56" W
I	42	13° 28' 03,76" S	38° 54' 18,00" W
F	43	13° 28' 20,36" S	38° 54' 16,60" W
F	44	13° 28' 23,56" S	38° 54' 32,20" W
T	45	13° 28' 22,56" S	38° 54' 35,30" W
F	46	13° 29' 26,51" S	38° 54' 46,53" W
F	47	13° 29' 26,75" S	38° 54' 44,64" W
T	48	13° 29' 28,47" S	38° 54' 42,98" W
F	49	13° 29' 30,30" S	38° 54' 38,97" W
T	50	13° 29' 31,16" S	38° 54' 41,10" W
T	51	13° 29' 34,48" S	38° 54' 40,01" W
F	52	13° 29' 35,37" S	38° 54' 38,38" W

Legenda: A identificação das estações é composta pela letra que representa a fisionomia onde estão localizadas (F = "franja"; I = intermediária; T = transição para terra firme) seguida por numeração sequencial.

Tabela 3 - Principais parâmetros estruturais nas florestas de mangue da região de Garapuá (continua).

Estação	Densidade (troncos vivos.ha ⁻¹)	DAP médio (cm)	Altura (m)		Contribuição em área basal (%)		
			Média Geral	Média 10 mais altas	Espécie	viva	morta
01	1738	11,8	5,6 ± 5,1	13,7 ± 1,5	<i>A. schaueriana</i>	24,7	21,5
					<i>L. racemosa</i>	5,1	5,4
					<i>R. mangle</i>	43,2	0,0
02	2071	12,8	5,9 ± 3,1	9,4 ± 1,2	<i>A. schaueriana</i>	50,9	0,0
					<i>L. racemosa</i>	32,6	15,6
					<i>R. mangle</i>	0,9	0,0
03	1984	9,6	5,5 ± 2,7	8,7 ± 1,3	<i>A. schaueriana</i>	6,3	0,0
					<i>L. racemosa</i>	0,6	4,9
					<i>R. mangle</i>	76,4	11,8
04	4103	9,4	7,9 ± 3,9	11,3 ± 1,0	<i>A. schaueriana</i>	0,0	0,0
					<i>L. racemosa</i>	68,4	31,6
					<i>R. mangle</i>	0,0	0,0
05	640	22,9	11,4 ± 5,8	17,6 ± 1,4	<i>A. schaueriana</i>	5,9	2,5
					<i>L. racemosa</i>	0,0	0,0
					<i>R. mangle</i>	78,1	13,6
06	16000	1,7	2,4 ± 0,6	2,9 ± 0,6	<i>A. schaueriana</i>	0,0	0,0
					<i>L. racemosa</i>	92,9	2,7
					<i>R. mangle</i>	4,4	0,0
07	22000	1,6	1,9 ± 0,6	2,4 ± 0,2	<i>A. schaueriana</i>	0,0	0,0
					<i>L. racemosa</i>	55,2	43,2
					<i>R. mangle</i>	1,6	0,0
08	721	20,0	11,4 ± 7,2	18,5 ± 0,8	<i>A. schaueriana</i>	0,0	0,0
					<i>L. racemosa</i>	0,0	0,0
					<i>R. mangle</i>	99,4	0,6
09	629	22,0	12,6 ± 3,6	16,8 ± 1,5	<i>A. schaueriana</i>	0,0	0,0
					<i>L. racemosa</i>	0,0	0,0
					<i>R. mangle</i>	95,8	4,2
10	10794	4,8	3,5 ± 1,9	5,7 ± 1,1	<i>A. schaueriana</i>	7,9	0,0
					<i>L. racemosa</i>	43,0	8,0
					<i>R. mangle</i>	29,1	11,9

Tabela 3 - Principais parâmetros estruturais nas florestas de mangue da região de Garapuí (continua).

Estação	Densidade (troncos vivos.ha ⁻¹)	DAP Médio (cm)	Altura (m)		Contribuição em área basal (%)		
			Média Geral	Média 10 mais altas	Espécie	Viva	morta
11	4857	6,4	4,9 ± 2,3	8,1 ± 0,9	<i>A. schaueriana</i>	3,8	4,8
					<i>L. racemosa</i>	61,0	30,4
					<i>R. mangle</i>	0,0	0,0
12	428	27,6	17,2 ± 3,1	19,4 ± 0,9	<i>A. schaueriana</i>	0,0	0,0
					<i>L. racemosa</i>	0,0	0,0
					<i>R. mangle</i>	83,8	16,2
13	212	27,0	15,3 ± 4,9	17,7 ± 1,5	<i>A. schaueriana</i>	0,0	0,0
					<i>L. racemosa</i>	0,0	0,0
					<i>R. mangle</i>	98,9	1,1
14	2293	9,6	7,7 ± 1,3	9,3 ± 0,4	<i>A. schaueriana</i>	0,0	0,0
					<i>L. racemosa</i>	0,0	0,0
					<i>R. mangle</i>	99,2	0,8
15	2606	10,5	7,1 ± 1,4	8,8 ± 0,5	<i>A. schaueriana</i>	0,0	0,0
					<i>L. racemosa</i>	0,0	0,0
					<i>R. mangle</i>	97,6	2,4
16	9038	3,1	3,4 ± 1,2	4,7 ± 0,3	<i>A. schaueriana</i>	0,0	0,0
					<i>L. racemosa</i>	0,0	0,0
					<i>R. mangle</i>	91,8	8,2
17	13714	2,5	2,1 ± 0,7	3,0 ± 0,5	<i>A. schaueriana</i>	0,0	0,0
					<i>L. racemosa</i>	49,8	0,0
					<i>R. mangle</i>	50,2	0,0
18	649	20,8	13,6 ± 2,0	15,4 ± 0,5	<i>A. schaueriana</i>	0,0	0,0
					<i>L. racemosa</i>	0,0	0,0
					<i>R. mangle</i>	91,0	9,0
19	1948	10,4	9,9 ± 2,8	13,1 ± 1,7	<i>A. schaueriana</i>	0,0	0,0
					<i>L. racemosa</i>	0,0	0,0
					<i>R. mangle</i>	82,5	17,5
20	505	22,5	9,6 ± 9,2	21,7 ± 0,9	<i>A. schaueriana</i>	0,3	0,0
					<i>L. racemosa</i>	0,0	0,0
					<i>R. mangle</i>	92,9	6,8

Tabela 3 - Principais parâmetros estruturais nas florestas de mangue da região de Garapúa (continua).

Estação	Densidade (troncos vivos.ha-1)	DAP médio (cm)	Altura (m)		Contribuição em área basal (%)		
			Média Geral	Média 10 mais altas	Espécie	viva	morta
21	174	27,5	12,5 ± 8,1	20,0 ± 1,0	<i>A. schaueriana</i>	0	0
					<i>L. racemosa</i>	0	0
					<i>R. mangle</i>	49,7	50,3
22	709	17,2	10,8 ± 2,4	12,8 ± 1,2	<i>A. schaueriana</i>	0	0
					<i>L. racemosa</i>	0	0
					<i>R. mangle</i>	97,1	2,9
23	1708	12,5	8,56 ± 2,48	10,9 ± 3,8	<i>A. schaueriana</i>	0	0
					<i>L. racemosa</i>	0	0
					<i>R. mangle</i>	94,9	5,1
24	19714	2,1	2,13 ± 1,02	3,8 ± 0,6	<i>A. schaueriana</i>	0	0
					<i>L. racemosa</i>	2	0,3
					<i>R. mangle</i>	90,3	7,4
25	3419	5,8	4,83 ± 1,50	6,4 ± 0,6	<i>A. schaueriana</i>	0	0
					<i>L. racemosa</i>	0	0
					<i>R. mangle</i>	93,8	6,2
26	370	20,7	12,5 ± 1,6	14,4 ± 0,9	<i>A. schaueriana</i>	0	0
					<i>L. racemosa</i>	0	0
					<i>R. mangle</i>	68,7	31,3
27	868	13,9	9,2 ± 1,7	10,7 ± 0,6	<i>A. schaueriana</i>	0	0
					<i>L. racemosa</i>	0	0
					<i>R. mangle</i>	90,6	9,4
28	6042	6,6	7,7 ± 3,5	11,5 ± 1,8	<i>A. schaueriana</i>	0	0
					<i>L. racemosa</i>	0	0
					<i>R. mangle</i>	98,7	1,3
29	909	18,8	8,5 ± 9,5	22,7 ± 1,1	<i>A. schaueriana</i>	0	0
					<i>L. racemosa</i>	0	0
					<i>R. mangle</i>	94	6
30	591	18,3	9,0 ± 5,5	15,3 ± 1,8	<i>A. schaueriana</i>	11,1	0
					<i>L. racemosa</i>	0	0
					<i>R. mangle</i>	87,9	1

Tabela 3 - Principais parâmetros estruturais nas florestas de mangue da região de Garapúa (continua).

Estação	Densidade (troncos vivos.ha ⁻¹)	DAP Médio (cm)	Altura (m)		Contribuição em área basal (%)		
			Média Geral	Média 10 mais altas	Espécie	viva	morta
31	540	22	9,16 ± 5,36	14,5 ± 1,6	<i>A. schaueriana</i>	70,8	13,3
					<i>L. racemosa</i>	0	0
					<i>R. mangle</i>	15,1	0,8
32	3727	8,3	5,3 ± 2,3	6,6 ± 1,8	<i>A. schaueriana</i>	0	0
					<i>L. racemosa</i>	46,6	14,3
					<i>R. mangle</i>	34,8	4,2
33	21000	1,9	2,6 ± 1,1	4,0 ± 0,4	<i>A. schaueriana</i>	0	0
					<i>L. racemosa</i>	0	0
					<i>R. mangle</i>	100	0
34	467	27,1	15,3 ± 4,6	18,3 ± 0,9	<i>A. schaueriana</i>	7,8	0
					<i>L. racemosa</i>	0	0
					<i>R. mangle</i>	92,2	0
35	304	29,9	18,2 ± 4,1	21,2 ± 0,4	<i>A. schaueriana</i>	0	0
					<i>L. racemosa</i>	0	0
					<i>R. mangle</i>	99,9	0,1
36	1184	15,6	12,0 ± 2,9	14,6 ± 0,7	<i>A. schaueriana</i>	0	0
					<i>L. racemosa</i>	0	0
					<i>R. mangle</i>	99,2	0,8
37	1704	9,1	7,4 ± 3,3	9,4 ± 0,5	<i>A. schaueriana</i>	0	0
					<i>L. racemosa</i>	0	0
					<i>R. mangle</i>	81,9	18,1
38	10000	4,5	4,9 ± 1,4	6,4 ± 0,4	<i>A. schaueriana</i>	0	0
					<i>L. racemosa</i>	0	0
					<i>R. mangle</i>	98,3	1,7
39	982	16,2	12,9 ± 2,1	14,9 ± 0,6	<i>A. schaueriana</i>	0	0
					<i>L. racemosa</i>	0	0
					<i>R. mangle</i>	100	0
40	714	16	11,9 ± 2,5	14,6 ± 0,9	<i>A. schaueriana</i>	0	0
					<i>L. racemosa</i>	0	0
					<i>R. mangle</i>	95,9	4,1

Tabela 3 – Principais parâmetros estruturais nas florestas de mangue da região de Garapúa (conclusão).

Estação	Densidade (troncos vivos.ha ⁻¹)	DAP médio (cm)	Altura (m)		Contribuição em área basal (%)		
			Média Geral	Média 10 mais altas	Espécie	viva	morta
41	1380	10,6	6,0 ± 1,6	7,4 ± 0,8	<i>A. schaueriana</i>	0,0	0,0
					<i>L. racemosa</i>	0,0	0,0
					<i>R. mangle</i>	97,3	2,7
42	1349	14,8	9,6 ± 0,9	10,6 ± 0,6	<i>A. schaueriana</i>	0,0	0,0
					<i>L. racemosa</i>	0,0	0,0
					<i>R. mangle</i>	97,8	2,2
43	295	10,8	6,1 ± 1,2	6,5 ± 0,8	<i>A. schaueriana</i>	0,0	0,0
					<i>L. racemosa</i>	0,0	0,0
					<i>R. mangle</i>	85,3	14,7
44	1446	12,5	8,0 ± 4,0	12,3 ± 1,1	<i>A. schaueriana</i>	37,0	2,2
					<i>L. racemosa</i>	0,0	0,0
					<i>R. mangle</i>	54,1	6,7
45	7153	4,7	3,9 ± 2,5	7,7 ± 1,8	<i>A. schaueriana</i>	41,5	1,9
					<i>L. racemosa</i>	18,3	3,9
					<i>R. mangle</i>	27,7	6,8
46	1781	6,8	4,4 ± 2,2	7,2 ± 0,5	<i>A. schaueriana</i>	97,4	2,5
					<i>L. racemosa</i>	0,0	0,0
					<i>R. mangle</i>	0,1	0,0
47	2457	8,0	3,2 ± 3,0	8,7 ± 0,9	<i>A. schaueriana</i>	97,8	0,9
					<i>L. racemosa</i>	0,0	0,0
					<i>R. mangle</i>	1,4	0,0
48	906	18,2	11,6 ± 4,2	15,6 ± 1,2	<i>A. schaueriana</i>	23,3	0,0
					<i>L. racemosa</i>	0,0	0,0
					<i>R. mangle</i>	60,5	16,2
49	801	21,5	9,1 ± 5,6	14,4 ± 2,9	<i>A. schaueriana</i>	79,0	7,7
					<i>L. racemosa</i>	0,0	0,0
					<i>R. mangle</i>	13,2	0,0
50	556	22,4	13,9 ± 5,5	19,1 ± 1,1	<i>A. schaueriana</i>	18,7	6,6
					<i>L. racemosa</i>	0,6	0,0
					<i>R. mangle</i>	58,8	15,4
51	849	18,8	10,4 ± 5,0	14,9 ± 1,4	<i>A. schaueriana</i>	10,2	3,5
					<i>L. racemosa</i>	0,5	0,1
					<i>R. mangle</i>	85,7	0,0
52	445	19,8	6,7 ± 4,3	11,8 ± 1,4	<i>A. schaueriana</i>	75,3	16,4
					<i>L. racemosa</i>	5,7	1,6
					<i>R. mangle</i>	1,1	0,0

Pela análise do dendograma (Figura 37), podemos observar que o agrupamento das espécies segundo o desenvolvimento estrutural foi basicamente determinado pelo \overline{DAP} . Com base nos agrupamentos observados, podemos distinguir 4 categorias de florestas segundo o desenvolvimento estrutural:

(a) Florestas com máximo desenvolvimento estrutural - \overline{DAP} entre 27,0 e 29,9 cm e altura média das árvores mais desenvolvidas entre 17,7 e 21,2 m;

(b) Florestas com alto desenvolvimento estrutural - \overline{DAP} entre 15,6 e 22,9 cm e altura média das árvores mais desenvolvidas entre 11,8 e 22,7 m;

(c) Florestas com desenvolvimento estrutural intermediário - \overline{DAP} entre 4,5 e 14,8 cm e altura média das árvores mais desenvolvidas entre 5,7 e 13,7 m;

(d) Florestas com baixo desenvolvimento estrutural - \overline{DAP} entre 1,6 e 3,1 cm e altura média das árvores mais desenvolvidas entre 2,4 e 4,7 m.

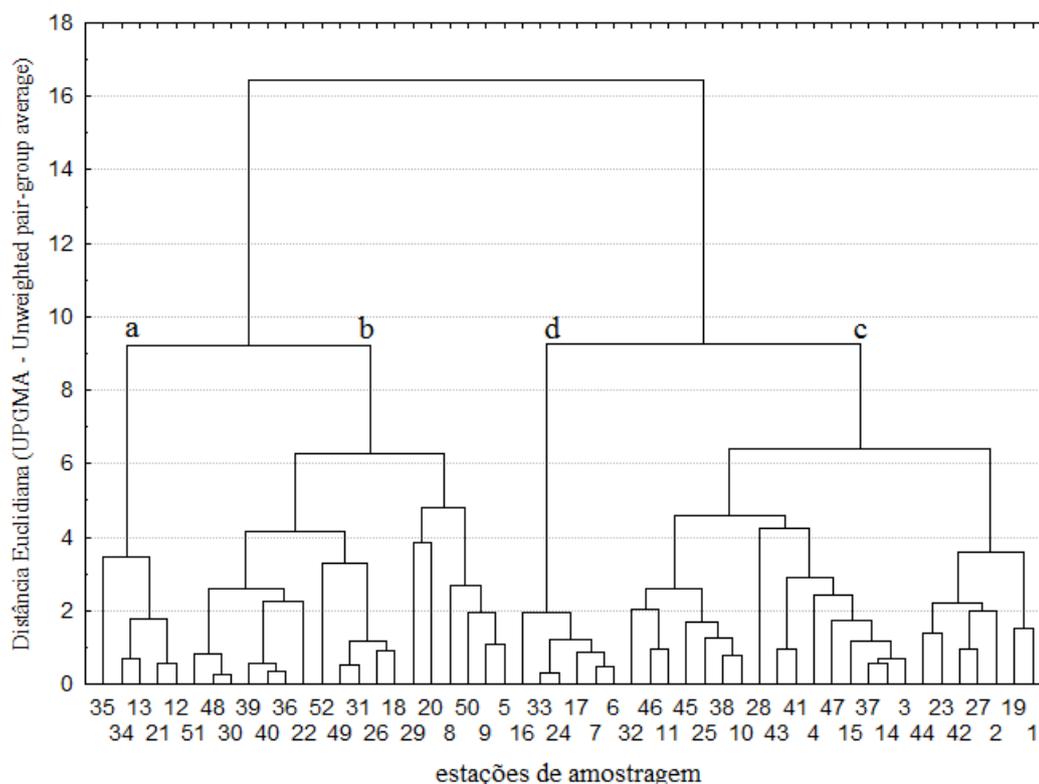


Figura 37 - Dendograma baseado na altura média das 10 árvores mais altas e no DAP médio geral de todas as estações estudadas.

Legenda: Letras A-D representam os agrupamentos segundo o desenvolvimento estrutural.

As florestas classificadas como de desenvolvimento estrutural intermediário foram desmembradas em florestas de “desenvolvimento estrutural intermediário propriamente dito” (doravante denominadas de “desenvolvimento estrutural intermediário”) e florestas de “desenvolvimento estrutural intermediário com arquitetura retorcida” (doravante denominadas “florestas retorcidas”). As florestas retorcidas são dominadas por árvores com vários troncos, com aspecto retorcido, imprimindo um aspecto peculiar à arquitetura das florestas. Essas florestas normalmente possuem uma relação DAP/altura superior à observada para árvores de mesma classe de DAP, em florestas “normais” (dominadas por árvores com poucos ou apenas um tronco, com arquitetura ereta).

Em relação à composição específica, foram identificadas 4 categorias de florestas:

- a. Florestas dominadas por *Rhizophora mangle*;
- b. Florestas dominadas por *Avicennia schaueriana*;
- c. Florestas dominadas por *Laguncularia racemosa*;
- d. Florestas mistas.

Cabe citar que as florestas dominadas por uma espécie, também foram desmembradas, quando exclusivamente compostas por indivíduos vivos da referida espécie, em “florestas monoespecíficas”. Essa situação só foi observada para as espécies *Rhizophora mangle* e *Laguncularia racemosa*. No caso das florestas mistas, as mesmas podem ser caracterizadas pela equitabilidade em área basal viva de duas ou três das espécies identificadas nos manguezais estudados.

Portanto, por meio da combinação das categorias de desenvolvimento estrutural com as categorias de composição específica, foi possível a identificação de 12 “Tipos Estruturais” para as florestas de mangue estudadas. Para a representação destes tipos estruturais foram confeccionados símbolos que caracterizam a composição específica das florestas estudadas (monoespecíficos ou dominados por *Rhizophora mangle*, *Avicennia schaueriana* ou *Laguncularia racemosa* e mistos destas espécies) e quatro tonalidades da cor verde que demonstram níveis de desenvolvimento estrutural (máximo, alto, intermediário e baixo). Dentre estes 12 tipos, coube destacar um símbolo específico para as

florestas retorcidas. A Figura 38 explicita a simbologia descrita e utilizada nos resultados e mapas subsequentes.

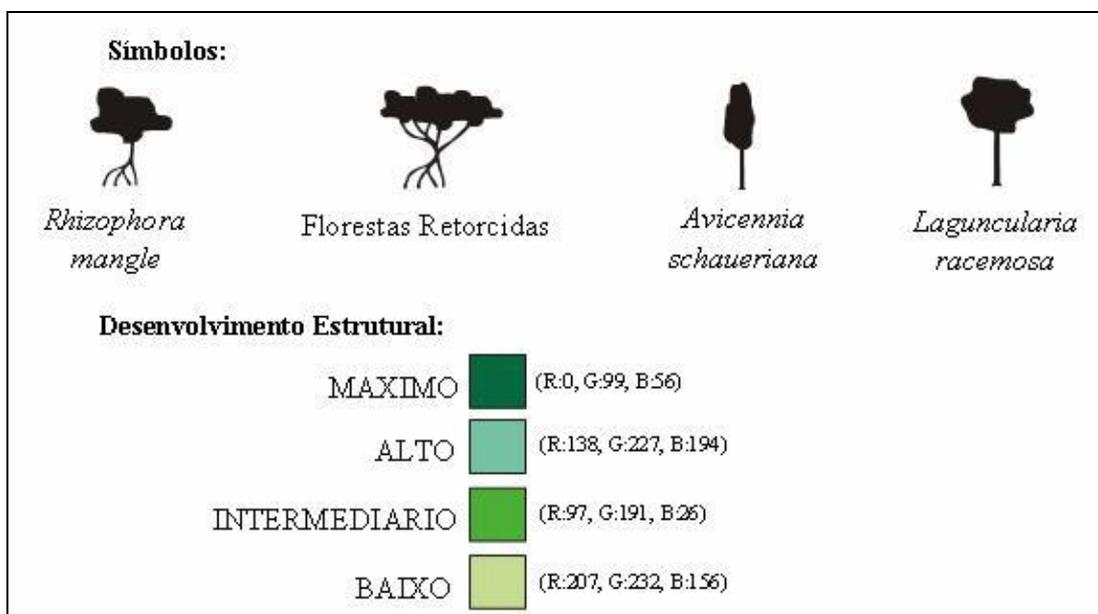


Figura 38 - Símbolos (espécies) e cores (desenvolvimento estrutural) que, associados, representam os Tipos Estruturais determinados neste estudo. Nota: Em parênteses destacam-se os códigos de composição de cores.

As florestas caracterizadas como mistas são compostas simbolicamente pela associação das figuras das espécies apresentadas na Figura 38, conforme os exemplos da Figura 39. As cores utilizadas também são as mesmas da Figura 38.

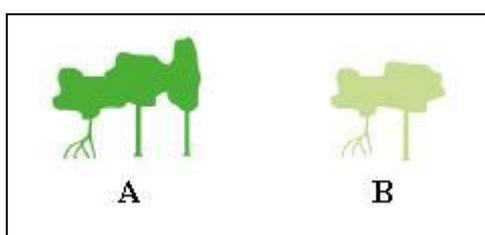


Figura 39 - Exemplos de símbolos utilizados para representar florestas mistas.

Legenda: (A) de *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa* e *Avicennia schaueriana*, com desenvolvimento intermediário e (B) de *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa*, com desenvolvimento baixo.

Sintetizando todas as análises realizadas, a Tabela 4 apresenta a simbologia relativa aos 12 Tipos Estruturais e as estações de amostragem que os compõem. Na Tabela 5 são apresentados os parâmetros estruturais de cada estação de amostragem, agrupadas por Tipo Estrutural.

Tabela 4 - Síntese dos Tipos Estruturais determinados.

Nível de Desenvolvimento	Máximo	Alto	Intermediário	Florestas Retorcidas	Baixo
DAP medio (cm)	29,9 - 27,0	22,9 - 15,6	14,8 - 4,5		3,1 - 1,6
Altura Média (m)	21,2 - 17,7	22,7 - 11,8	13,7 - 5,7		4,7 - 2,4
<i>Rhizophora mangle</i> (florestas dominadas ou monoespecíficas)	 Tipo 1 (12, 13, 21, 34 , 35)	 Tipo 3 (5, 8, 9 , 18 , 20, 22 , 26 , 29 , 30, 36 , 39 , 40 , 48, 50, 51)	 Tipo 6 (14 , 15 , 19 , 23 , 25 , 27 , 28 , 38 , 42)	 Tipo 7 (3, 37 , 41 , 43)	 Tipo 11 (16 , 24, 33)
<i>Avicennia schaueriana</i> (florestas dominadas)		 Tipo 2 (31, 49, 52)	 Tipo 9 (46, 47)		
<i>Laguncularia racemosa</i> (florestas dominadas ou monoespecíficas)			 Tipo 4 (4 , 11)		 Tipo 10 (6, 7)
Florestas Mistas			 Tipo 5 (1, 2)	 Tipo 8 (10, 32, 44, 45)	 Tipo 12 (17)

Nota: Abaixo dos símbolos encontram-se entre parênteses as estações que compõem cada Tipo, sendo as monoespecíficas destacadas em vermelho.

Tabela 5 - Principais parâmetros estruturais das florestas de mangue da região de Garapuá, agrupadas por Tipo Estrutural (continua).

	Estação	Símbolo	Densidade (tr. vivos.ha ⁻¹)	DAP médio (cm)	Altura (m)		Contribuição em área basal (%)			
					Média Geral	Média 10 mais altas	Espécie	viva	morta	
Tipo 1: Florestas de <i>R. mangle</i> com máximo desenvolvimento estrutural	monoespecífico	12		428	27,6	17,2 ± 3,1	19,4 ± 0,9	<i>A. schaueriana</i>	0,0	0,0
								<i>L. racemosa</i>	0,0	0,0
								<i>R. mangle</i>	83,8	16,2
		13		212	27,0	15,3 ± 4,9	17,7 ± 1,5	<i>A. schaueriana</i>	0,0	0,0
	<i>L. racemosa</i>							0,0	0,0	
	<i>R. mangle</i>							98,9	1,1	
	21		174	27,5	12,5 ± 8,1	20,0 ± 1,0	<i>A. schaueriana</i>	0,0	0,0	
							<i>L. racemosa</i>	0,0	0,0	
35		304	29,9	18,2 ± 4,1	21,2 ± 0,4	<i>A. schaueriana</i>	0,0	0,0		
						<i>L. racemosa</i>	0,0	0,0		
dominado	34		467	27,1	15,3 ± 4,6	18,3 ± 0,9	<i>A. schaueriana</i>	7,8	0,0	
							<i>L. racemosa</i>	0,0	0,0	
							<i>R. mangle</i>	92,2	0,0	
	Tipo 2: Florestas de <i>Avicennia schaueriana</i> com alto desenvolvimento estrutural	dominado	31		540	22,0	9,2 ± 5,4	14,5 ± 1,6	<i>A. schaueriana</i>	70,8
<i>L. racemosa</i>									0,0	0,0
<i>R. mangle</i>									15,1	0,8
49			801	21,5	9,1 ± 5,6	14,4 ± 2,9	<i>A. schaueriana</i>	79,0	7,7	
							<i>L. racemosa</i>	0,0	0,0	
52			445	19,8	6,7 ± 4,3	11,8 ± 1,4	<i>A. schaueriana</i>	75,3	16,4	
							<i>L. racemosa</i>	5,7	1,6	
								<i>R. mangle</i>	1,1	0,0
Tipo 3: Florestas de <i>R. mangle</i> com alto desenvolvimento estrutural	monoespecífico	09		629	22,0	12,6 ± 3,6	16,8 ± 1,5	<i>A. schaueriana</i>	0,0	0,0
								<i>L. racemosa</i>	0,0	0,0
								<i>R. mangle</i>	95,8	4,2
		18		649	20,8	13,6 ± 2,0	15,4 ± 0,5	<i>A. schaueriana</i>	0,0	0,0
								<i>L. racemosa</i>	0,0	0,0
								<i>R. mangle</i>	91,0	9,0
	22		709	17,2	10,8 ± 2,4	12,8 ± 1,2	<i>A. schaueriana</i>	0,0	0,0	
							<i>L. racemosa</i>	0,0	0,0	
							<i>R. mangle</i>	97,1	2,9	
	26		370	20,7	12,5 ± 1,6	14,4 ± 0,9	<i>A. schaueriana</i>	0,0	0,0	
							<i>L. racemosa</i>	0,0	0,0	
							<i>R. mangle</i>	68,7	31,3	
29		909	18,8	8,5 ± 9,5	22,7 ± 1,1	<i>A. schaueriana</i>	0,0	0,0		
						<i>L. racemosa</i>	0,0	0,0		
						<i>R. mangle</i>	94,0	6,0		
36		1184	15,6	12,0 ± 2,9	14,6 ± 0,7	<i>A. schaueriana</i>	0,0	0,0		
						<i>L. racemosa</i>	0,0	0,0		
						<i>R. mangle</i>	99,2	0,8		

Tabela 5 - Principais parâmetros estruturais das florestas de mangue da região de Garapuá, agrupadas por Tipo Estrutural (continua).

	Estação	Símbolo	Densidade (tr. vivos.ha ⁻¹)	DAP médio (cm)	Altura (m)		Contribuição em área basal (%)		
					Média Geral	Média 10 mais altas	Espécie	viva	morta
Tipo 3: Florestas de <i>R. mangle</i> com alto desenvolvimento estrutural	monoespecífico		982	16,2	12,9 ± 2,1	14,9 ± 0,6	<i>A. schaueriana</i>	0,0	0,0
							<i>L. racemosa</i>	0,0	0,0
							<i>R. mangle</i>	100,0	0,0
	dominado		714	16,0	11,9 ± 2,5	14,6 ± 0,9	<i>A. schaueriana</i>	0,0	0,0
							<i>L. racemosa</i>	0,0	0,0
							<i>R. mangle</i>	95,9	4,1
			640	22,9	11,4 ± 5,8	17,6 ± 1,4	<i>A. schaueriana</i>	5,9	2,5
							<i>L. racemosa</i>	0,0	0,0
							<i>R. mangle</i>	78,1	13,6
			721	20,0	11,4 ± 7,2	18,5 ± 0,8	<i>A. schaueriana</i>	0,0	0,0
<i>L. racemosa</i>							0,0	0,0	
<i>R. mangle</i>							99,4	0,6	
	505	22,5	9,6 ± 9,2	21,7 ± 0,9	<i>A. schaueriana</i>	0,3	0,0		
					<i>L. racemosa</i>	0,0	0,0		
					<i>R. mangle</i>	92,9	6,8		
	591	18,3	9,0 ± 5,5	15,3 ± 1,8	<i>A. schaueriana</i>	11,1	0,0		
					<i>L. racemosa</i>	0,0	0,0		
					<i>R. mangle</i>	87,9	1,0		
	906	18,2	11,6 ± 4,2	15,6 ± 1,2	<i>A. schaueriana</i>	23,3	0,0		
					<i>L. racemosa</i>	0,0	0,0		
					<i>R. mangle</i>	60,5	16,2		
	556	22,4	13,9 ± 5,5	19,1 ± 1,1	<i>A. schaueriana</i>	18,7	6,6		
					<i>L. racemosa</i>	0,6	0,0		
					<i>R. mangle</i>	58,8	15,4		
	849	18,8	10,4 ± 5,0	14,9 ± 1,4	<i>A. schaueriana</i>	10,2	3,5		
					<i>L. racemosa</i>	0,5	0,1		
					<i>R. mangle</i>	85,7	0,0		
Tipo 4: Florestas de <i>L. racemosa</i> com desenvolvimento estrutural intermediário	monoespecífico		4103	9,4	7,9 ± 3,9	11,3 ± 1,0	<i>A. schaueriana</i>	0,0	0,0
							<i>L. racemosa</i>	68,4	31,6
							<i>R. mangle</i>	0,0	0,0
dominado		4857	6,4	4,9 ± 2,3	8,1 ± 0,9	<i>A. schaueriana</i>	3,8	4,8	
						<i>L. racemosa</i>	61,0	30,4	
						<i>R. mangle</i>	0,0	0,0	
Tipo 5: Florestas mistas com desenvolvimento estrutural intermediário	01		1738	11,8	5,6 ± 5,1	13,7 ± 1,5	<i>A. schaueriana</i>	24,7	21,5
							<i>L. racemosa</i>	5,1	5,4
							<i>R. mangle</i>	43,2	0,0
	02		2071	12,8	5,9 ± 3,1	9,4 ± 1,2	<i>A. schaueriana</i>	50,9	0,0
							<i>L. racemosa</i>	32,6	15,6
							<i>R. mangle</i>	0,9	0,0

Tabela 5 - Principais parâmetros estruturais das florestas de mangue da região de Garapuá, agrupadas por Tipo Estrutural (continua).

	Estação	Símbolo	Densidade (tr. vivos.ha ⁻¹)	DAP médio (cm)	Altura (m)		Contribuição em área basal (%)		
					Média Geral	Média 10 mais altas	Espécie	viva	morta
Tipo 6: Florestas de <i>R. mangle</i> com desenvolvimento estrutural intermediário	monoespecífico	14 	2293	9,6	7,7 ± 1,3	9,3 ± 0,4	<i>A. schaueriana</i>	0,0	0,0
							<i>L. racemosa</i>	0,0	0,0
							<i>R. mangle</i>	99,2	0,8
		15 	2606	10,5	7,1 ± 1,4	8,8 ± 0,5	<i>A. schaueriana</i>	0,0	0,0
							<i>L. racemosa</i>	0,0	0,0
							<i>R. mangle</i>	97,6	2,4
		19 	1948	10,4	9,9 ± 2,8	13,1 ± 1,7	<i>A. schaueriana</i>	0,0	0,0
							<i>L. racemosa</i>	0,0	0,0
							<i>R. mangle</i>	82,5	17,5
		23 	1708	12,5	8,5 ± 2,4	10,9 ± 3,8	<i>A. schaueriana</i>	0,0	0,0
<i>L. racemosa</i>	0,0						0,0		
<i>R. mangle</i>	94,9						5,1		
25 	3419	5,8	4,8 ± 1,5	6,4 ± 0,6	<i>A. schaueriana</i>	0,0	0,0		
					<i>L. racemosa</i>	0,0	0,0		
					<i>R. mangle</i>	93,8	6,2		
27 	868	13,9	9,2 ± 1,7	10,7 ± 0,6	<i>A. schaueriana</i>	0,0	0,0		
					<i>L. racemosa</i>	0,0	0,0		
					<i>R. mangle</i>	90,6	9,4		
28 	6042	6,6	7,7 ± 3,5	11,5 ± 1,8	<i>A. schaueriana</i>	0,0	0,0		
					<i>L. racemosa</i>	0,0	0,0		
					<i>R. mangle</i>	98,7	1,3		
38 	10000	4,5	4,9 ± 1,4	6,4 ± 0,4	<i>A. schaueriana</i>	0,0	0,0		
					<i>L. racemosa</i>	0,0	0,0		
					<i>R. mangle</i>	98,3	1,7		
42 	1349	14,8	9,6 ± 0,9	10,6 ± 0,6	<i>A. schaueriana</i>	0,0	0,0		
					<i>L. racemosa</i>	0,0	0,0		
					<i>R. mangle</i>	97,8	2,2		
Tipo 7: Florestas retrorcidas de <i>R. mangle</i>	monoespecífico	37 	1704	9,1	7,4 ± 3,3	9,4 ± 0,5	<i>A. schaueriana</i>	0,0	0,0
							<i>L. racemosa</i>	0,0	0,0
							<i>R. mangle</i>	81,9	18,1
	41 	1380	10,6	6,0 ± 1,6	7,4 ± 0,8	<i>A. schaueriana</i>	0,0	0,0	
						<i>L. racemosa</i>	0,0	0,0	
						<i>R. mangle</i>	97,3	2,7	
	43 	295	10,8	6,1 ± 1,2	6,5 ± 0,8	<i>A. schaueriana</i>	0,0	0,0	
						<i>L. racemosa</i>	0,0	0,0	
						<i>R. mangle</i>	85,3	14,7	
dominado	03 	1984	9,6	5,5 ± 2,7	8,7 ± 1,3	<i>A. schaueriana</i>	6,3	0,0	
						<i>L. racemosa</i>	0,6	4,9	
						<i>R. mangle</i>	76,4	11,8	

Tabela 5 - Principais parâmetros estruturais das florestas de mangue da região de Garapuá, agrupadas por Tipo Estrutural (conclusão).

	Estação	Símbolo	Densidade (tr. vivos.ha ⁻¹)	DAP médio (cm)	Altura (m)		Contribuição em área basal (%)		
					Média Geral	Média 10 mais altas	Espécie	viva	morta
Tipo 8: Florestas mistas reiorcidas	10		10794	4,8	3,5 ± 1,9	5,7 ± 1,1	<i>A. schaueriana</i>	37,0	2,2
							<i>L. racemosa</i>	0,0	0,0
							<i>R. mangle</i>	54,1	6,7
	32		3727	8,3	5,3 ± 2,3	6,6 ± 1,8	<i>A. schaueriana</i>	7,9	0,0
							<i>L. racemosa</i>	43,0	8,0
							<i>R. mangle</i>	29,1	11,9
	44		1446	12,5	8,0 ± 4,0	12,3 ± 1,1	<i>A. schaueriana</i>	0,0	0,0
							<i>L. racemosa</i>	46,6	14,3
							<i>R. mangle</i>	34,8	4,2
	45		7153	4,7	3,9 ± 2,5	7,7 ± 1,8	<i>A. schaueriana</i>	41,5	1,9
							<i>L. racemosa</i>	18,3	3,9
							<i>R. mangle</i>	27,7	6,8
Tipo 9: Florestas de <i>Avicennia schaueriana</i> com desenvolvimento estrutural intermediário	dominado	46	1781	6,8	4,4 ± 2,2	7,2 ± 0,5	<i>A. schaueriana</i>	97,4	2,5
							<i>L. racemosa</i>	0,0	0,0
	47	2457	8,0	3,2 ± 3,0	8,7 ± 0,9	<i>A. schaueriana</i>	97,8	0,9	
						<i>L. racemosa</i>	0,0	0,0	
Tipo 10: Florestas de <i>L. racemosa</i> com baixo desenvolvimento estrutural	dominado	06	16000	1,7	2,4 ± 0,6	2,9 ± 0,6	<i>A. schaueriana</i>	0,0	0,0
							<i>L. racemosa</i>	92,9	2,7
							<i>R. mangle</i>	4,4	0,0
	07		22000	1,6	1,9 ± 0,6	2,4 ± 0,2	<i>A. schaueriana</i>	0,0	0,0
							<i>L. racemosa</i>	55,2	43,2
							<i>R. mangle</i>	1,6	0,0
Tipo 11: Florestas de <i>R. mangle</i> com baixo desenvolvimento estrutural	monoespecífico	16	9038	3,1	3,4 ± 1,2	4,7 ± 0,3	<i>A. schaueriana</i>	0,0	0,0
							<i>L. racemosa</i>	0,0	0,0
							<i>R. mangle</i>	91,8	8,2
	33		21000	1,9	2,6 ± 1,1	4,0 ± 0,4	<i>A. schaueriana</i>	0,0	0,0
							<i>L. racemosa</i>	0,0	0,0
							<i>R. mangle</i>	100,0	0,0
dominado	24		19714	2,1	2,1 ± 1,0	3,8 ± 0,6	<i>A. schaueriana</i>	0,0	0,0
							<i>L. racemosa</i>	2,0	0,3
							<i>R. mangle</i>	90,3	7,4
Tipo 12: Florestas mistas com baixo desenvolvimento estrutural	17		13714	2,5	2,1 ± 0,7	3,0 ± 0,5	<i>A. schaueriana</i>	0,0	0,0
							<i>L. racemosa</i>	49,8	0,0
							<i>R. mangle</i>	50,2	0,0

As florestas com máximo desenvolvimento estrutural da área são dominadas por *R. mangle* (Tabela 4 e Tabela 5). Esta é a espécie com mais ampla ocorrência e distribuição nos manguezais estudados, compondo também florestas mistas e monoespecíficas com níveis de desenvolvimento estrutural alto, intermediário e baixo.

A. schaueriana forma florestas com alto desenvolvimento (Tabela 4 e Tabela 5), embora não atinjam o máximo desenvolvimento observado para *R. mangle*, e ocorrem também em nível de desenvolvimento intermediário. *L. racemosa* ocorre apenas em desenvolvimento estrutural intermediário e baixo, formando tanto florestas monoespecíficas, quanto florestas mistas (Tabela 4 e Tabela 5).

A seguir, encontram-se as descrições de cada um dos Tipos Estruturais identificados:

Tipo 1:

O Tipo 1 (Tabela 4, Tabela 5, Figura 40 e Figura 41) representa as florestas mais desenvolvidas da área, possuindo \overline{DAP} maior que 27 cm e altura média (das dez árvores mais altas) entre 17,7 e 21,2 m, que se desenvolvem em substrato lamoso. Nesse tipo são agrupadas tanto florestas monoespecíficas, quanto florestas com dominância em área basal de *Rhizophora mangle*. É nesse Tipo que se encontram, em linhas gerais, as florestas com menor densidade (entre 174 e 467 toncos vivos. ha⁻¹), o que, juntamente com os altos valores de altura média e \overline{DAP} , indica maior maturidade. A contribuição em área basal viva na classe de DAP superior a 10 cm é maior que 80 %, com exceção da estação 21, na qual esta contribuição diminui para 49,69% (Figura 42). Esta estação, que entre todas desse tipo possui a menor altura média total (12,48 m), representa um tipo específico entre as florestas com máximo desenvolvimento da área, caracterizado pela presença de grandes clareiras formadas pela queda de árvores (Figura 41), que permanecem mortas na área e não são levadas pela maré devido ao seu tamanho. O elevado desvio padrão observado para a altura média dessas florestas é um indicador da capacidade de automanutenção da mesma, a qual é composta por indivíduos de alto porte, existindo, porém indivíduos de menor expressão no “sub-bosque”.



Figura 40 - Exemplo de floresta do Tipo 1 (estação 12).



Figura 41 - Detalhe da clareira localizada na estação 21.

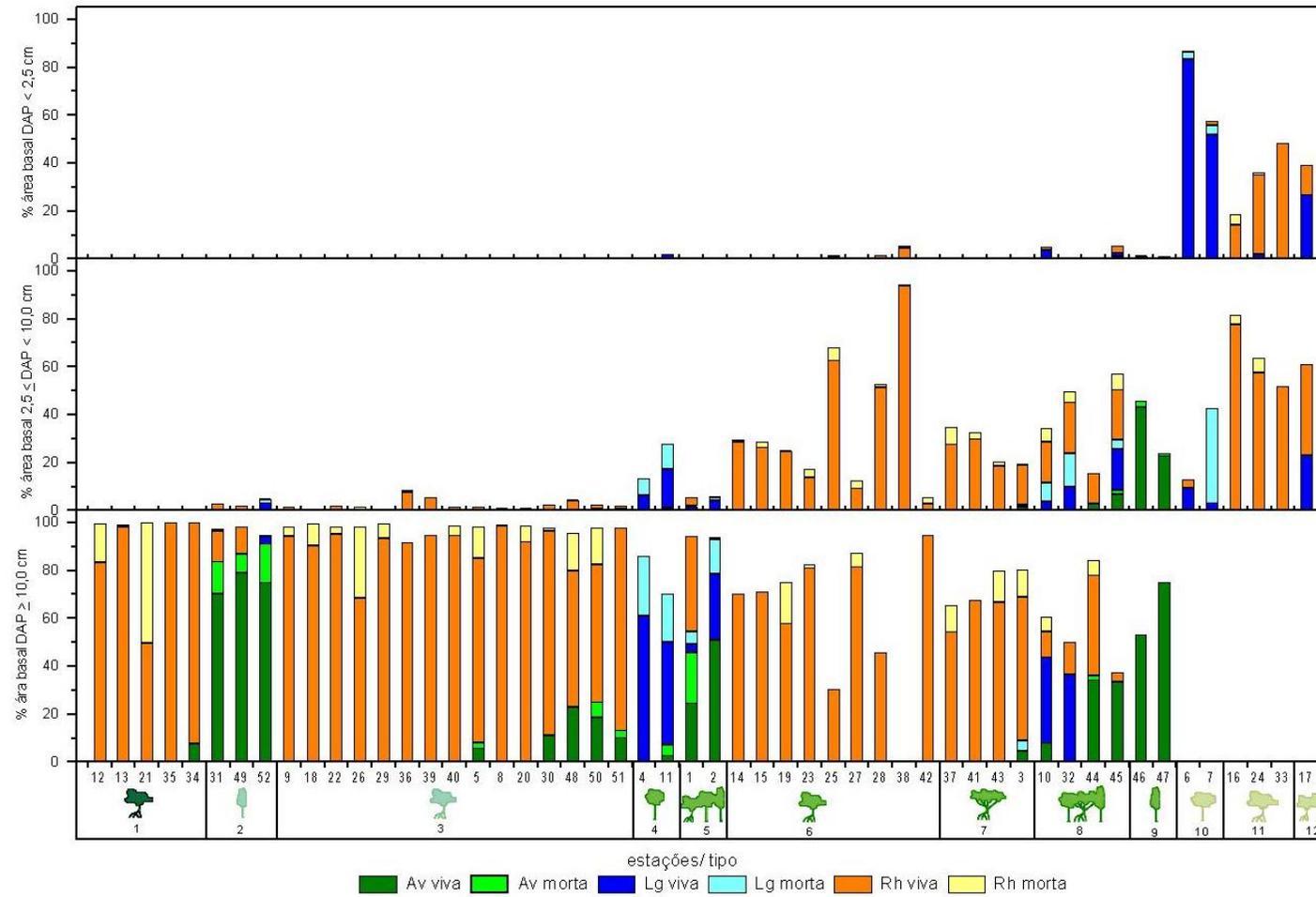


Figura 42 - Dominância em área basal por espécie.

Legenda: (Av= *A. schaueriana*; Lg= *L. racemosa*; Rh= *R. mangle*), condição (viva ou morta) e classes de DAP, nas estações amostradas. Os 12 Tipos Estruturais estão indicados por símbolos e seus respectivos números.

Tipo 2:

O Tipo 2 é caracterizado por florestas com alto desenvolvimento estrutural dominadas por *A. schaueriana* (contribuição em área basal viva superior a 70 %), sem a formação de florestas monoespecíficas dessa espécie. Essas florestas possuem \overline{DAP} entre 19,8 e 22,0 cm e altura média (das 10 árvores mais altas) entre 11,8 e 14,5 m (Tabela 4, Tabela 5, Figura 43 e Figura 44). Neste Tipo, as florestas têm contribuição em área basal viva de *A. schaueriana* na classe de DAP superior 10 cm variando entre 70,3 e 79,0 % (Figura 42). *R. mangle* e *L. racemosa* ocorrem secundariamente nestas florestas com dominância em área basal viva máxima de 15,1 % (*R. mangle* - estação 31). Assim como no Tipo 1, a densidade é baixa e a altura média geral possui elevado desvio padrão, demonstrando a maturidade destas florestas e sua capacidade de automanutenção.

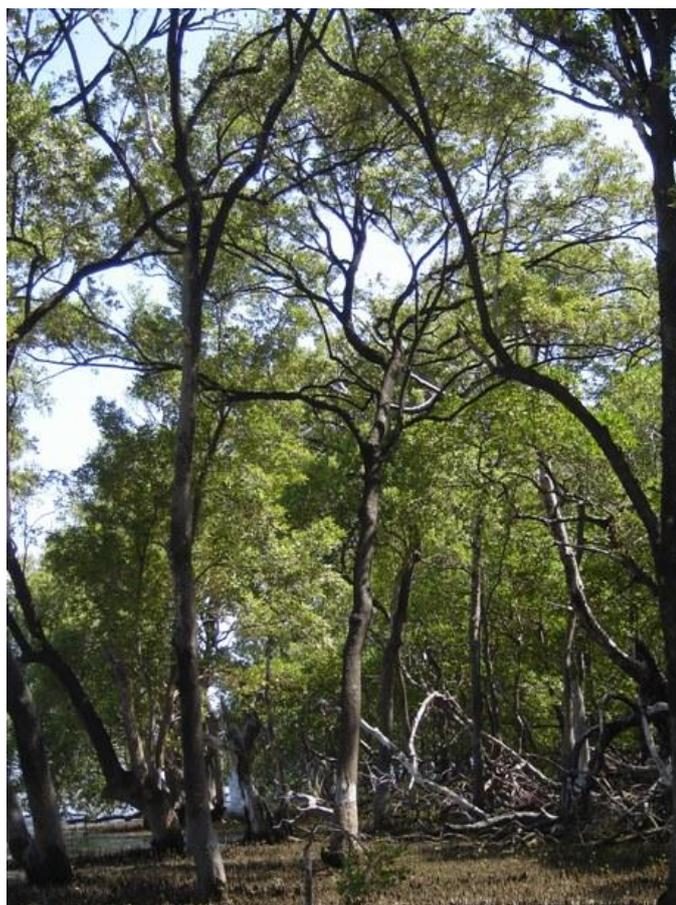


Figura 43 - Exemplo de floresta do Tipo 2 (estação 52).
Fonte: NEMA/UERJ, 2006.



Figura 44 - Exemplo de floresta do Tipo 2 (estação 49).
Fonte: NEMA/UERJ, 2006.

Tipo 3:

As florestas do Tipo 3 são dominadas por *R. mangle* e possuem alto desenvolvimento estrutural, porém, em um patamar inferior em relação ao Tipo 1, com \overline{DAP} variando entre 15,6 e 22,9 cm e altura média (das 10 árvores mais altas) entre 12,8 e 22,7 m (Tabela 4, Tabela 5, Figura 45 e Figura 46). A exemplo do Tipo 1, no Tipo 3 também são observadas florestas de *Rhizophora mangle* monoespecíficas e com domínio em área basal viva desta espécie. O alto desenvolvimento estrutural é demonstrado também pela contribuição em área basal viva na classe de DAP superior a 10 cm sempre maior que 80 %, com exceção da estação 26, na qual esta contribuição se reduz a 68,5% (Figura 42). Nesta estação observam-se características semelhantes às descritas para a estação 21 (Tipo 1), com presença de grandes clareiras formadas pela queda de árvores (Figura 47), porém, com desenvolvimento estrutural compatível com o Tipo 3. O menor desenvolvimento estrutural, quando comparado ao Tipo 1, é observado tanto nas faixas de altura média e \overline{DAP} , quanto nos valores de densidade, que apesar de ainda baixos (entre 370,4 e 1184,2 troncos vivos. ha⁻¹), como o esperado para

florestas de alto desenvolvimento estrutural, encontra-se num patamar ligeiramente mais elevado, que as florestas do Tipo 1.

Ocorrem também, nas florestas do Tipo 3, *L. racemosa* com contribuição em área basal viva bastante reduzida nas estações 50 (0,55%) e 51 (0,47%). Já *A. schaueriana* possui maior contribuição em área basal viva, a qual pode atingir 23,28 % (estação 48).



Figura 45 - Exemplo de floresta do Tipo 3 (estação 40).
Fonte: NEMA/UERJ, 2006.



Figura 46 - Exemplo de floresta do Tipo 3 (estação 18).



Figura 47 - Detalhe da clareira localizada na estação 26.
Fonte: NEMA/UERJ, 2006.

Tipo 4:

No Tipo 4 estão representadas as florestas dominadas por *L. racemosa* com o maior desenvolvimento estrutural. Apesar de serem as florestas de maior desenvolvimento estrutural dominadas por essa espécie, as mesmas são classificadas, dentro do conjunto de florestas da região estudada, como possuindo desenvolvimento estrutural intermediário.

Nesse tipo encontram-se apenas duas estações de estudo. A estação 04 caracteriza-se como floresta monoespecífica de *L. racemosa*, possuindo \overline{DAP} de 9,4 cm e altura média (das 10 árvores mais altas) de 11,3 m. Já a estação 11 é dominada por *L. racemosa*, com \overline{DAP} de 6,4 cm e altura média de (das 10 árvores mais altas) 8,1 m (Tabela 4, Tabela 5, Figura 48 e Figura 49). Na floresta da estação 11 ocorre, ainda, pequena contribuição em área basal viva de *A. schaueriana* (3,78 %). A contribuição em área basal viva na classe de DAP superior a 10 cm predomina, com 43,07 % na estação 11 e 61,13 % na estação 4 (Figura 42).

Estas florestas são caracterizadas por árvores muito ramificadas, o que pode ser inferido pela alta densidade de troncos (Tabela 5), com ocorrência considerável de troncos mortos, que contribuem em torno de 30 % em área basal, distribuída

entre as classes de DAP superiores a 2,5 cm (Figura 42). Tal estrutura registra clara interferência antrópica, pois a alta densidade observada refere-se ao rebrotamento de troncos mortos que foram cortados. Na estação 4, o corte foi registrado sobre 34,8% da área basal de troncos mortos, enquanto na estação 11, este valor foi de 13,9%.



Figura 48 - Exemplo de floresta do Tipo 4 (estação 11).
Fonte: NEMA/UERJ, 2006.



Figura 49 - Exemplo de floresta do Tipo 4 (estação 4).

Tipo 5:

O Tipo 5 representa as florestas mistas com desenvolvimento estrutural intermediário. Nesse tipo encontram-se as estações 01 e 02. A estação 1 com \overline{DAP} de 11,8 cm, altura média (das 10 árvores mais altas) de 13,7 m e densidade de 1738 troncos vivos.ha⁻¹ (Tabela 4, Tabela 5, Figura 50, Figura 51 e Figura 52) é dominada por *R. mangle* (43,2 %) e *A. schaueriana* (24,7 %). Já a estação 2 é dominada por *A. schaueriana* (50,9%) e *L. racemosa* (32,6 %), possuindo \overline{DAP} de 12,8 cm, altura média (das 10 árvores mais altas) de 9,4 m e densidade de 2071 troncos vivos. ha⁻¹. A dominância em área basal viva dessas estações concentra-se na classe de DAP superior a 10 cm, com mais de 67 % (estação 1) e mais de 79 % (estação 2) - Figura 42.



Figura 50 - Exemplo de floresta do Tipo 5 (estação 2).
Fonte: NEMA/UERJ, 2006.



Figura 51 - Exemplo de floresta do Tipo 5 (estação 2).
Fonte: NEMA/UERJ, 2006.



Figura 52 - Exemplo de floresta do Tipo 5 – visão frontal (estação 2).
Fonte: NEMA/UERJ, 2006.

Tipo 6:

O Tipo 6 representa as florestas monoespecíficas de *R. mangle* com desenvolvimento estrutural intermediário, com \overline{DAP} entre 4,5 e 14,8 cm e altura média (das 10 árvores mais altas) entre 6,4 e 13,1 m (Tabela 4, Tabela 5, Figura 53, Figura 54 e Figura 55). Com exceção da estação 19, todas as florestas desse tipo possuem dominância em área basal viva de *R. mangle* acima de 90 %. A densidade dessas florestas oscila entre 868 e 10.000 troncos vivos. ha⁻¹ (Tabela 5). A densidade (Tabela 5), mais alta que nos Tipos 1 e 3, também indica um menor desenvolvimento estrutural desse Tipo.

Nestas florestas, embora seja observada uma maior contribuição em área basal viva na classe de DAP superior a 10 cm, a contribuição na classe intermediária (DAP entre 2,5 e 10,0 cm) é alta na maioria das estações estudadas (Figura 42). Merece destaque nesse Tipo, a estação 38, que possui densidade extremamente elevada (10.000 troncos vivos. ha⁻¹) e contribuição superior a 90 % da área basal viva na classe intermediária de DAP, não possuindo contribuição de árvores na classe de DAP superior a 10,0 cm (Figura 42). Assim, esse Tipo, marca de forma bastante nítida uma transição entre as florestas bem desenvolvidas e as florestas de baixo desenvolvimento estrutural.

A estação 28 (Figura 55) demonstra uma maior contribuição em área basal viva na classe intermediária de DAP e exemplifica uma floresta em estágio de regeneração avançado, típica das clareiras associadas às florestas mais desenvolvidas (Tipo 1).



Figura 53 - Exemplo de floresta do Tipo 6 (estação 42).
Fonte: NEMA/UERJ, 2006.



Figura 54 - Exemplo de floresta do Tipo 6 (estação 27).
Fonte: NEMA/UERJ, 2006.



Figura 55 - Exemplo de floresta do Tipo 6 típica de estágio avançado de regeneração de clareiras (estação 28).
Fonte: NEMA/UERJ, 2006.

Tipo 7:

No Tipo 7 estão agrupadas as florestas dominadas por *R. mangle*, com desenvolvimento estrutural intermediário semelhante ao Tipo 6 (Tabela 4, Tabela 5 e Figura 42), porém, com arquitetura peculiar, marcada por árvores ramificadas e troncos retorcidos (Figura 56 e Figura 57), características típicas de ambientes estressados, tais como aqueles expostos à energia das ondas. Essas florestas se desenvolvem sobre substrato arenoso-calcáreo grosseiro ou diretamente sobre o recife.

Essas florestas apresentaram-se dominadas por formações monoespecíficas de *R. mangle*, exceção à estação 03, que apresentou pequena contribuição em área basal viva de *A. schaueriana* (6,3 %). O \overline{DAP} oscilou entre 9,1 e 10,8 cm e altura média (das 10 árvores mais altas) entre 6,5 e 9,4 m. A densidade observada foi

relativamente baixa, para florestas de desenvolvimento estrutural intermediário, estando entre 295 e 1984 troncos vivos. ha⁻¹.

A contribuição em área basal viva foi dominada por árvores com DAP superior a 10,0 cm, havendo, todavia, contribuição significativa de árvores na classe intermediária de DAP (entre 2,5 e 10,0 cm) – Figura 42.



Figura 56 - Exemplo de floresta do Tipo 7 (estação 3).
Fonte: NEMA/UERJ, 2006.



Figura 57 - Exemplo de floresta do Tipo 7 (estação 43).

Tipo 8:

O Tipo 8 possui as mesmas características gerais do Tipo 7, sendo no entanto caracterizado por florestas mistas, onde árvores retorcidas e ramificadas de *Rhizophora mangle* formam florestas com indivíduos de *A. schaueriana* e/ou de *L. racemosa*.

Essas florestas apresentaram, em linhas gerais, desenvolvimento estrutural inferior ao descrito para o Tipo 7, com maior densidade (entre 1446 e 10794 troncos vivos. ha⁻¹) e menores \overline{DAP} e altura média (das 10 árvores mais altas), variando entre 4,8 e 12,5 cm e 5,7 e 12,3 m, respectivamente (Tabela 4, Tabela 5, Figura 58 e Figura 59). Essa comparação fica ainda mais clara quando se observa a maior contribuição em área basal viva de *R. mangle* na classe intermediária (entre 2,5 e 10,0 cm) de DAP, ao contrário do Tipo 7, na qual se tem uma maior contribuição na classe superior a 10 cm (Figura 42). Nestas florestas, *A. schaueriana* e *L. racemosa* também têm troncos muito ramificados, reforçando a relação entre este tipo de arquitetura e ambientes estressantes.



Figura 58 - Exemplo de floresta do Tipo 8 (estação 32).
Fonte: NEMA/UERJ, 2006.



Figura 59 - Exemplo de floresta do Tipo 8 (estação 45).
Fonte: NEMA/UERJ, 2006.

Tipo 9:

O Tipo 9 caracteriza as florestas dominadas por *A. schaueriana* (acima de 97% da área basal viva), que se diferem do Tipo 2 devido ao desenvolvimento estrutural intermediário, com \overline{DAP} variando entre 6,8 e 8,0 cm e altura média (das 10 árvores mais altas) entre 7,2 e 8,7 m (Tabela 4, Tabela 5, Figura 60 e Figura 61). Além disso, a densidade nas florestas deste Tipo é superior às do Tipo 2, o que demonstra um menor grau de maturidade nestas florestas.

Assim como nos Tipos 6 e 7, também com desenvolvimento intermediário, observa-se uma contribuição em área basal na classe intermediária de DAP (entre 2,5 e 10,0 cm) expressiva, porém inferior à contribuição na classe superior a 10 cm (Figura 42).



Figura 60 - Exemplo de floresta do Tipo 9 (estação 46).
Fonte: NEMA/UERJ, 2006.



Figura 61 - Exemplo de floresta do Tipo 9 (estação 46).
Fonte: NEMA/UERJ, 2006.

Tipo 10:

O Tipo 10 exemplifica as florestas dominadas por *L. racemosa* com baixo desenvolvimento estrutural, caracterizadas por alta densidade (acima de 16000 troncos vivos. ha⁻¹) e \overline{DAP} e altura média (das 10 árvores mais altas) muito reduzidos, variando entre 1,6 e 1,7 cm e 2,4 e 2,9 m, respectivamente (Tabela 4, Tabela 5, Figura 62 e Figura 63). As estações que exemplificam este tipo de floresta têm contribuição em área basal viva concentrada na classe de DAP inferior a 2,5 cm (52,0 % e 83,6% para as estações 7 e 6 respectivamente) e não ocorre contribuição na classe superior a 10 cm (Figura 42).



Figura 62 - Exemplo de floresta do Tipo 10 (estação 6).
Fonte: NEMA/UERJ, 2006.



Figura 63 - Exemplo de floresta do Tipo 10 (estação 7).
Fonte: NEMA/UERJ, 2006.

Tipo 11:

Este Tipo representa as florestas dominadas por *R. mangle* com baixo desenvolvimento estrutural, caracterizadas por alta densidade (entre 9039 e 21000 troncos vivos. ha⁻¹) e \overline{DAP} e altura média (das 10 árvores mais altas) reduzidos, variando entre 1,9 e 3,1 cm e 4,0 e 4,7 m, respectivamente (Tabela 4, Tabela 5, Figura 64 a Figura 66). A contribuição em área basal viva se concentra na classe intermediária de DAP (entre 2,5 e 10,0 cm), havendo, no entanto, contribuição considerável na classe inferior de DAP (< 2,5 cm) (Figura 42). A estação 33 (Figura 66) apresenta a densidade máxima deste Tipo e representa uma floresta em estágio inicial de regeneração, anterior ao descrito para a estação 28 (Tipo 6). Essas florestas podem ser monoespecíficas (estações 16 e 33) ou dominadas por *R. mangle*, com contribuição pequena de outras espécies (estação 24).



Figura 64 - Exemplo de floresta do Tipo 11 (estação 24).
Fonte: NEMA/UERJ, 2006.



Figura 65 - Exemplo de floresta do Tipo 11 (estação 16).
Fonte: NEMA/UERJ, 2006.



Figura 66 - Floresta do Tipo 11 típica de estágio inicial de regeneração de clareiras (estação 33).

Fonte: NEMA/UERJ, 2006.

Tipo 12:

O Tipo 12 caracteriza as florestas mistas de baixo desenvolvimento estrutural. Nesse tipo só foi observada a estação 17, dominada por *L. racemosa* e *R. mangle*. Esse tipo é bastante similar aos Tipos 10 e 11 (Tabela 4, Tabela 5, Figura 67 e Figura 68). Possui \overline{DAP} de 2,5 cm, altura média (das 10 árvores mais altas) de 3,0 m e domínio de troncos na classe intermediária de DAP (entre 2,5 e 10,0 cm), com contribuição menor na classe inferior de DAP (Figura 42). A exemplo da estação 33 (Tipo 11), nessa estação não foram observados troncos mortos.



Figura 67 - Exemplo de floresta do Tipo 12 (estação 17).
Fonte: NEMA/UERJ, 2006.



Figura 68 - Exemplo de floresta do Tipo 12 (estação 17).

2.5.2 Caracterização da Salinidade

A salinidade média da água intersticial se mostrou bastante homogênea variando, na maioria das estações estudadas (Tabela 6), entre 30,7 (estação 45) e 38,0 (estação 23), próximas à salinidade média da água do mar, o que está relacionado à grande amplitude de marés (1,95 m – Petrobras, 2003) e ao pequeno escoamento de água doce terrestre presentes na área. Das 40 estações onde foram obtidas medidas de salinidade da água intersticial, 33 ficaram dentro dessa faixa (Tabela 6).

As estações que apresentam as salinidades médias mais elevadas, entre 41,0 (estação 15) e 51,0 (estação 17), localizam-se próximas à transição entre o manguezal e a terra firme (Figura 69), com menor frequência de inundação pelas marés, e/ou em substrato com granulometria mais grosseira (areia), o que indica rápida percolação e maior profundidade do lençol freático. A maior profundidade do lençol pode ser constatada pela elevada profundidade média encontrada nestas estações em relação às estações com salinidades médias mais baixas (Tabela 6).

A relevante influência marinha sobre os manguezais da região é notada pelas salinidades reportadas, as quais possuem valores próximos à salinidade da água do mar nas estações com alta frequência de inundação pelas marés, havendo concentração de sais nas estações menos frequentemente inundadas, devido às altas taxas de evaporação. Esse fato é comprovado ao observarmos os valores de salinidade da água superficial, nas referidas estações de amostragem (Tabela 6), as quais são bastante elevadas e compatíveis com uma influência marinha direta. Cabe ressaltar que as duas amostragens foram realizadas entre o outono e o verão, que são, segundo (Petrobras, 2003), as estações mais secas do ano, possuindo as maiores taxas de evaporação e as menores taxas de precipitação na área de estudo. Dessa forma, o maior rigor do clima no período entre as amostragens pode ter influenciado a salinidade, determinando valores elevados, principalmente na zona de transição com a terra firme, onde a frequência de inundação pelas marés é menor. Esse comportamento de incremento da salinidade da água intersticial em direção às áreas com menor frequência de inundação pelas marés é típico de

regiões com clima seco ou sazonalmente seco, conforme descrito por Cintron *et al.* (1978a, 1978b), Baltzer (1982), Zack & Roman-Mas (1988) e Pellegrini (2000).

Apesar dos indícios de relações entre as medidas de salinidade e as características estruturais da floresta, apenas um monitoramento sazonal e sistemático poderia confirmar o papel dessa forçante energética na área de estudo, embora as medições tenham sido realizadas no período teoricamente mais crítico, conforme relatado acima.

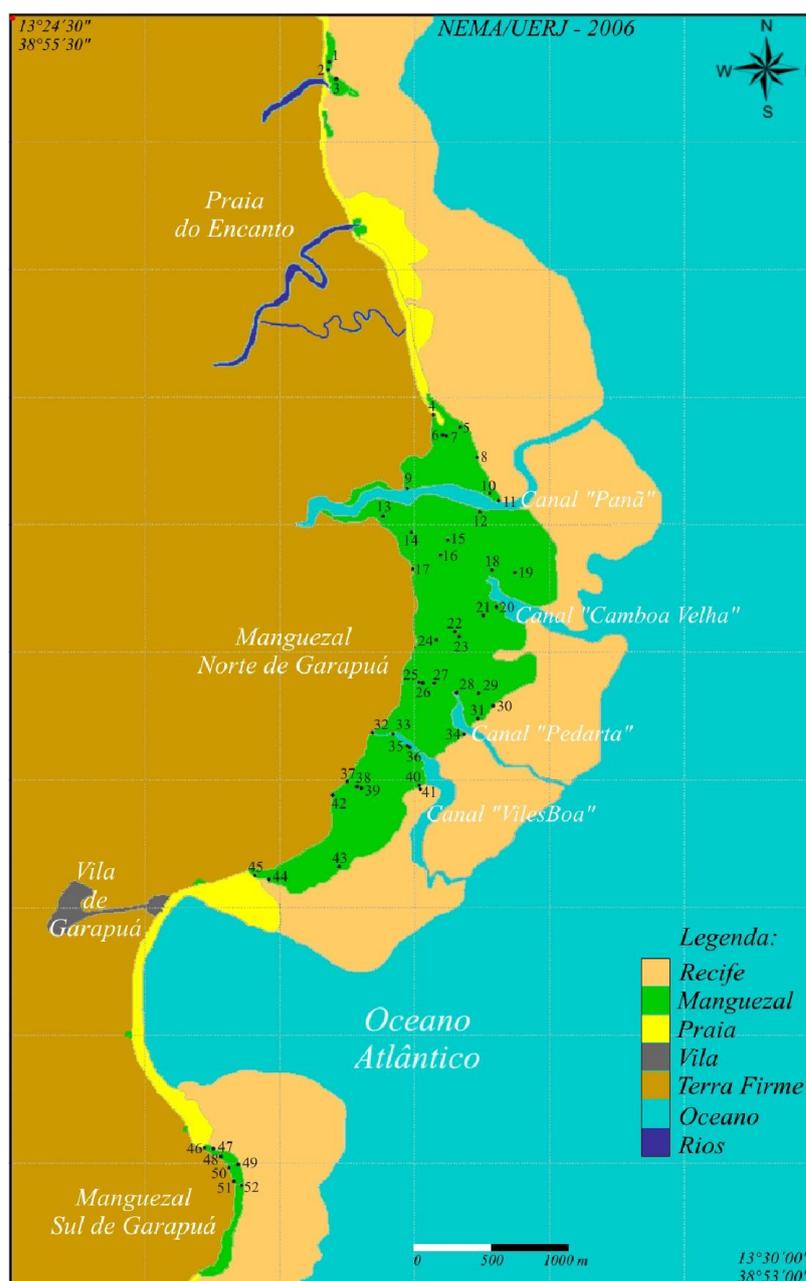


Figura 69 - Mapa de área de estudo com a localização das estações estudadas.

Tabela 6 - Valores médios das medidas de salinidade da água intersticial, profundidade dos furos realizados para a coleta da água intersticial e salinidade da água superficial nas estações estudadas.

Estação	Salinidade Intersticial	Profundidade (cm)	Salinidade Superficial
1	35,0 ± 0,0	16,0 ± 1,7	35,0 ± 0,0
2	36,0 ± 1,0	19,0 ± 3,5	-
3	35,3 ± 0,6	19,7 ± 4,0	-
4	-	54,7 ± 13,1	-
5	35,0 ± 0,0	13,7 ± 2,5	34,7 ± 0,6
6	-	-	48,7 ± 3,1
7	41,7 ± 0,6	27,0 ± 3,0	43,0 ± 0,0
8	36,0 ± 0,0	7,7 ± 3,8	-
9	37,0 ± 1,0	14,7 ± 2,5	36,7 ± 0,6
10	42,3 ± 3,2	26,0 ± 4,4	-
11	41,0 ± 1,7	52,7 ± 8,7	-
12	36,0 ± 0,0	15,3 ± 1,5	36,0 ± 0,0
13	-	-	-
14	37,0 ± 1,0	17,7 ± 2,9	38,0 ± 1,0
15	41,0 ± 3,0	18,0 ± 3,6	40,0 ± 0,0
16	46,0 ± 1,7	29,3 ± 2,3	49,7 ± 2,1
17	51,0 ± 4,0	21,7 ± 9,1	67,7 ± 3,8
18	36,0 ± 0,0	13,7 ± 3,2	36,0 ± 0,0
19	36,0 ± 0,0	19,0 ± 3,6	36,0 ± 0,0
20	35,0 ± 0,0	27,3 ± 4,0	36,0 ± 0,0
21	-	-	36,0 ± 0,0
22	36,0 ± 0,0	15,0 ± 1,7	35,0 ± 0,0
23	38,0 ± 2,0	17,7 ± 0,6	35,0 ± 0,0
24	44,0 ± 0,0	27,3 ± 0,6	52,0 ± 2,0
25	34,7 ± 3,1	16,3 ± 2,1	34,0 ± 0,0
26	-	-	35,0 ± 0,0

Estação	Salinidade Intersticial	Profundidade (cm)	Salinidade Superficial
27	35,3 ± 0,6	16,0 ± 1,7	34,0 ± 0,0
28	36,0 ± 0,0	13,7 ± 1,5	36,0 ± 0,0
29	35,0 ± 0,0	15,5 ± 0,7	35,0 ± 0,0
30	35,3 ± 0,6	17,3 ± 0,6	35,0 ± 0,0
31	35,0 ± 0,0	15,0 ± 1,0	35,0 ± 0,0
32	-	-	34,0 ± 0,0
33	35,0 ± 0,0	30,7 ± 10,1	35,0 ± 0,0
34	35,0 ± 0,0	18,0 ± 1,7	35,0 ± 0,0
35	-	-	35,3 ± 0,6
36	35,0 ± 0,0	14,0 ± 2,6	-
37	-	-	11,7 ± 3,5
38	-	-	41,3 ± 1,2
39	-	-	36,3 ± 0,6
40	36,0 ± 0,0	13,0 ± 1,7	36,0 ± 0,0
41	36,0 ± 0,0	15,7 ± 2,5	36,0 ± 0,0
42	-	-	-
43	-	-	-
44	34,7 ± 0,6	21,7 ± 4,5	35,0 ± 0,0
45	30,7 ± 2,3	16,7 ± 2,1	-
46	34,0 ± 0,0	14,3 ± 4,0	-
47	33,0 ± 1,7	15,3 ± 2,5	-
48	35,0 ± 0,0	17,3 ± 0,6	-
49	35,3 ± 0,6	11,0 ± 1,0	35,0 ± 0,0
50	34,0 ± 1,0	9,0 ± 2,6	35,0 ± 0,0
51	31,0 ± 0,0	20,7 ± 1,5	-
52	35,0 ± 0,0	15,0 ± 2,6	35,0 ± 0,0

2.5.3 Análise da Distribuição dos Tipos Estruturais

Os manguezais estudados apresentam uma zonação, em termos de desenvolvimento estrutural, relacionada ao fluxo de água promovido pela frequência de inundação pelas marés, principalmente no Manguezal Norte de Garapuá, devido a sua maior largura (Figura 70 - aproximadamente 1.200 m no setor mais largo), embora outros fatores, como o tipo de substrato ou o grau de exposição a ventos, também exerçam influência.

A seguir, descreveremos cada uma das florestas, buscando relacionar os Tipos identificados, com um padrão de distribuição associado à frequência de inundação pelas marés e à salinidade da água intersticial. Para tanto, são apresentados cortes do mapa com a distribuição das estações (Figura 70 a Figura 75), e simbologia dos respectivos tipos estruturais. Os símbolos associados aos números das estações (1 a 52) referem-se à caracterização estrutural descrita anteriormente, enquanto os demais símbolos dispostos baseiam-se nas observações feitas durante as campanhas.

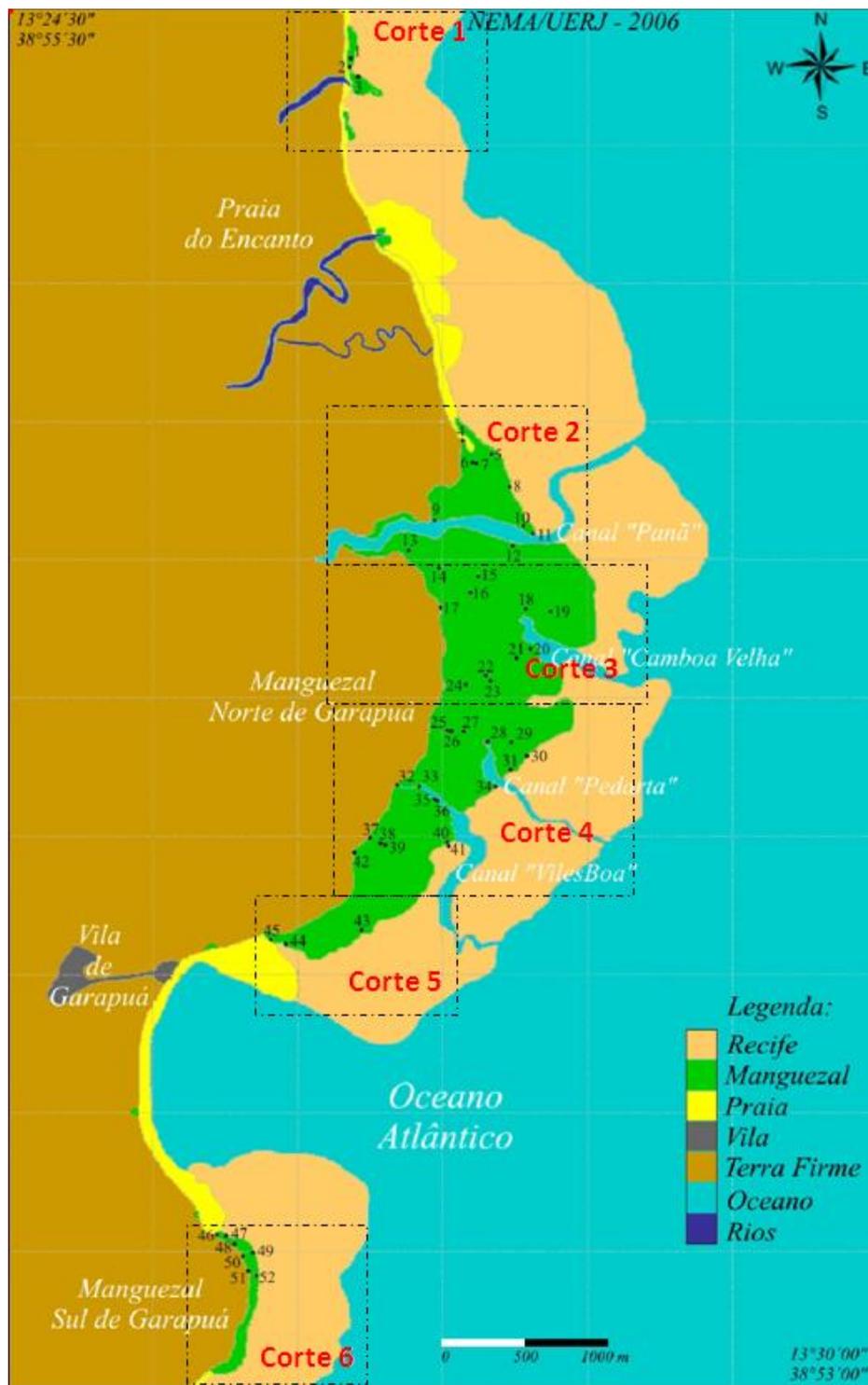


Figura 70 - Mapa da área de estudo com a indicação da localização dos cortes. Legenda: Corte 1= Praia do Encanto; Corte 2= região do canal Panã; Corte 3= Camboa Velha; Corte 4= Vilesboa e Pedarta; Corte 5= extremidade sul do manguezal Norte Garapua e; Corte 6= manguezal Sul Garapua.

Manguezal Norte de Garapuá

O detalhamento do Manguezal Norte de Garapuá é apresentado abaixo, da Figura 71 à Figura 74.

Nas franjas e nas margens associadas aos canais, áreas com maior frequência de inundação pelas marés, dominam as florestas com maior desenvolvimento estrutural (Tipos 1, 2 e 3). Ao longo de grande parte da porção mais externa da franja, ocorrem florestas do Tipo Retorcido dominadas por *Rhizophora* (Tipo 7), que funcionam como uma barreira de proteção, atenuando a energia das ondas e dos ventos sobre o manguezal. Na sequência, as áreas internas são dominadas por florestas com desenvolvimento estrutural intermediário (Tipo 6). Na área de transição entre o manguezal e a terra firme, a frequência de inundação pelas marés é reduzida e dominam as florestas com baixo desenvolvimento estrutural (Tipos 10, 11 e 12) ou Retorcida Mista (Tipo 8).

Associado ao gradiente de frequência de inundação pelas marés observa-se também um gradiente de salinidade da água intersticial que influenciam a zonação do desenvolvimento estrutural, conforme já mencionado.

As florestas mais externas, de franja, do Tipo Retorcidas de *Rhizophora* se desenvolvem diretamente sobre formações recifais e/ou sobre uma camada de sedimentos calcáreos grosseiros, o que dificulta a penetração das raízes e, somado ao estresse provocado pela energia das ondas e dos ventos, determina este tipo peculiar de arquitetura. Ainda na franja, após a faixa dominada por florestas retorcidas de *Rhizophora*, dominam as florestas com alto desenvolvimento estrutural (Tipos 2 e 3, seguidas das florestas com máximo desenvolvimento estrutural em espessa camada de substrato inconsolidado (lamoso), com grande concentração de matéria orgânica depositada/retida pela própria floresta. Nesta zona, a frequência de inundação pelas marés é alta, mantendo a salinidade da água intersticial próxima à da água do mar (Tabela 6).

Nas áreas internas, onde ocorrem florestas dominadas por *R. mangle* com desenvolvimento estrutural intermediário (Tipo 6), também observa-se espessa camada de sedimento inconsolidado, assim como nas florestas com máximo desenvolvimento (Tipo 1). A menor frequência de inundação pelas marés nessa área provavelmente promove condições edáficas mais estressantes, embora não

provoque um aumento da salinidade da água intersticial, limitando o desenvolvimento estrutural em relação às florestas com alto desenvolvimento. Tais condições têm sido reportadas para manguezais em várias partes do mundo relacionadas a fatores como concentração de H₂S (BOTO & WELLINGTON, 1984; NICKERSON & THIBODEAU, 1985; EWEL *et al.*, 1998) e concentração de nutrientes (FELLER *et al.*, 2003; BOYER, 2006; LOVELOCK *et al.*, 2007), além da salinidade (CINTRON *et al.*, 1978; SAM & RIDD, 1998; ELLISON & SIMMONDS, 2003; PELLEGRINI, 2000; ESTRADA, 2009).

Na transição entre o manguezal e a terra firme, área com menor frequência de inundação pelas marés, ocorrem as florestas com baixo desenvolvimento estrutural dominadas por *R. mangle* ou mistas de *R. mangle* e *L. racemosa* (Tipos 11 e 12) e as florestas com desenvolvimento intermediário do Tipo Retorcida Mista (Tipo 8). A ocorrência de tais florestas está associada ao aumento da salinidade da água intersticial (Tabela 6) e a alta porosidade do substrato. A composição entre a granulometria grosseira e a baixa frequência de inundação pelas marés determina uma maior profundidade da água intersticial, o que, aliado a valores mais altos de salinidade e a outros prováveis tensores físico-químicos edáficos provocados pela baixa frequência de inundação, promove condições ambientais estressantes que limitam o desenvolvimento destas florestas, em um padrão já ressaltado por estudos como os de Smith III & Duke (1987) e Boto & Wellington (1984). Entre a ponta sul do Manguezal Norte e o Canal Vilesboa, trecho com largura variando, aproximadamente, entre 300 e 500 m, a transição é dominada pelo Tipo 8. No trecho entre o Vilesboa e as proximidades do “rio” Panã, a largura varia entre 800 e 1200m, provocando a menor frequência de inundação pelas marés do que no trecho anterior, o que determina condições edáficas mais estressantes, conforme demonstrado pelos maiores valores de salinidade superficial e da água intersticial e, conseqüentemente, menor desenvolvimento estrutural, ocorrendo florestas dos Tipos 11 e 12.

A estação 10 (Tipo 8), próxima à foz do “rio” Panã, com salinidade média de 42,3, apresentou uma das maiores profundidades médias do lençol freático assim como substrato arenoso. A elevada contribuição de *L. racemosa* e a arquitetura do Tipo Floresta Retorcida Mista (Tipo 8), refletem essas condições ambientais.

Em uma área próxima ao Rio Panã com semelhantes condições ambientais às descritas para as florestas de transição com a terra firme, porém no interior do

manguezal e cercadas por florestas de *L. racemosa* com desenvolvimento intermediário (Tipo 4), observam-se as florestas do Tipo 10, dominadas por *L. racemosa* com baixo desenvolvimento estrutural e que se desenvolvem sobre substrato arenoso. Essa área foi caracterizada como um apicum, ou planície hipersalina, e estão normalmente associadas a uma combinação de fatores como clima e elevações microtopográficas, por exemplo, que tornam a inundação pelas marés menos frequente, determinando condições edáficas mais estressantes (CINTRON *et al.*, 1978a; 1978b, BALTZER, 1982, ZACK & ROMAN-MAS, 1988 e PELLEGRINI, 2000), o que pode ser observado pelos valores mais elevados de salinidade (Tabela 6).

Observa-se também a formação e regeneração de clareiras, associadas às florestas com máximo desenvolvimento estrutural. Neste processo dinâmico sucessional, ocorrem 4 estágios: formação da clareira pela queda e morte de árvores maduras (estações 21 – Tipo 1; e 26 – Tipo 3); estágio inicial de regeneração (estação 33 – Tipo 11); estágio avançado de regeneração (estação 59 – Tipo 6); floresta madura (Tipos 1 e 3), seguindo o mesmo modelo proposto por Duke (2001). As causas para essa dinâmica de clareiras podem estar relacionadas a um processo de regeneração natural associado à maturidade das florestas, a direção e intensidade predominante dos ventos sobre estas florestas ou às atividades de coleta de lambreta (*Lucina pectinata*). Esta atividade pode estar relacionada com a desestabilização das árvores por fazer uso da penetração de facões para localização do molusco no sedimento, o que pode provocar o corte das raízes. Tal aspecto associado à baixa profundidade da camada sedimentar depositada sobre o substrato calcáreo recifal, reduz a capacidade de sustentação de árvores com alto desenvolvimento estrutural.

É importante destacar a ocorrência de florestas dominadas por *A. schaueriana* e *L. racemosa* (Tipos 2, 5, 8 e 9) sempre associada a substratos mais arenosos. Tal fato está relacionado, por um lado, à maior eficiência de *R. mangle* em substratos lamosos e, por outro, no caso das florestas dominadas por *L. racemosa* do Tipo 4, à menor frequência de inundação pelas marés e, conseqüentemente, à alta salinidade (Tabela 6), promovendo condições de estresse hídrico e salino melhor toleradas por esta espécie

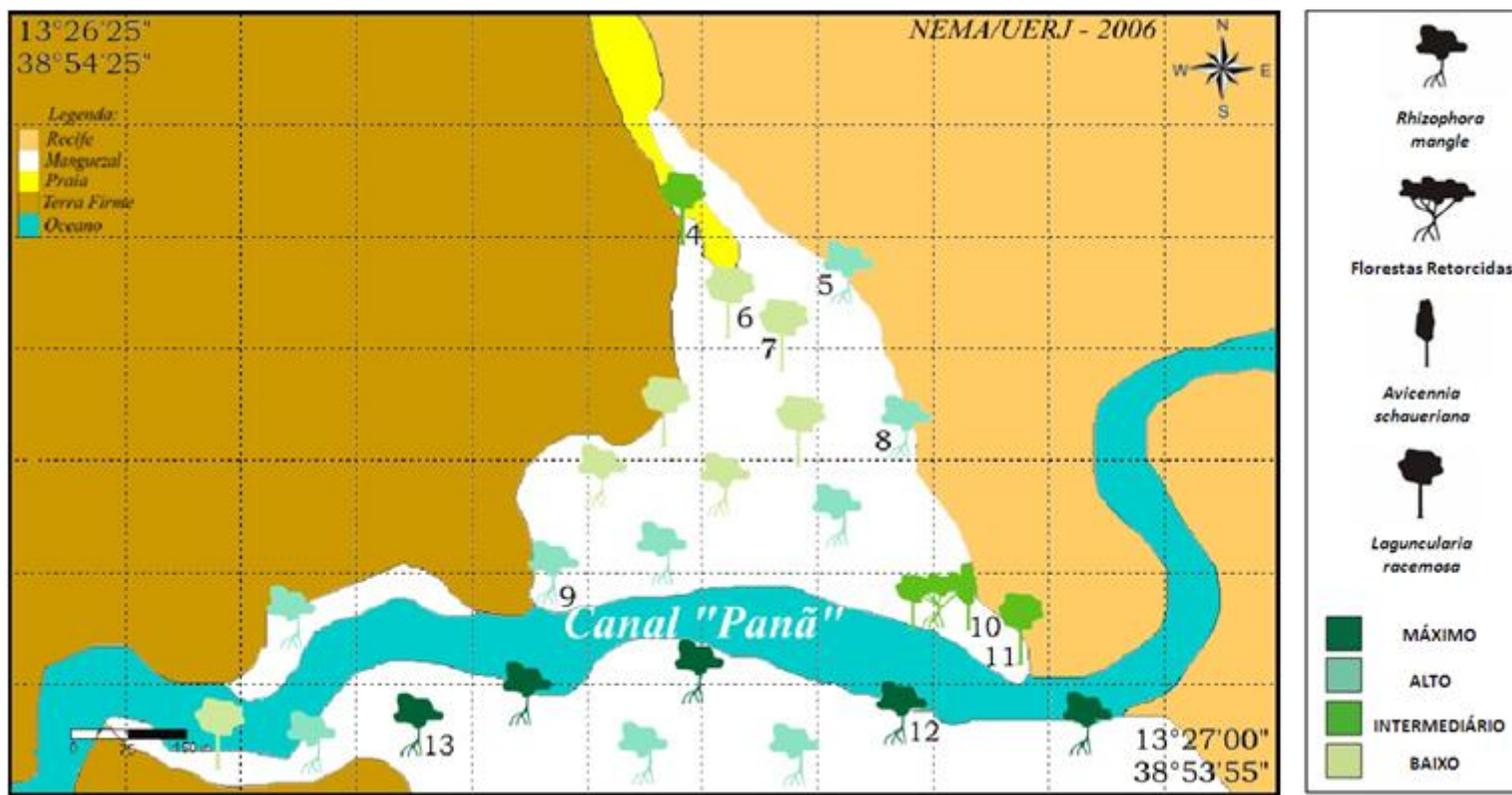


Figura 71 - Corte 02, detalhando o manguezal norte de Garapua, na região do rio Panã.

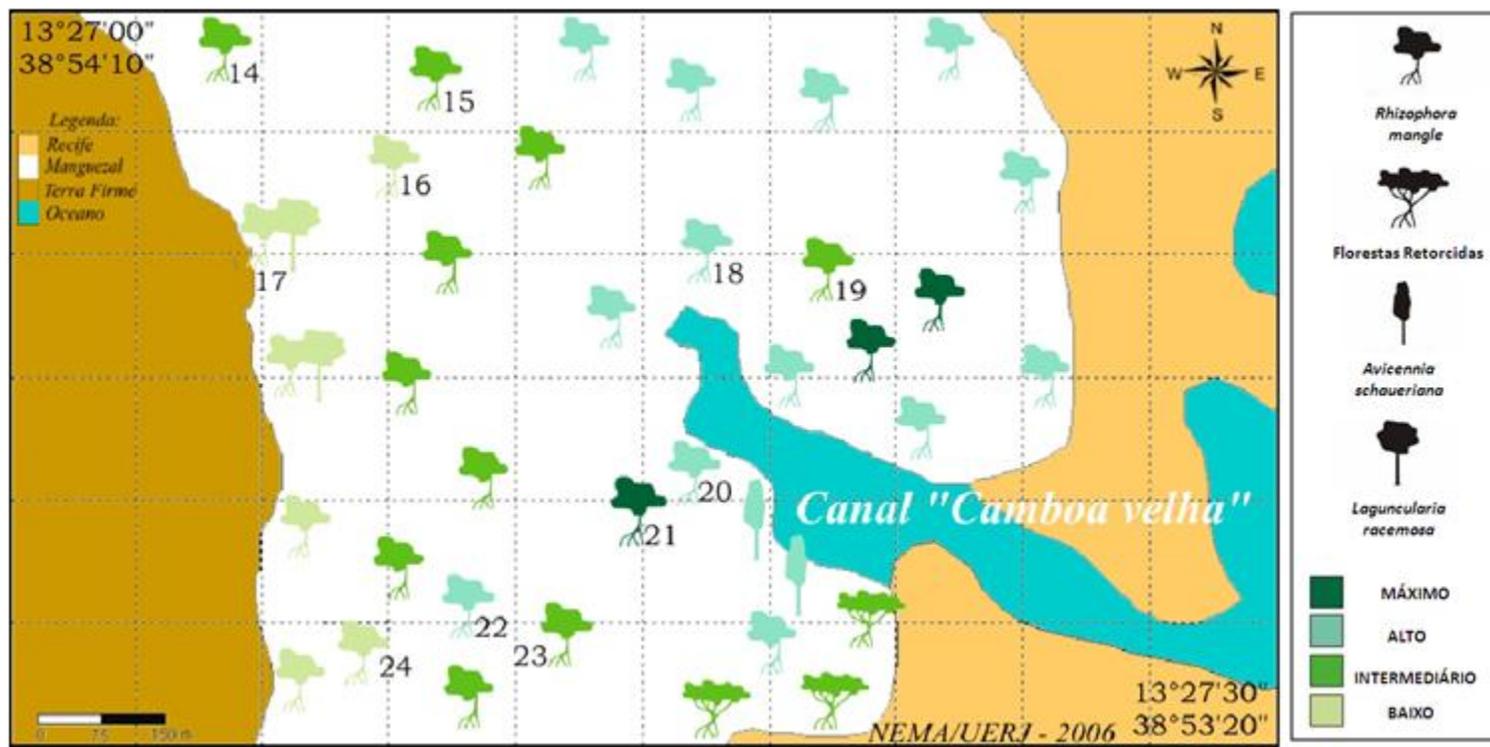


Figura 72 - Corte 03, detalhando o manguezal norte de Garapua, na região do Camboa Velha.

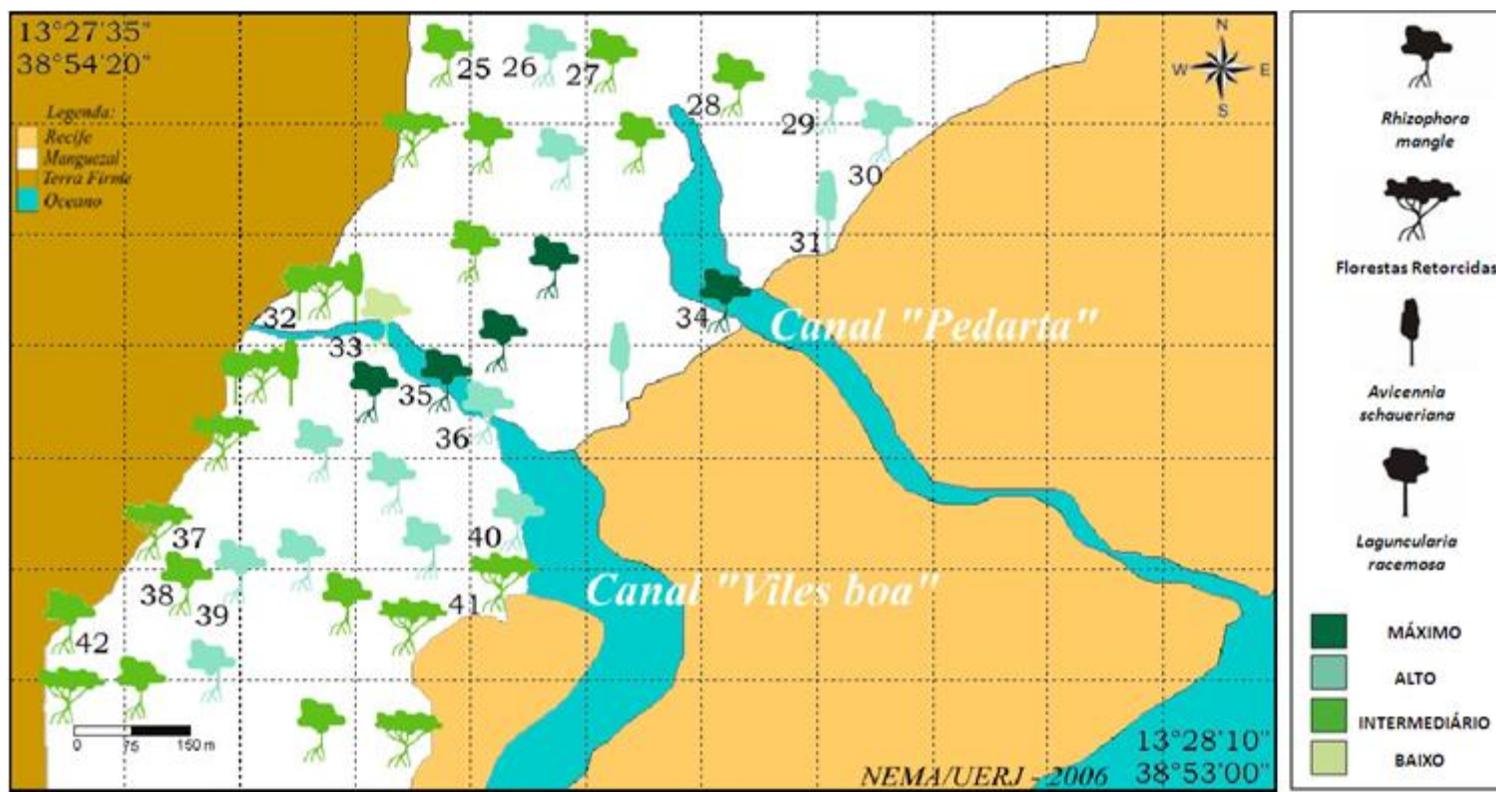


Figura 73 - Corte 04, detalhando o manguezal norte de Garapua, na região entre o Viles boa e Pedarta.

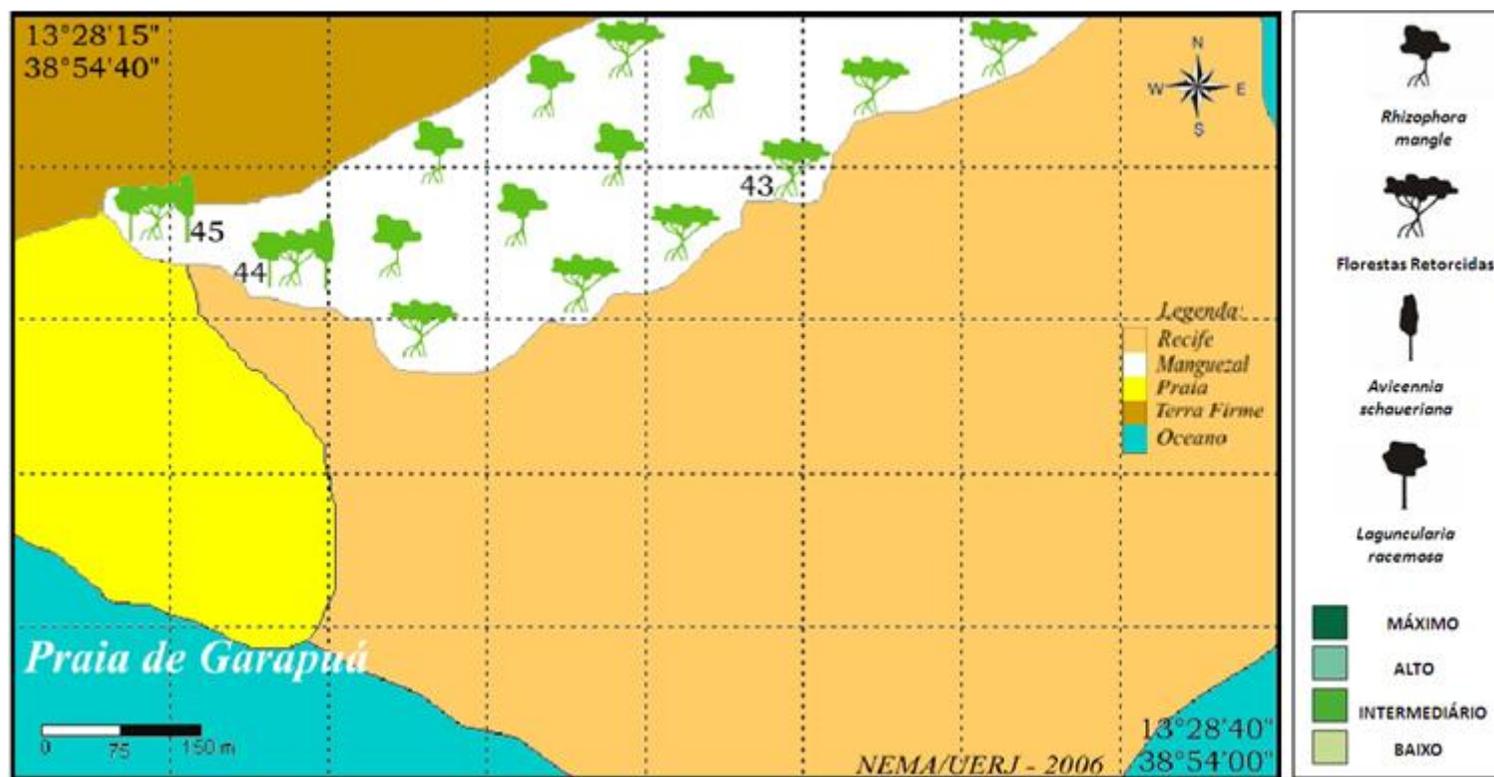


Figura 74 - Corte 05, detalhando a extremidade sul do manguezal norte de Garapuá.

Manguezal Sul de Garapuá

Devido a sua reduzida largura (média aproximada de 50 m), o Manguezal Sul de Garapuá possui características ambientais (salinidade e substrato) e estruturais homogêneas e similares às encontradas na franja do Manguezal Norte. Ao longo de quase todo o manguezal, ocorrem florestas com alto desenvolvimento estrutural dos Tipos 2 e 3 em substrato composto por areia e lama e salinidade em torno de 35 (Tabela 6). É interessante notar a não ocorrência de Floresta Retorcida de *Rhizophora* (Tipo 7) a frente da floresta com alto desenvolvimento, ao contrário do descrito para o Manguezal do Norte, o que pode estar relacionado a uma maior altura e / ou extensão do recife de coral adjacente, promovendo maior proteção contra a energia das ondas. Nas bordas extremas ao norte e ao sul, observa-se a ocorrência de florestas dominadas por *A. schaueriana* com desenvolvimento intermediário (Tipo 9).

Nas estações 45 (Tipo 8 – Manguezal Norte) e 51 (Tipo 3 – Manguezal Sul) observa-se uma redução da salinidade média (Tabela 6). Estas estações possuem características estruturais contrastantes e localizam-se na transição entre o manguezal e a terra firme, sofrendo influência de afloramento do lençol freático. Tais afloramentos são comuns ao longo de toda a porção leste da Ilha de Tinharé, porém, em áreas mais internas que as florestas de mangue (CRA, 1998). Enquanto a estação 51 (Tipo 3) apresenta alto desenvolvimento estrutural, a estação 45 tem estrutura do Tipo Floresta Retorcida Mista (Tipo 8), o que provavelmente está relacionado à frequência de inundação pelas marés, superior no manguezal do Sul (estação 51) em função de sua menor extensão.

A Figura 75, a seguir, apresenta o detalhamento do manguezal sul de Garapuá.

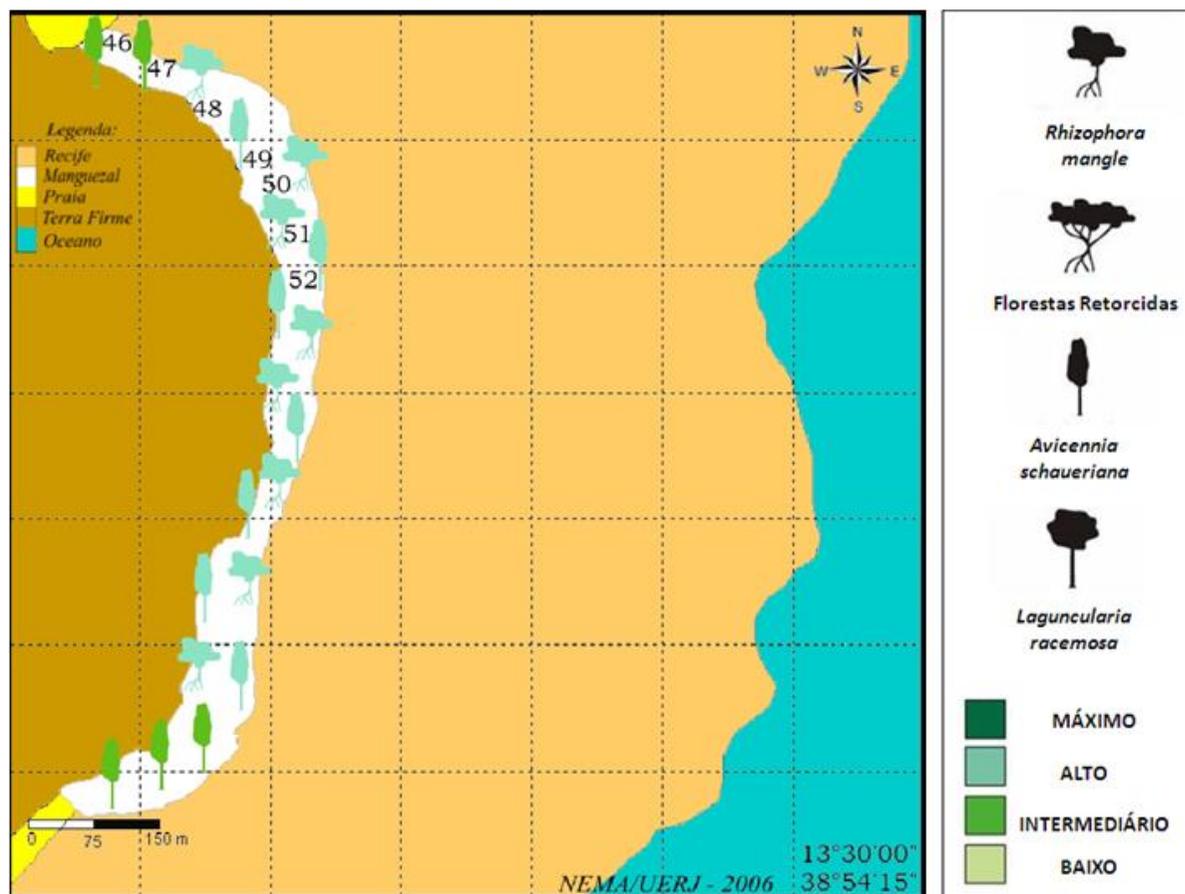


Figura 75 - Corte 06, detalhando o manguezal sul de Garapuá.

Manguezal da Praia do Encanto

O Manguezal da Praia do Encanto possui, aproximadamente, a mesma largura e 1/3 da extensão do Manguezal do Sul de Garapuá. Apesar da menor área (conforme descrito anteriormente), este manguezal apresenta uma maior diversidade estrutural, variando entre os Tipos 2, 5 (exclusivo deste manguezal) e 7, com ocorrência de florestas do Tipo 9 nas bordas extremas ao norte e ao sul, assim como o descrito para o Manguezal do Sul. Nesse manguezal, as florestas com aspecto Retorcido de *Rhizophora mangle* (Tipo 7) não ocupam a franja do manguezal, assim como no Manguezal do Sul, ocorrendo na porção interior da floresta.

Próximo a este manguezal, na direção Sul, ocorrem manchas esparsas de Manguê Retorcido de *Rhizophora mangle*, com destaque para a primeira mancha localizada a cerca de 150 m de distância do Manguezal da Praia do Encanto, que apresenta a maior área dentre as manchas (Figura 76 a Figura 78).



Figura 76 - Primeira floresta em mancha de Manguê Retorcido de *Rhizophora mangle* na Praia do Encanto.



Figura 77 - Exemplo de mancha de Mangue Retorcido de *Rhizophora mangle* na Praia do Encanto.



Figura 78 - Exemplo de floresta em mancha de Mangue Retorcido de *Rhizophora mangle* na Praia do Encanto.

A Figura 79, a seguir, apresenta o detalhamento do manguezal da praia do encanto.



Figura 79 - Corte 01, detalhando o manguezal da Praia do Encanto.

2.6 Discussões

A diversidade e o desenvolvimento estrutural descritos neste estudo são superiores aos observados por El Paso (2001) para a costa oriental das Ilhas de Tinharé e Boipeba, onde ocorreriam, para este autor, florestas com altura média entre 8 e 15 m, dominadas principalmente por *R. mangle* e, secundariamente, por *A. schaueriana*. Especificamente para os manguezais da enseada de Garapuá, este autor descreve uma dominância de *R. mangle*, com altura de aproximadamente 12m.

No caso das florestas de mangue entre Rio Catu e a Ponta de Bainema, que é um manguezal com área próxima à situada ao norte de Garapuá e também associado a formações recifais, *R. mangle* domina sobre *A. schaueriana* e *L. racemosa*, com 15m de altura (El Paso, 2001).

O Diagnóstico do Meio Biótico integrante do Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental das Ilhas de Tinharé e Boipeba – APA Tinharé-Boipeba, elaborado pelo Centro de Recursos Ambientais – CRA (1998), classifica os manguezais da APA em seis setores, de acordo com sua localização ao redor das ilhas. Os manguezais de Garapuá encontram-se descritos no setor 6 (Costa Oriental). De acordo com este documento, a costa oriental apresenta um tipo singular de mangue com características estruturais semelhantes ao tipo fisiográfico ribeirinho e de bacia, com alturas entre 12 e 15 metros e largura por vezes superior a trezentos metros. A dominância em termos de espécie seria exercida por *R. mangle*, embora ocorram *A. schaueriana* e *L. racemosa*.

Embora a dominância específica observada seja majoritariamente exercida por *R. mangle* em grande parte das áreas estudadas, concordando com as afirmações de El Paso (2001) e CRA (1998), as alturas máximas registradas nas florestas de Garapuá são expressivamente maiores, chegando a mais de 23 metros de altura. Com relação à largura da faixa de manguezal, a extensão observada em Garapuá, próximo ao canal do Panã, é superior a 1200 metros, enquanto o estudo do CRA sugere extensões por vezes superiores a 300 metros.

Os resultados obtidos mostram que as florestas de mangue com maior desenvolvimento estrutural na área de estudo atingem valores máximos de DAP médio e altura média de 29,9 cm e 18,2 m, respectivamente. Tais valores também

são superiores aos descritos para outros manguezais estudados dentro do segmento VI da costa brasileira, segundo classificação de Schaeffer-Novelli *et al.* (1990).

Para o estuário do Rio Caravelas, localizado ao sul do Estado da Bahia, Soares (2006) descreve DAP médio de 24,1 cm e altura média de 13,94 m, como desenvolvimento estrutural máximo. Para o estuário do Rio São Mateus, localizado ao norte do Estado do Espírito Santo, Silva *et al.* (2005) descrevem desenvolvimento estrutural máximo com valores de DAP médio e altura média de 29,6 cm e 12,0 m, respectivamente, porém com dominância em área basal de *Avicennia germinans*. Bernini & Rezende (2004) descrevem para o estuário do Rio Paraíba do Sul, localizado ao norte do Estado do Rio de Janeiro, valores de DAP médio e altura média de 16,7 cm e 11,8 m, respectivamente.

Em termos de adaptações morfológicas das árvores e suas funções, as florestas de franja do Tipo Retorcido, dominadas por *Rhizophora mangle* (Tipo 7), representam papel de destaque para a preservação do ambiente como um todo, na medida em que protegem as florestas mais interiores da energia de ondas e ventos, proporcionando o maior desenvolvimento estrutural dessas zonas. Essas características também são relatadas por Duke (2001) que descreve, para áreas expostas à elevada energia eólica, a ocorrência de arquitetura similar à observada em Garapuá, com árvores retorcidas, com vários troncos, raízes-escora numerosas e emitidas de pontos elevados dos troncos e folhagem voltada para formar uma verdadeira barreira, dissipando a energia dos ventos. De acordo com este autor, em regiões mais expostas, a manutenção das florestas dessa faixa externa é determinante para a estabilidade e o sucesso de todas as zonas mais internas, inclusive aquelas além dos manguezais, acima da faixa intermarés, pois a partir da perda da proteção exercida pelas florestas de franja, processos erosivos contínuos levariam ao progressivo colapso de todas as demais zonas das florestas.

Outra característica marcante da região estudada é a existência de florestas com diferentes níveis de desenvolvimento estrutural, comumente distribuídas em mosaico. Tal configuração está provavelmente relacionada ao tipo de substrato, dominado por plataformas carbonáticas de distribuição irregular e pela presença de expressivos canais¹⁴ que atravessam praticamente toda a floresta seguindo o

¹⁴ Foram registrados 4 canais de maior expressão nas florestas ao norte de Garapuá, citados de acordo com sua localização a partir do povoado: Vilesboa, Pedarta, Camboa Velha e Panã. O Panã, por seu tamanho e extensão,

gradiente de inundação pelas marés. As florestas mais desenvolvidas, localizadas na porção intermediária, embora também estejam relacionadas à presenç a de canais, conseguem atingir tal estágio de maturidade por encontrarem-se abrigadas pelas florestas retorcidas de franja (barreira física ao tensionamento de ventos e ondas, conforme já descrito) e relativamente distantes das condições mais estressantes das zonas de transição com a terra firme.

Além das características geomorfológicas, também contribuem de forma associada, na formação dos mosaicos, as características meteorológicas e oceanográficas da região, exercidas fundamentalmente pela ação dos ventos, mais intensos no período de inverno, quando são frequentes as rajadas associadas a frentes frias. Relatos de marisqueiras confirmam que nessa época do ano são mais frequentes as quedas de árvores de grande porte. As clareiras encontradas na faixa intermediária dos canais podem estar ligadas ao fato de que eles atuam como uma via de acesso às florestas mais desenvolvidas das zonas interiores, que sucumbiriam a uma forçante tão intensa.

Diversos estudos também relatam a relação entre a ocorrência de distúrbios e a diversidade estrutural de sistemas florestais (BARBOUR *et al.*, 1980; DENSLOW, 1980; PEET & CHRISTENSEN, 1987; HUNTER JR.,1990). No caso específico de florestas de mangue a característica estrutural de mosaico, relacionada à ocorrência de distúrbios é descrita por Smith III (1992), Soares (1999, 2002), Duke (2001) e Soares *et al.* (2003, 2006). Os estágios de desenvolvimento (formação e regeneração de clareiras) observados nos manguezais de Garapua estão de acordo com os descritos no modelo de dinâmica de clareiras apresentado por Duke (2001).

Além dos aspectos relacionados a processos naturais e embora as florestas tenham apresentado condições muito boas no que diz respeito   conservação foram observadas interferências, em escala pontual, originadas por sua utilização pelas comunidades circunvizinhas. Caso a escala de interferência seja ampliada,   possível que passem a representar riscos para as florestas.

A seguir serão apresentadas descrições dessas interferências indicando, sempre que possível a origem e a localização aproximada das mesmas, de modo a subsidiar futuros processos de tomada de decisão.

É comumente considerado como rio. Estes são as principais referências dos coletores de mariscos, que adentram as florestas por terra. Pescadores artesanais citam ainda outras referências como o Canal Novo, ao sul do Pan , por exemplo.

A atividade de corte das árvores ao longo da área estudada é basicamente restrita às trilhas e canais utilizados para acesso às zonas de coleta de mariscos e aos recifes, tendo como alvo principal raízes escora e galhos que dificultem a passagem. Tal ação, embora quase sempre de aparência sutil, pode representar uma barreira à dinâmica natural das florestas de mangue.

Exceção a este registro encontra-se na zona interna do canal Panã, onde o corte torna-se uma atividade bastante frequente, principalmente sobre a espécie *Laguncularia racemosa*. Nessas zonas foram observados efeitos do corte em praticamente todas as classes de diâmetro do tronco, o que denota utilização para vários fins distintos. Em geral, a procura por esta espécie se dá pelo fato de que seus galhos e troncos apresentam padrão retilíneo e diâmetro (DAP) que facilita o corte, o transporte e vários usos como mourões, armações de telhado e lenha.

A atividade de extração de cascalho calcáreo foi observada apenas no manguezal situado ao sul de Garapuá, na zona interna, de transição com os coqueiros. De acordo com informações da comunidade, o cascalho é utilizado na construção civil e como elemento paisagístico de cobertura do solo em praças públicas, canteiros, passagens e garagens de residências.

A seguir a Figura 80, ilustra uma das áreas onde ocorre extração.



Figura 80 – Detalhe de uma das áreas onde existe extração de cascalho. Nota: Destaque para o acúmulo de serapilheira nessa faixa de transição com os coqueirais.

Outra extração registrada é a de cascas de troncos. Embora tenha sido observada apenas nas florestas mais próximas ao povoado de Garapuá, a norte e a sul, é importante que seja destacada, pois quando realizada de forma não ordenada, na retirada ao redor de todo o tronco, formando um “anel” desprovido de cobertura, leva o indivíduo à morte (Carmo *et al.*, 1997).

A extração da casca ocorre apenas nos indivíduos do Gênero *Rhizophora*, devido ao elevado teor de tanino encontrado, que é utilizado nas redes de pesca para aumentar sua vida útil.

A Figura 81, abaixo, ilustra um dos indivíduos de *Rhizophora mangle* encontrado com retirada parcial da casca no manguezal ao sul de Garapuá.



Figura 81 - Indivíduo de *Rhizophora mangle* onde houve retirada parcial da casca.

Também foram registrados, ainda que de forma pontual, impactos relacionados à ocupação irregular nas proximidades do canal Panã, onde algumas famílias têm cabanas montadas com lonas, folhas de coqueiro e madeiras de mangue, em um trecho mais elevado do terreno, somente alagado pelas mais altas marés de sizígia.

Como reflexo dessa ocupação, observou-se nessa região, conforme anteriormente apresentado, a maior incidência de corte e extração de madeira de espécies de mangue.

Embora a ocupação ainda esteja em uma área relativamente restrita, é importante que se tenha conhecimento da mesma e, além disso, que se tomem as medidas cabíveis, por parte das autoridades competentes, de modo a impedir que toda a área venha a ser ocupada. Relatos da comunidade local e de alguns dos moradores dessas habitações permitem dizer que, em sua maioria, os moradores vieram de outras localidades, geralmente do continente, não têm emprego fixo e até então não tinham qualquer relação ou identificação com manguezais. Os membros dessas famílias que buscam alternativa de renda na coleta de mariscos geralmente utilizam métodos predatórios, como escavação utilizando pás, para a coleta.

A Figura 53 apresenta algumas das alterações que vêm sendo realizadas na área do canal do Panã.



Figura 53 - Exemplo de ocupação em área de manguezal ao norte de Garapuá, nas proximidades da Praia do Encanto.

Com relação à atividade de coleta de mariscos, principalmente lambreta (*Lucina pectinata*), antes de apresentá-la como um dos impactos observados nos manguezais adjacentes ao povoado de Garapuá, é preciso ressaltar que a mesma só deve ser discutida a partir da integração dos aspectos socioeconômicos e

culturais, expandindo o plano de discussão a um nível de maior complexidade, tendo em vista as relações existentes entre a comunidade local e a mariscagem, que extrapolam a abordagem ecológica.

Entretanto, tendo em vista as observações de campo, é preciso relatar que tal atividade pode causar, ainda que em escala pontual, um impacto sobre a floresta na medida em que é realizada principalmente com o auxílio de facões para localização dos indivíduos assim como para corte de raízes que estejam distribuídas na área da coleta. No caso das raízes, o corte é, em muitos casos, involuntário, principalmente quando ocorre na porção que se encontra dentro do sedimento.

Por outro lado, a remobilização do sedimento associada ao pisoteio e à circunstancial remoção de sedimento pode gerar uma desestabilização dos indivíduos arbóreos, principalmente se considerarmos a pequena profundidade do sedimento e a alta energia da região (no que se refere ao fluxo de marés e incidência de ventos). Esse processo induz à formação de clareiras onde a colonização por novos indivíduos ocorrerá de forma lenta devido às alterações ocorridas no substrato. Nesse caso, a questão principal é que a taxa de formação dessas clareiras não seja maior que a taxa de colonização e desenvolvimento da floresta, posto que essa defasagem acarretaria um processo de degradação da qualidade ambiental das florestas de mangue e, conseqüentemente, da própria atividade de mariscagem.

A Figura 54 abaixo apresenta uma das áreas utilizadas para a coleta de lambreta, formando uma “piscina” na maré vazante.



Figura 54 - Exemplo de área utilizada para a coleta de lambreta, formando uma “piscina” na maré vazante.

2.6.1 Análise da Sensibilidade e Vulnerabilidade das Florestas de Manguê da Região de Garapuá a Derrames de Petróleo ou Derivados

A análise da vulnerabilidade e sensibilidade dos manguezais da porção oriental da ilha de Tinharé a derrames de petróleo ou derivados deve considerar, conforme anteriormente descrito, o fato de tratar-se de um sistema singular da costa brasileira e extremamente complexo do ponto de vista ecológico, sobretudo devido à associação entre florestas de manguê e recifes de coral.

Outro aspecto é a instabilidade física do substrato, associada à reduzida profundidade da camada sedimentar sobreposta ao substrato calcáreo, que juntamente com a exposição da floresta a ventos e marés, impõe forte tensão à manutenção e ao processo de regeneração dessas florestas.

Dessa forma, para se avaliar de forma mais objetiva a sensibilidade e a vulnerabilidade dessas florestas a eventos envolvendo derrames de petróleo e derivados, deve-se necessariamente considerar as características geomorfológicas da região, o gradiente de frequência de inundação pelas marés para cada floresta, além da incidência de tensores naturais sobre as mesmas.

2.6.1.1 Vulnerabilidade das Florestas de Mangue de Garapuá a Derrames de Petróleo ou Derivados

A vulnerabilidade é uma noção relativa, variável tanto no tempo quanto no espaço (VEYRET & RICHEMOND, 2007), podendo ser definida como resultante da composição de três aspectos (noções): grau de exposição a um risco (suscetibilidade), reação frente a determinado tensor (sensibilidade) e dificuldade de adaptação frente à materialização do risco (resiliência) (KLEIN & NICHOLLS, 1999 *apud* MAZZER, 2007). Neste estudo o tensor considerado é o petróleo e seus derivados, considerando os riscos de um derrame no mar.

A vulnerabilidade dos manguezais à contaminação por petróleo e derivados, no que tange aos aspectos de suscetibilidade, depende, segundo Soares (2003), da proximidade das fontes potenciais desses produtos, tais como áreas de exploração, rotas de transporte, terminais de petróleo, refinarias e dutos. No entanto, outras características podem determinar a maior ou menor exposição potencial de determinada floresta aos referidos produtos, tais como características meteorológicas, oceanográficas e hidrográficas, além da geomorfologia costeira.

Nesse sentido, no que tange à suscetibilidade dos manguezais da região de Garapuá a derrames de petróleo e derivados, é necessário avaliar a origem das fontes potenciais de petróleo e derivados, antes de se analisar as florestas propriamente ditas.

Considerando-se a exploração/produção marinha de hidrocarbonetos nas Bacias Sedimentares de Camamu-Almada, Camamu e Jequitinhonha, o intenso fluxo de navios com destino à Baía de Todos os Santos e a localização das florestas de mangue que, como já destacado, encontram-se voltadas para o mar, pode-se afirmar que, numa escala regional, as florestas de mangue estudadas possuem uma alta suscetibilidade a derrames que possam vir a ocorrer na região, ainda que derramamentos de óleo no mar em maiores proporções tenham baixa probabilidade de ocorrer em função do aparato de segurança operacional e da estrutura de atendimento a emergências, envolvidos nesses empreendimentos. Todavia, nessa escala de abordagem, estudos de modelagem numérica que avaliem a dispersão de óleo no mar são importantes para que se defina, de forma mais precisa, a suscetibilidade de cada uma das áreas de mangue estudadas, de acordo com as

condições meteorológicas e oceanográficas vigentes, por ocasião de um possível derrame. As características do derrame (duração do vazamento, tipo de óleo etc.) também exercem influência sobre a suscetibilidade. Em outras palavras, a suscetibilidade dessas florestas de mangue é variável em função das referidas condições e, em uma situação real de acidente, deve ser avaliada a partir de modelos de previsão e de monitoramento do deslocamento do óleo no mar.

Outro aspecto relativo à suscetibilidade que deve ser considerado, no caso de Garapuá, refere-se à relação de dependência dessas florestas de mangue com as formações recifais que as mantêm abrigadas da influência marinha direta. Tal aspecto sugere que essas florestas são menos vulneráveis a derrames de petróleo ou derivados de origem marinha comparando-se com os recifes, sobretudo em períodos de marés mais baixas. Entretanto, o fato de a região encontrar-se sob o regime de meso-marés associado à presença dos canais que recortam os recifes e adentram o manguezal faz com que a proteção dos recifes seja restrita à ação de ondas e correntes de maré mais intensas, não impedindo a penetração de contaminantes nos manguezais.

Ainda na escala local, pode-se avaliar a vulnerabilidade das florestas de mangue da região segundo o gradiente de frequência de inundação pelas marés. Sob esse prisma, em caso de possíveis derrames de petróleo ou derivados no mar, as florestas de franja seriam as mais vulneráveis, seguidas pelas florestas intermediárias e as de transição para a terra firme. Estas últimas florestas seriam atingidas por derrames, ocorridos no mar, apenas em períodos de marés mais elevadas, tais como as marés de sizígia. É importante destacar que a ocorrência de canais paralelos ao gradiente de inundação faz com que as florestas intermediárias adjacentes a eles sejam inundadas de forma similar às situadas nas zonas de franja.

Essa abordagem da suscetibilidade das florestas em escala local é corroborada por Cintron & Schaeffer-Novelli (1983), Getter *et al.* (1984) e Schaeffer-Novelli *et al.* (1993), segundo os quais as florestas de bacia (internas) seriam mais suscetíveis a derrames terra adentro e as florestas de franja mais vulneráveis a eventos ocorridos no mar. Entretanto, é importante destacar que, por estarem situadas em ambiente exposto, as florestas de franja desempenham função de proteção de todo o sistema, conforme apresentado por Duke (2001), de modo que danos nessa zona potencialmente representam danos a todo o sistema.

No que diz respeito à resiliência, Soares (2002, 2003) apresenta características determinantes da resposta dos manguezais à contaminação por petróleo e derivados, bem como do processo de recuperação do sistema, que são: (1) tipo e quantidade de óleo; (2) características geomorfológicas; (3) frequência de inundação pelas marés; (4) energia das marés; (5) características do sedimento; (6) espécie vegetal; (7) atividade da macrofauna bentônica; (8) atividade microbiana. Nesse sentido, pode-se afirmar que a resiliência das florestas de mangue de Garupá a derrames de petróleo e derivados depende, num primeiro momento, da frequência de inundação pelas marés, que como anteriormente discutido, está diretamente relacionada à geomorfologia local. As marés, além da ação física de “lavagem” de áreas contaminadas, são determinantes para a manutenção dos processos microbianos de decomposição dos hidrocarbonetos de petróleo (GETTER *et al.*, 1984).

Segundo Cintron & Schaeffer-Novelli (1983), Getter *et al.* (1984) e Schaeffer-Novelli *et al.* (1993), as florestas de bacia (mais internas) não são atingidas com frequência pelas marés, no entanto em períodos de maior amplitude de marés (marés de sizígia), quando são inundadas, poderiam ser atingidas por manchas de óleo provenientes do mar, o que seria um impacto muito maior que nos manguezais ribeirinhos e de franja, pois, devido às condições de circulação serem bastante restritas neste tipo fisiográfico, o óleo pode persistir por um período de tempo bastante prolongado. Em relação às florestas do tipo franja, apesar destas serem mais suscetíveis a derrames no mar, pois são inundadas diariamente, devido à alta circulação, o óleo é parcialmente retirado pelas marés, determinando uma maior resiliência das mesmas a esse tipo de impacto. Nessa mesma linha de raciocínio, Garrity *et al.* (1994) afirmam que onde a intensidade (fluxo) das marés é maior, a remoção do óleo aderido aos vegetais e entranhado no sedimento é mais rápida e eficaz, o que reduz os impactos. Jackson *et al.* (1989) e Hayes (1996) reforçam essa hipótese ao descreverem que os efeitos de derrames de óleo são mais severos em ambientes de baixa energia, onde o óleo tende a acumular e ficar retido em sedimentos finos.

Segundo Soares (2003) outra característica que merece destaque é o tipo de sedimento, em termos de granulometria (permeabilidade) e teor de matéria orgânica, o qual vai determinar as taxas de percolação do óleo para camadas sub-superficiais, bem como as taxas de “lavagem” e degradação microbiana. Getter *et al.* (1984)

também descrevem a importância das condições anaeróbicas do sedimento de manguezais, que dificultam a taxa de decomposição microbiana do óleo.

No caso de Garapuá, de forma geral, pode-se afirmar que as florestas mais internas (transição para a terra firme e zonas intermediárias) e distantes dos canais, apesar de menos suscetíveis a derrames de petróleo no mar, caso sejam atingidas pelos mesmos (como por exemplo, em períodos de marés de sizígia), possuem menor resiliência. Esse fato se deve principalmente ao maior tempo de residência do óleo nessas áreas, que são menos lavadas pelas marés e à tendência de predominância de sedimentos mais finos, que retêm o óleo por mais tempo.

Entretanto, considerando eventos de contaminação distintos, pode-se propor uma especificidade da resiliência. Em uma situação de impacto intenso (com efeitos letais, morte da floresta), as florestas situadas próximas aos canais teriam resiliência maior que as florestas de franja, onde apesar da maior frequência de inundação, haveria maior dificuldade de colonização em função do estresse físico ocasionado pela alta energia dessa faixa. Por outro lado, a resiliência das franjas poderia ser considerada similar à das faixas intermediárias, pois, apesar da menor frequência de inundação, o tempo de residência do óleo é maior devido ao predomínio de sedimentos finos. No caso de impactos moderados ou baixos (apenas com efeitos subletais) é de se esperar que a resiliência das zonas de franja seja maior que a dos canais, pois apesar da frequência de inundação similar, a tendência de sedimentos mais finos nas florestas próximas aos canais aumentaria o tempo de residência do contaminante. Nesse caso, as florestas da porção intermediária teriam menor resiliência por apresentar menor frequência de inundação e predominância de sedimento mais fino. Destaca-se que em ambos os casos, as florestas situadas nas faixas mais internas, na transição com os coqueirais teriam a menor resiliência, em função da menor frequência de inundação e do maior estresse fisiológico.

O conceito de sensibilidade está relacionado às respostas do sistema frente a um determinado tensor/estímulo, sendo que, no caso dos manguezais, os aspectos arquitetônicos talvez sejam as respostas mais facilmente observáveis. Embora a sensibilidade desse ambiente a derrames de óleo e derivados já tenha sido abordada nesse estudo, outro aspecto que deve ser considerado para análise da sensibilidade dos manguezais de Garapuá diz respeito ao nível de estresse natural ao qual as florestas estão submetidas. Dessa forma, espera-se que, através de uma ação sinérgica, florestas submetidas a algum tipo de estresse natural, sejam mais

sensíveis à contaminação por petróleo e derivados. Assim sendo, ao considerar os tipos estruturais identificados, bem como os valores de salinidade da água intersticial, observa-se que as florestas com as salinidades mais elevadas possuem, em linhas gerais, desenvolvimento estrutural baixo e intermediário, estando localizadas nas partes mais internas dos manguezais, caracterizando, portanto, florestas submetidas a estresse fisiológico, as quais seriam mais sensíveis a estresses adicionais associados a petróleo e derivados. Já as florestas com desenvolvimento intermediário (retorcidas), localizadas na franja, sob níveis menos severos de salinidade, estão submetidas a estresse físico associado basicamente à exposição à energia marinha e eólica, portanto, sua arquitetura/estrutura não reflete, necessariamente, uma maior sensibilidade à contaminação, mas sim uma adaptação arquitetônica, principalmente se for considerada a alta frequência de inundação pelas marés a qual essas florestas estão submetidas. De forma análoga, as florestas localizadas nas regiões mais internas e distantes dos canais dos manguezais de Garapuá poderiam ser identificadas como as de maior sensibilidade à contaminação por petróleo ou derivados.

2.6.1.2 Vulnerabilidade das Florestas de Mangue de Garapuá a Derrames de Petróleo ou Derivados considerando os Tipos Estruturais

A Tabela 7, a seguir, apresenta uma classificação qualitativa da vulnerabilidade das florestas de mangue de Garapuá, considerando variações dos componentes (sensibilidade, suscetibilidade e resiliência) em três níveis distintos (alta, média e baixa), para cada Tipo Estrutural proposto.

As variações (baixa, média e alta) dos componentes foram propostas a partir da análise dos aspectos que fundamentaram a identificação dos Tipos Estruturais (parâmetros estruturais) e observações de campo, como localização geográfica das parcelas, salinidade da água intersticial, aspectos do sedimento etc.

De forma geral, a sensibilidade das florestas de mangue foi considerada maior nas zonas internas, de transição com a terra firme e mais afastadas dos canais, onde a frequência de inundação tende a ser menor. São florestas menos desenvolvidas do ponto de vista estrutural e com características da presença de

outros fatores relativos ao estresse, como o físico-químico, por exemplo. As florestas situadas na franja, conforme já descrito, são consideradas como menos sensíveis, em função da maior frequência de inundação, apesar do aspecto arquitetônico retorcido e de menor porte.

A suscetibilidade foi considerada maior nas florestas de franja e naquelas mais próximas a canais, onde a frequência de inundação é maior. Estas características, associadas à predominância aparente de sedimento mais grosseiro, também caracterizaram uma maior resiliência.

Tabela 7 - Níveis qualitativos de vulnerabilidade a partir dos Tipos Estruturais.

Tipo Estrutural	Símbolo	Sensibilidade	Suscetibilidade	Resiliência	Vulnerabilidade
1		Média	Alta	Alta	Média
2		Baixa	Alta	Alta	Média
3		Baixa	Alta	Alta	Média
4		Alta	Baixa	Baixa	Alta
5		Média	Alta	Alta	Média
6		Média	Média	Média	Média
7		Baixa	Alta	Média	Alta
8		Alta	Baixa	Baixa	Alta
9		Alta	Média	Média	Alta
10		Alta	Baixa	Baixa	Alta
11		Alta	Média	Baixa	Alta
12		Alta	Baixa	Baixa	Alta

Na proposição da vulnerabilidade foi descartada a ocorrência de níveis baixos de vulnerabilidade, em função da complexidade das interações observadas no sistema e também entre um Tipo Estrutural e outro. Conforme já destacado anteriormente, a destruição de um bosque de franja, que embora mais frequentemente inundado sofre com o estresse físico dos ventos e ondas, acarretará o aumento da vulnerabilidade das florestas da faixa intermediária adjacente, despreparada para responder a este tipo de tensor. A existência de clareiras nas florestas próximas à porção final dos canais confirma essa hipótese, pois é grande a possibilidade de estarem associadas às rajadas de vento que ocorrem com maior frequência e intensidade nos meses de inverno, atingindo zonas interiores da floresta cuja estrutura de sustentação não suporta tamanha carga.

Outro aspecto relevante, relacionado à sensibilidade, apresentado no capítulo anterior, diz respeito às áreas da floresta que são utilizadas pela população local para coleta de mariscos, principalmente lambreta, mas também caranguejos e siris.

A partir dessa ótica socioambiental, as áreas onde se concentram essas atividades deveriam ser consideradas mais sensíveis e, conseqüentemente, mais vulneráveis que outras mais distantes do povoado e menos frequentadas pelas marisqueiras. Deve-se ressaltar, no entanto, que apesar da maior suscetibilidade das florestas de franja e a maior sensibilidade das florestas mais internas, todo o sistema de manguezal da região de Garapuá deve ser considerado como extremamente frágil. Essa fragilidade tem como base as características gerais peculiares aos manguezais e, no caso específico da região em questão, a singularidade do sistema, baseado na estreita e delicada associação entre florestas de mangue e formações recifais.

2.7 Conclusões

Os manguezais da porção oriental da ilha de Tinharé cobrem uma área de aproximadamente 154 hectares. A área adjacente a Garapuá, ao norte, por sua extensão e associação com formações recifais representa um sistema único na costa brasileira e até este estudo, sem uma descrição detalhada.

Em termos de dominância de espécie, *Rhizophora mangle* ocorre desde a franja, onde apresenta estrutura retorcida e distribuição em manchas, até a faixa de transição com os coqueirais, em 38 das 52 estações de amostragem e em 8 dos 12 Tipos Estruturais propostos. *Avicennia schaueriana* tem ocorrência mais representativa nas florestas da Praia do Encanto e da Ponta do Quadro, ao Sul de Garapuá, embora também ocorra na área mais extensa de manguezais. A localização das estações onde exerce dominância sugere um papel relevante dessa espécie nos processos de colonização nas formações recifais. *Laguncularia racemosa*, por sua vez, tem distribuição mais restrita às zonas de transição e/ou mais elevadas, com menor frequência de inundação.

O desenvolvimento estrutural registrado foi superior ao constatado na bibliografia, com árvores acima de 20 metros, em uma faixa intermareal relativamente estreita, entre coqueirais e os recifes, tornam estas florestas de mangue ainda mais singulares. O estado de conservação dos manguezais pode ser considerado elevado, tendo sido observados apenas impactos pontuais relacionados aos diferentes usos pela população local, ao longo de décadas. Tais aspectos de

elevado desenvolvimento estrutural das florestas e de inúmeros usos pela população reforçam a relevância dos manguezais dessa região.

A ocorrência de canais que se prolongam desde os recifes até zonas internas das florestas de mangue, chegando até a zona de transição como é o caso do Panã, associada à distribuição em mosaico do substrato, alternando afloramentos de plataformas carbonáticas e sedimento lamoso, torna complexo o padrão de distribuição das florestas, de modo que a classificação por Tipos Estruturais representa uma importante ferramenta analítica, sobretudo para representação das florestas em escala detalhada.

A proposição de níveis distintos de vulnerabilidade, considerando seus aspectos de sensibilidade, resiliência e suscetibilidade, ainda que em termos qualitativos, apontam a complexidade e a fragilidade das florestas de mangue de Garapuá.

2.8 Considerações Finais

Em termos de aprofundamento das hipóteses levantadas, estudos referentes à distribuição dos tipos de substrato encontrados nas florestas de mangue, incluindo análises granulométricas e testemunhos geológicos, nos quais poderiam ser realizadas datações, certamente forneceriam subsídios determinantes para se compreender os processos de formação das florestas e seu elevado desenvolvimento estrutural. No que tange ao processo de formação de clareiras, a princípio considerado como de origem exclusivamente natural, embora tenha sido caracterizado nesse estudo, exige esforço observacional extra, devido à extensão em que ocorre e por envolver indivíduos de grande porte mortos em zonas intermediárias do manguezal. A importância dessa observação reside no fato de que, por se tratar de uma floresta relativamente confinada e exposta à ação de fatores meteorológicos e oceanográficos, sobretudo ventos e ondas, é crucial que os processos de regeneração ocorram em taxas similares aos de criação de clareiras, de modo a garantir a manutenção do sistema.

Nesse sentido, o monitoramento sazonal da dinâmica de plântulas e jovens é crucial, assim como a caracterização estrutural, tanto para se conhecer os processos

de regeneração das clareiras, quanto para se refinar a aplicação dos conceitos de vulnerabilidade e sensibilidade.

A metodologia de classificação com base em parâmetros estruturais e a representação gráfica dos Tipos Estruturais por ela obtidos representam ferramentas importantes para o melhor entendimento das características das florestas de mangue e também para elaboração de bases cartográficas de escala local (operacional) voltadas para a tomada de decisão dos mais diversos atores envolvidos com atividades na zona costeira, sejam empreendedores responsáveis pelo risco de danos ambientais de suas intervenções, sejam especialistas de órgãos ambientais responsáveis pela gestão/fiscalização dos recursos naturais, sejam representantes da sociedade civil e usuários, pelas mais diversas formas, desses ambientes costeiros.

Particularmente em Garapuá, povoado de pescadores situado em uma ilha costeira no litoral sul do estado da Bahia, cujos recursos oriundos dos manguezais representam importante influência econômica e cultural e onde vários ecossistemas costeiros se encontram em inter-relações de relativa complexidade, torna-se muito forte a necessidade de se manter a qualidade de conservação hoje encontradas, sobretudo das florestas de mangue.

Dessa forma, a inserção da indústria petrolífera, em suas atividades de exploração e produção de hidrocarbonetos na região, pressupõe um aprofundamento do conhecimento relativo às particularidades dos ambientes em questão, de modo que ações que minimizem os riscos e/ou potencializem a estrutura de combate a derrames de óleo no mar sejam implementados.

3 ANÁLISE DA VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL E SUAS RELAÇÕES COM A INDÚSTRIA PETROLÍFERA EM GARAPUÁ

3.1 Introdução

A crescente utilização do petróleo e seus derivados na matriz energética mundial, ao longo do último século, foi acompanhada de grandes transformações sociais e ambientais, muitas delas causadas ou influenciadas pela expansão dessa indústria, intensiva em capital e globalizada.

Por exercerem influência estratégica em aspectos geopolíticos e macroeconômicos as ações dessa indústria estão muito mais atreladas às escalas nacional e multinacional do que às regionais ou locais, sendo ligadas a esses últimos, principalmente, em função da localização das reservas.

No Brasil, embora tenha se iniciado com atividades em terra, a indústria petrolífera tem seu desenvolvimento fortemente associado às reservas marinhas. Esta característica representa forte vetor de impactos para a zona costeira deixando marcas irreversíveis na paisagem social e ambiental dos territórios onde já se desenvolveu, não só em função de danos ao meio ambiente, mas também pela complexa e abrangente infraestrutura a ela associada.

Embora o processo de licenciamento ambiental dos empreendimentos de petróleo e gás no Brasil venha amadurecendo ao longo dos anos, a velocidade com que a indústria se movimenta acaba por deixar as questões locais, ambientais e sociais, relegadas a um plano de análise menos aprofundado, que não alcança a complexidade inerente a esta escala, o que pode representar um incremento do processo de exclusão social por um lado, e de aumento da vulnerabilidade ambiental dos ecossistemas costeiros, por outro, caracterizando um processo de vulnerabilização socioambiental.

O povoado de Garapuá, pertencente ao município-arquipélago de Cairu, na região do Baixo Sul da Bahia, representa um quadro singular desse processo na medida em que apresenta elevada riqueza e complexidade ecológica, com ocorrência de vários ecossistemas em uma área relativamente restrita e, do ponto de vista socioeconômico, caracteriza-se por uma região com vocação econômica distinta da industrial e índices sociais condizentes com situações de exclusão. Além disso, a inserção da indústria é relativamente recente nessa região o que permite

que sejam implementadas ações, tanto por parte da indústria quanto por parte do governo, baseadas em modelos oriundos de outras regiões onde a atividade ocorre há mais tempo.

Dessa forma, este estudo tem por objetivo avaliar a influência da inserção da indústria de petróleo no povoado de Garapuá, Cairu-BA, com foco nos aspectos ambientais das florestas de mangue a ele adjacentes e nos aspectos sociais das marisqueiras usuárias desse ecossistema, considerando os riscos infligidos por tal atividade na comunidade local, visando a contribuir no processo de identificação de fatores relacionados à vulnerabilidade socioambiental.

3.2 Considerações Metodológicas

O presente estudo foi desenvolvido com base em metodologias relacionadas à pesquisa qualitativa, particularmente observação de campo e entrevistas, de acordo com as técnicas apresentadas por Matos & Pessôa (2009), Gil (1999) e Minayo (2010), descritas com maior aprofundamento no capítulo 1 desse estudo.

O levantamento de dados secundários seguiu a mesma linha dos capítulos anteriores, embora tenha se aprofundado em aspectos relacionados à indústria do petróleo e à questão dos riscos.

A análise dos dados relativos à vulnerabilidade foi baseada nas informações apresentadas no capítulo 1, no que diz respeito aos aspectos sociais e, no capítulo 2, no que tange aos aspectos ambientais, particularmente relacionados às florestas de mangue.

3.3 Resultados e Discussões

3.3.1 Uma breve história do petróleo no Mundo e no Brasil

Ao longo do tempo, diversos recursos foram explorados pelo ser humano para construção e manutenção da sua subsistência. O petróleo, embora seja uma substância conhecida desde a antiguidade, sobrepuja, com a evolução técnica de seu tempo histórico, a reprodução sociometabólica do capital, tornando-se um catalizador da sociedade contemporânea a partir da segunda revolução industrial¹⁵.

A utilização do petróleo foi relativamente restrita até meados do século XIX, quando, em 1852, o canadense Abraham Gesner obteve uma substância iluminante a partir de carvão betuminoso, a qual nomeou querosene, estendendo seu aproveitamento para fins de iluminação residencial e pública. O uso para iluminação foi impulsionado pelo processo de urbanização pelo qual passavam a Europa e os Estados Unidos. Em 1854 teve início o processo de destilação do petróleo, com a descoberta de dois subprodutos: a gasolina e a nafta (matéria-prima básica para toda a cadeia de produção das resinas plásticas). Até então, as fontes dessa matéria-prima eram afloramentos naturais denominados exsudações. Entretanto, em 1859, ao ser perfurado o primeiro poço de petróleo do mundo, no estado norte americano da Pensilvânia, incrementou-se sua utilização quando, em um ano, quinze refinarias instalaram-se na região e, após cinco anos, já existiam quinhentos e quarenta e três companhias explorando petróleo nos Estados Unidos para transformá-lo em querosene. A produção norte-americana subiu de dois mil barris anuais, em 1859, para dez milhões de barris em 1874 (LIMA, 2008: 4-5). Entretanto, a região precursora da Pensilvânia que chegou a produzir três milhões de barris por ano esgotou as fontes petrolíferas em trinta anos, de modo que “quando os poços secaram abruptamente, foi como se a peste houvesse chegado às cidades que floresceram ao redor das áreas produtoras” (SHAH, 2007: 28).

¹⁵ As revoluções industriais representam marcos históricos estabelecidos na relação sociedade-natureza pelo estabelecimento de formas de produção caracterizadas por intervenções amplas e profundas no meio natural. A primeira revolução industrial teve início na Inglaterra, na metade do século XVIII, sendo marcada pela invenção da máquina a vapor e sua utilização na indústria têxtil. A segunda revolução industrial ocorreu entre meados do século XIX e meados do século XX e caracteriza-se pela intensificação das descobertas tecnológicas iniciadas na primeira revolução, principalmente pela produção e comercialização de alguns itens como automóvel, telefone, televisor, rádio e avião. A terceira revolução se dá a partir da segunda guerra mundial com a intensificação ainda maior e mais abrangente dos processos de produção, mas, sobretudo, por novas descobertas associando ciência e produção.

Embora o uso para iluminação tenha diminuído em função da invenção da lâmpada incandescente (1882), a invenção do motor de combustão para o ciclo Otto (1878) e, mais tarde (1894) a descoberta do motor diesel, viabilizaram os automóveis e garantiram a base definitiva da demanda por derivados do petróleo (LIMA, 2008, p. 4-5).

A demanda crescente fez com que a indústria rapidamente se difundisse ao redor do planeta, de modo que no final do século XIX a Rússia, com a descoberta de jazidas na região do Cáucaso, já era a maior produtora de petróleo do mundo.

Nesta época, grandes empresas se consolidaram nos Estados Unidos e ocuparam setores inteiros da economia do país, caracterizando um período também conhecido como sendo o de um “capitalismo selvagem”, em função da exploração descontrolada da mão-de-obra (com o desrespeito aos direitos trabalhistas) e da concentração exacerbada do capital. Tal situação levou o governo americano a adotar medidas de fiscalização e controle das condições de trabalho e a tomar iniciativas para conter os monopólios, culminando em 1911, com o desmembramento da principal empresa à época, *Standard Oil Company*, em outras 33 empresas. Desse processo nasceram petroleiras como a Esso (Exxon), Chevron, Móbil, Sohio, Continental, Atlantic e outras (LIMA, 2008:7).

Empresas como as norte-americanas Texas Company (Texaco) e a Gulf Oil e as europeias Royal Dutch-Shell Group (anglo-holandesa) e Anglo-Persian Oil Company, depois British Petroleum, também são formadas nesse início de século XX.

As descobertas de petróleo no Oriente Médio, principal região produtora do mundo na atualidade, ocorreram após a Primeira Guerra Mundial e representaram uma transformação no centro de poder, pois divergências entre os países árabes e as grandes empresas petroleiras culminaram com a fundação da Organização dos Países Exportadores de Petróleo – OPEP (Arábia Saudita, Emirados Árabes Unidos, Irã, Catar, Kuwait, Iraque, Líbia, Indonésia, Nigéria, Venezuela e Argélia), em 1960.

A partir da década de setenta, as nacionalizações das reservas avançam e juntamente com elas, as estatais petrolíferas. Nessa década ocorrem os dois grandes “choques” do petróleo, em 1973 e em 1979. No primeiro, a OPEP embargou o envio de petróleo aos Estados Unidos e à Holanda em resposta ao apoio americano a Israel, quando este foi atacado pelo Egito e pela Síria na tentativa de recuperar os territórios perdidos em 1967 (Guerra dos Seis Dias). Tal fato teve como

efeito a elevação do preço do barril de petróleo de US\$ 3 para US\$ 12. No segundo, devido à revolução muçulmana no Irã, o barril passou a ser vendido a US\$ 32 (LIMA, 2008, p.10).

Estas crises abalaram a economia mundial já totalmente dependente dos produtos derivados de petróleo, elevaram os investimentos em novas áreas potencialmente produtoras e, conforme relata Shah (2007, p.58), “fez com que governos ocidentais afixassem orçamentos militares, políticas externas e pacotes econômicos”.

A história do petróleo no Brasil, de acordo com Lima (2008, p.32-37) tem uma primeira fase iniciada pelas concessões outorgadas pelo Imperador D.Pedro II, entre 1858 e 1864, se estendendo até 1938, já no regime republicano. Nesse período a exploração é livre, mas a partir de 1907, quando são criados o Serviço Geológico e Mineralógico Brasileiro (SGMB) e o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), o Estado passa a participar da atividade exploratória.

Uma segunda fase teve início com a criação do Conselho Nacional de Petróleo (CNP), que passou a controlar o setor. Em 1939, o primeiro poço onde jorrou petróleo no Brasil foi perfurado no município de Lobato/BA. Essa segunda fase teve duração de quatorze anos, período em que foram perfurados 52 poços, dos quais 32 na Bahia, onde se descobriu o primeiro campo comercial brasileiro, localizado em Candeias, em 1941.

Em 1953, teve início a terceira fase com a promulgação da Lei Federal nº 2.004/53, que estabeleceu o monopólio da União sobre as atividades de exploração, produção, importação, exportação, transporte e refino de petróleo e seus derivados e criou empresa estatal Petróleo Brasileiro S.A. – Petrobras que, juntamente com o Conselho Nacional de Petróleo, constituíam os órgãos de execução do monopólio. Esta é a fase em que o Brasil definitivamente entra na atividade petrolífera. A primeira descoberta de petróleo no mar ocorre em 1968, no campo de Guaricema, litoral de Sergipe. Em 1974 é descoberto o campo de Garoupa, na Bacia de Campos e, em 1984 e 1985 são descobertos, em águas profundas da mesma Bacia, os campos gigantes de Albacora e de Marlim, sendo este o maior do Brasil. Nesta fase, o mais importante para o Estado brasileiro era o desenvolvimento e o incremento da produção, tendo em vista o caráter estratégico desse recurso para o crescimento do país em um cenário de instabilidade internacional em termos de custo e de disponibilidade de petróleo.

A quarta fase teve início, em 1997, com a promulgação da Lei federal nº 9.478/97, também conhecida como “Lei do Petróleo” que criou a Agência Nacional do Petróleo – ANP e retirou da Petrobras a exclusividade no exercício do monopólio da União sobre os processos de exploração e produção de petróleo.

Atualmente pode-se falar de uma quinta fase, iniciada com as descobertas em blocos das Bacias de Santos e Campos, na chamada “camada pré-sal”, cujas reservas, embora ainda não totalmente confirmadas, levaram o Governo Federal a propor um novo marco regulatório para a exploração de petróleo e gás na camada do pré-sal, ancorado em quatro projetos de lei já em tramitação na Câmara dos Deputados como Projeto de Lei da Câmara: definição do sistema de partilha de produção e exploração nas áreas não licitadas do Pré-Sal (PLC 16/10); formação de um Fundo Social para garantir a redistribuição dos lucros do mega-campo (PLC 07/10); criação de uma nova estatal inicialmente chamada de Petro-Sal (PLC 309/09); e cessão onerosa à Petrobras do direito de exercer atividades de exploração e produção dos hidrocarbonetos (petróleo e gás natural) em áreas do Pré-Sal, até o limite de cinco bilhões de barris, e a capitalização da companhia (PLC 08/10).

Entretanto, as discussões suscitadas no presente estudo estão relacionadas ao modelo regulatório da quarta fase que estabeleceu, a partir de 1998, a realização de leilões anuais de blocos (terrestres ou marítimos) previamente selecionados pela ANP para aquisição e exploração por empresas pré-qualificadas que assumiriam um conteúdo exploratório mínimo por determinado período. É importante destacar que a questão ambiental não era incluída no estabelecimento dos critérios da ANP para definição de áreas com potencial exploratório, sendo considerados, principalmente, os aspectos geológicos, ou seja, a presença de hidrocarbonetos. Tal exclusão foi revista, posteriormente, quando a definição das referidas áreas passou a ser precedida por reuniões técnicas que integravam ANP e IBAMA.

A questão dos impactos de atividades potencialmente poluidoras já havia sido contemplada pela legislação brasileira desde a década de 1980 (Lei Federal nº 6.938/1981) com a exigência de licenciamento como condição prévia para a emissão, pelos órgãos estatais competentes, de licenças ambientais correspondentes a cada atividade. Entretanto, somente após a quebra do monopólio de exploração do petróleo, o Estado passou a considerar efetivamente a atividade petroleira como potencialmente poluidora, exigindo que as empresas do setor

obtivessem licenças ambientais específicas por meio da elaboração de Estudos de Impacto Ambiental (EIAs) para instalação e desenvolvimento de suas atividades (Resolução CONAMA 237/97). Em 1999 foi criada uma unidade específica¹⁶ do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA para atender à demanda das empresas de petróleo pelo licenciamento ambiental.

Nos anos seguintes à promulgação da “Lei do Petróleo” a atividade petrolífera nacional vivenciou intensa expansão com a entrada de empresas multinacionais do setor. No ano seguinte à promulgação da lei, havia 20 navios de levantamento sísmico¹⁷ no litoral brasileiro. Além disso, a quebra do monopólio tensionou a Petrobras a garantir a manutenção do conhecimento, principalmente geológico, adquirido ao longo de décadas, acelerar e expandir seus projetos, suas áreas de atuação e sua estrutura. Tal esforço tem sido viabilizado através de parcerias com petroleiras nacionais e estrangeiras e, principalmente, pela crescente valorização do barril ao longo da última década.

Importa salientar que as empresas recém-instaladas focaram seus esforços nas principais regiões produtoras do Brasil, particularmente na Bacia de Campos e, gradualmente, têm se dirigido a novas áreas potencialmente produtoras ao longo da costa brasileira, dentre essas, as Bacias de Camamu-Almada, Cumuruxatiba e Jequitinhonha, localizadas no litoral do estado da Bahia.

A produção marinha de petróleo no litoral baiano foi estabelecida no atual século, apesar de terem sido perfurados inúmeros poços exploratórios durante a chamada terceira fase da atividade petroleira no Brasil. O Campo de Manati, localizado a cerca de dez quilômetros da costa (ilha de Tinharé), em profundidades aproximadas a vinte e cinco metros, é responsável pela produção diária de até 6 milhões de metros cúbicos de gás. Considerado como a descoberta mais importante da Bahia nos últimos trinta e cinco anos, este Campo liga-se ao continente por um gasoduto marítimo/terrestre de aproximadamente 125 km de extensão até o

¹⁶ A unidade do IBAMA foi criada com o nome de Escritório de Licenciamento das Atividades de Petróleo e Nuclear – ELPN. Em 2006 foi criada, pelo Decreto nº 5.718/2006, a Coordenação Geral de Petróleo e Gás – CGPEG, que substituiu o ELPN. A CGPEG está vinculada à Diretoria de Licenciamento Ambiental do IBAMA e tem entre suas atribuições coordenar, controlar, supervisionar, normatizar, monitorar, executar e orientar a execução das ações referentes ao licenciamento ambiental das atividades de exploração, produção e escoamento de petróleo e gás no mar.

¹⁷ O levantamento sísmico representa a etapa inicial da indústria petroleira, sendo fundamental para a definição da localização dos reservatórios de hidrocarbonetos. A etapa subsequente, de exploração, caracteriza-se pela perfuração de poços para confirmação das indicações do estudo sísmico, em termos de tipo e volume de hidrocarboneto. Após estes levantamentos, caso seja indicada a viabilidade econômica do reservatório, tem início a etapa de produção, onde a extração do recurso propriamente dita é executada.

município de São Francisco do Conde (Figura 82). A produção iniciada em agosto de 2006 garante o abastecimento de todo o estado da Bahia e de parte da região nordeste.

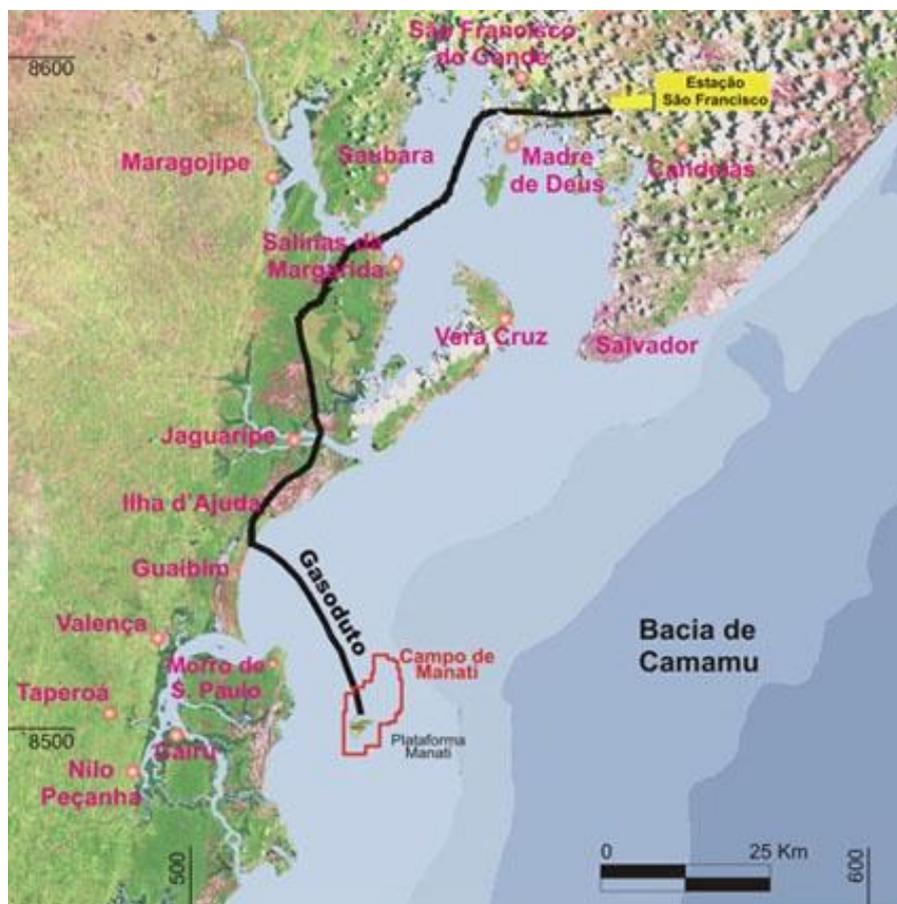


Figura 82 - Representação esquemática do Campo de Manati e do trajeto do gasoduto.

Fonte: www.jornalorebate.com, acesso em 20/07/2010

Ao longo das Rodadas de Licitações da Agência Nacional de Petróleo, a partir de 1999, várias foram as concessões no litoral sul do estado da Bahia (Figura 83). Entretanto, somente a partir de 2004, a indústria do petróleo intensificou sua presença no litoral sul baiano realizando vários levantamentos e perfurações, muitas relacionadas aos compromissos de conteúdo exploratório mínimo assumido com a ANP, que geram expectativas sobre sua expansão e, conseqüentemente, sobre a vulnerabilidade socioambiental da região.

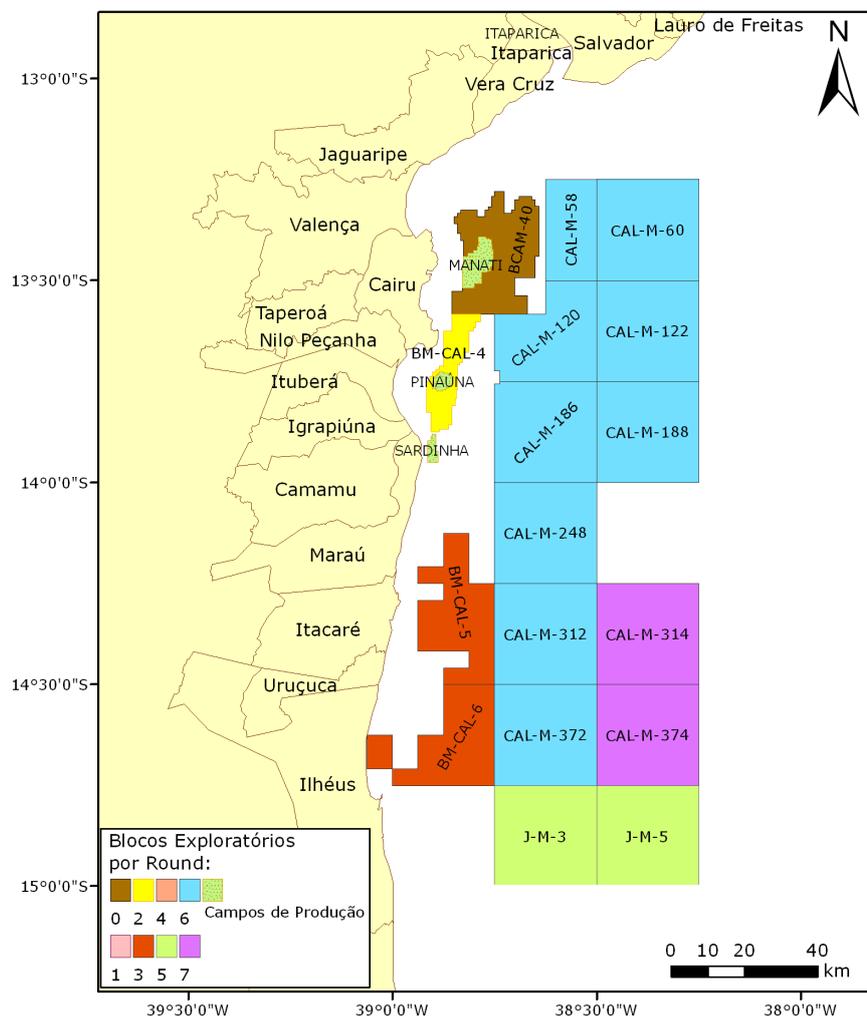


Figura 83 - Áreas concedidas nas rodadas de licitações da ANP no litoral sul da Bahia.

Fonte: Disponível em: <[HTTP://www.anp.gov.br](http://www.anp.gov.br)>. Acesso em 25/08/10.

3.3.2 A vulnerabilidade socioambiental em Garapuá

A vulnerabilidade é uma noção relativa - está normalmente associada à exposição aos riscos¹⁸ e designa a maior ou menor susceptibilidade de pessoas, lugares, infraestruturas ou ecossistemas sofrerem algum tipo particular de agravo (ACSELRAD, 2006, p. 2).

A vulnerabilidade geralmente é definida como uma situação em que estão presentes três elementos (ou componentes): exposição ao risco; incapacidade de reação; e dificuldade de adaptação diante da materialização do risco (MOSER, 1998 apud ALVES, 2006, p. 47).

A vulnerabilidade socioambiental é uma categoria analítica que pode expressar os fenômenos de interação e de acúmulo entre situações de risco e degradação ambiental (vulnerabilidade ambiental) e situações de pobreza e privação social (vulnerabilidade social), apesar das limitações empíricas para operacionalização destas categorias (ALVES, 2006, p. 47). Tais limitações advêm da dificuldade de se avaliar precisamente o comportamento das variáveis ambientais relevantes (correntes marinhas, condições meteorológicas etc.) na materialização do risco (derrame de óleo, por exemplo), e da dificuldade em se considerar a vulnerabilização como um processo e a condição de vulnerabilidade como uma relação socioambiental. Assim percebe-se que “a vulnerabilidade coloca em jogo aspectos físicos, ambientais, econômicos, psicológicos, sociais e políticos. Ela não pode ser definida como simples índices científicos ou técnicos” (VEYRET, 2007, p. 40), ainda que tenham sido propostos diversos indicadores sociais, econômicos e ambientais aplicados na identificação de vulnerabilidade.

Do ponto de vista da formulação de políticas públicas relacionadas ao gerenciamento costeiro integrado, McFadden *et al.* (2007, p. 8) ressaltam que a efetividade das análises de vulnerabilidade envolve o aumento do conhecimento sobre o comportamento do sistema costeiro como um todo (incluindo os sistemas

¹⁸ O risco associa-se *a priori* às noções de incerteza, exposição ao perigo, perda e prejuízos materiais, econômicos e humanos em função de processos de ordem "natural" (tais como os processos exógenos e endógenos da Terra) e/ou daqueles associados ao trabalho e às relações humanas (CASTRO *et al.*, 2005, p.12). Para Veyret (2007, p. 23), é a tradução de uma ameaça, de um perigo para aquele que está sujeito a ele e o percebe como tal. Ele existe apenas em relação a um indivíduo e a um grupo social ou profissional, uma comunidade, uma sociedade que o apreende por meio de representações mentais e com ele convive por meio de práticas específicas, assim, o risco é uma construção social Veyret (2007, p. 11).

físicos e socioeconômicos) em escalas temporais (pequena a média, dias a décadas) e espaciais (local e regional) variadas.

A análise da vulnerabilidade socioambiental de Garapuá antes da inserção do empreendimento petrolífero é apresentada a seguir, separadamente em termos de vulnerabilidade ambiental e social, para posteriormente relacioná-las considerando a presença da indústria.

No que diz respeito à vulnerabilidade ambiental, as florestas de mangue da porção oriental apresentam um componente de vulnerabilidade intrínseco à sua existência, em função de sua exposição ao mar aberto que requer a proteção das formações recifais para sua manutenção. Ainda relacionado a este fator de dependência dos recifes, observam-se também, conforme apresentado no capítulo anterior, níveis de vulnerabilidade distintos entre seus vários bosques, na medida em que as árvores da porção intermediária da floresta não apresentam adaptações estruturais para o estresse físico que tensiona a zona de franja (mais exposta à ação dos ventos e ondas). Análises mais aprofundadas sobre os aspectos da vulnerabilidade das florestas, em seus aspectos de suscetibilidade, sensibilidade e resiliência, são realizadas no capítulo 2 deste estudo.

Além desses aspectos relacionados exclusivamente aos manguezais, os ecossistemas costeiros existentes na ilha de Tinharé apresentam-se tensionados por fatores como pressão de ocupação, relacionada à especulação imobiliária, ao crescimento da população e à contaminação por poluentes, sendo estes os principais agentes de vulnerabilidade ambiental relacionados a fatores antrópicos. Embora tais fatores ocorram em escalas temporais cada vez menores e em escalas espaciais cada vez mais abrangentes, a vulnerabilidade resultante tende a se tornar mais grave.

A vulnerabilidade social do povoado de Garapuá emerge quando se consideram aspectos de educação, saúde, infraestrutura pública, cultura e atividades produtivas, sendo explicitadas pela:

- limitação da ação do poder público (nas três esferas) repercutindo na ausência de infraestrutura (lixão, saneamento, pavimentação); no abastecimento de água deficitário (baixa qualidade e quantidade de água tratada); na assistência médica restrita; na precariedade de estrutura e de acesso ao porto; na ausência de transporte público; na falta de segurança pública e na dificuldade de obtenção de habitação (concentração de terras sob domínio de poucos proprietários);

- inexistência de mão-de-obra local qualificada que gera falta de trabalho e de oportunidades no desenvolvimento de novas alternativas produtivas, refletindo-se na queda da renda familiar e, conseqüentemente, na dificuldade de aquisição de bens materiais e culturais e na exposição aos riscos sociais (vulnerabilidade às drogas);
- queda da renda familiar do pescador em função da escassez do pescado, fruto da sobrepesca e da dificuldade para obtenção de equipamentos de salvatagem mais sofisticados e de embarcações mais adequadas para a realização da atividade em alto mar;
- fragilidade da organização comunitária local, que se expressa na falta de organização para solucionar os problemas cotidianos, constatando-se uma desarticulação comunitária com geração de conflitos no processo de reconhecimento e de respeito às diferenças. Essa percepção que pode ser refletida em aspectos de imobilismo frente a questões de impacto ambiental também representa um elemento da fragilidade do tecido social e, portanto, uma força relacionada à vulnerabilidade social.

Neste contexto, as famílias que dependem da mariscagem no manguezal são as que, geralmente, apresentam-se mais vulneráveis, pois apresentam características de exclusão social ainda mais severas que as da comunidade como um todo, em termos de baixa escolaridade, problemas de saúde relacionados às condições de trabalho, convívio com saneamento básico precário, além de estarem sujeitas à ação de intermediários que limitam a possibilidade de alteração desse quadro social.

3.3.3 A presença da indústria no cotidiano de Garapuá

Os riscos industriais/tecnológicos estão associados à produção, transporte e armazenamento de produtos perigosos e/ou tóxicos (VEYRET & RICHEMOND, 2007, p. 70). Cumpre salientar que a noção de risco e a percepção que se tem dele não podem ser enfocadas sem que se considere o contexto histórico em que foram produzidas e, especialmente, as relações com o espaço geográfico, os modos de

ocupação do território e as relações sociais características da época, ou seja, os aspectos relativos à prevenção e à proteção contra os riscos não podem ser compreendidos fora de uma dimensão temporal (VEYRET, 2007, p. 26).

No caso específico da atividade de petróleo, tanto as etapas da fase de exploração (pesquisa sísmica e perfuração exploratória) quanto da fase de produção (perfuração de desenvolvimento e produção) são consideradas como potencialmente poluidoras, ou seja, sua implementação pressupõe a existência de riscos, ainda que distintos, principalmente em função da escala temporal envolvida (meses para a fase de exploração e anos para a fase de produção).

As percepções desses riscos pela população de Garapuá estão associadas à produção e ao transporte do petróleo e de seus derivados, ainda que, de fato, o produto principal seja o gás natural (com uma porção de condensado) associado a um volume residual de óleo. Tal associação provavelmente está relacionada a eventos de derrame de óleo e mortandade de peixes ocorridos no passado e vinculados à intensa passagem de navios petroleiros ao longo da costa, principalmente em direção às instalações da Petrobras na Baía de Todos os Santos (SILVA *et al*, 2009; REZENDE, 2010).

Serrão *et al.* (2009, p. 111) apresentam, de forma sucinta, os impactos da atividade de petróleo como sendo: “i) aumento da taxa de imigração e alteração dos padrões de uso e ocupação do solo; ii) degradação ambiental marinha e costeira; iii) potencial de acidentes com derramamentos de óleo no mar; iv) restrição e exclusão de áreas marinhas utilizadas por outras atividades econômicas, principalmente a navegação e a pesca artesanal; e v) mudança do comportamento das espécies marinhas em virtude da presença das estruturas físicas, a exemplo de plataformas e dutos”. A partir da enumeração explicitada pelos autores supracitados, torna-se evidente a inter-relação entre os riscos industriais/tecnológicos e a vulnerabilidade socioambiental.

Além disso, considerando-se a variedade de aspectos socioculturais que envolvem distintas significações e usos do meio ambiente, há de se frisar que os riscos ambientais não são iguais e não são igualmente distribuídos, tanto pelas diferentes percepções que cada grupo social tem quanto pela capacidade diferenciada de os grupos se adaptarem/escaparem das fontes de novos riscos.

No caso de Garapuá, a interferência da indústria petrolífera no cotidiano tem início antes mesmo da sua chegada propriamente dita. A elaboração de

levantamentos e estudos prévios conduziu técnicos das mais variadas formações acadêmicas (engenheiros, oceanógrafos, biólogos, sociólogos, geógrafos, geólogos etc.) à área de influência da atividade. Marisqueiras relataram tremores observados durante o trabalho no manguezal quando era realizado o levantamento sísmico, relacionando-os aos “tiros” de ar comprimido a grandes pressões, característicos destes levantamentos. De acordo com as marisqueiras, nos dias em que ocorriam os tremores, as lambretas migravam para maiores profundidades, dificultando o trabalho de coleta. Outro aspecto da influência da atividade no cotidiano dos habitantes de Garapuá ocorreu quando foram realizados testes com queima de gás na plataforma marítima. O clarão oriundo da combustão realizada no mar chegava até a costa, iluminando os contornos da floresta de mangue. Tendo em vista que os testes foram realizados, em parte, durante o processo de reprodução dos caranguejos (vulgarmente conhecido como andada) foi necessária a mediação do IBAMA para sua suspensão, de modo a minimizar possíveis impactos da iluminação excessiva no deslocamento dos animais.

Estas percepções ocorreram ainda na fase do licenciamento ambiental, antes mesmo de um posicionamento formal e definitivo sobre a viabilidade ambiental do empreendimento em termos de produção. Nesse sentido, riscos relacionados à atividade já tensionavam a vulnerabilidade socioambiental local dos ecossistemas costeiros e das pessoas que dependem diretamente da exploração de recursos naturais para seu sustento, que foram as primeiras a percebê-los.

No caso da exploração de lambretas e outros recursos biológicos de menor importância econômica local, a vulnerabilidade ambiental está diretamente relacionada à social, na medida em que populações mais fragilizadas tendem a aumentar o esforço de coleta de tais recursos. No sentido inverso, derrames de óleo aumentam a vulnerabilidade ambiental e, assim, aumentam também a vulnerabilidade social a partir das perdas que venham acarretar nos recursos oriundos das florestas de mangue e nos recursos pesqueiros, por exemplo, embora estes estejam além da abordagem desse estudo.

Há de se ressaltar também a perspectiva positiva registrada nessas fases iniciais pelo incremento do consumo, principalmente pelos comerciantes ligados à hospedagem, alimentação e alguns serviços como aluguel de embarcações, serviços esses prestados aos técnicos e representantes da indústria de petróleo. Este aumento do consumo aquece a economia local, mas também está associado a

aumento de preços, o que pode dificultar o consumo daqueles que por ventura se encontrem à margem desse processo.

Embora a abrangência da percepção dos riscos possa ter se restringido aos usuários das florestas e pescadores em um primeiro momento, com o passar do tempo, entretanto, alcançou toda a comunidade de Garapuá. Tal fato pode ser constatado na última campanha de campo, realizada em maio de 2010, quando as atividades da indústria no povoado estavam restritas à manutenção das ações vinculadas às condicionantes ambientais e à produção de gás propriamente dita, e explicitado na fala de uma das técnicas de enfermagem que trabalha e mora em Garapuá, segundo a qual a presença da Petrobras “não alterou muito a vida, mas sempre fica o medo de uma desgraceira”, que concluiu seu pensamento afirmando que “embora não tenha trazido melhoras significativas, até agora também não causou problemas, menos pra pesca, que todo mundo diz que diminuiu”.

3.3.4 Vulnerabilidade a partir da fase de produção de gás: dilemas da participação comunitária

A realização de várias campanhas de campo no povoado de Garapuá e adjacências exprimem a intensidade do esforço amostral empreendida nesse estudo na busca de percepções e compreensão das condições de vulnerabilidade socioambiental, das relações nelas envolvidas e dos agentes tensionadores que as tornam um *continuum*.

Em março de 2007, meu processo de (re)conhecimento, enquanto pesquisador, dos moradores de Garapuá foi facilitado pelo fato da Petrobras estar desenvolvendo o Programa Integrado de Projetos Produtivos de Desenvolvimento Socioambiental com comunidades da área de influência direta do Projeto Manati – PIPP, no âmbito do Sistema de Produção e Escoamento de Gás Natural do Campo Manati, implementado pelo Consórcio Manati (Petrobras/Queiroz Galvão/Norse Energy). Nessa ocasião houve oportunidade de participar, como ouvinte, de algumas reuniões e encontros vinculados ao referido programa, cuja pretensão consistia em contribuir para a construção de uma participação cidadã que almejasse os direitos sociais, econômicos e políticos, assim como o respeito aos processos ecológicos, à

integridade cultural, à biodiversidade e aos sistemas que suportam a vida, conforme preconizado por Sachs (1995), citado nos Documentos de Referência do PIPP.

A implantação desse programa justificou-se pela necessidade de executar medidas de compensação aos segmentos turístico e pesqueiro do povoado de Garapuá, considerando os potenciais impactos da atividade do sistema de produção e escoamento do Campo Manati na região do Baixo Sul (Figura 84).



Figura 84 - Vista da plataforma (à direita) e das estruturas de instalação dos dutos, a partir do manguezal de Garapuá, com as formações recifais em primeiro plano.

Fonte: acervo do autor, Bahia, 2007.

Nesse contexto, durante as 2^a e 3^a etapas – Oficinas de Diagnóstico e Elaboração de Projetos Participativos – realizadas com atores sociais do povoado, o PIPP buscou identificar os aspectos mais relevantes sobre a situação de tais atividades, suas potencialidades e fragilidades, além de reconhecer a atuação das principais instituições locais, sugerindo soluções para enfrentar os problemas diagnosticados (PETROBRAS *et al.*, 2007, p. 25).

Os documentos distribuídos nas reuniões realizadas pelos profissionais da coordenação técnica de comunicação social do projeto com a população de Garapuá apresentam, dentre seus objetivos, a intenção de sensibilizar as comunidades para participarem do processo de construção coletiva das etapas metodológicas do PIPP por meio do enfoque participativo, do incentivo à formação de grupos gestores nas comunidades e da geração de novos conhecimentos a partir da articulação entre saber técnico e saber comunitário (PETROBRAS *et al.*, 2006, p. 4).

A reunião feita pelos representantes do PIPP para exposição do Projeto de Educação Ambiental, realizada na escola Municipal João Evangelista Coutinho em novembro de 2007, tinha o objetivo de negociar os projetos a serem implementados como medida compensatória, nos dois anos seguintes, tendo como base o Diagnóstico Rápido Participativo Emancipatório – DRPE elaborado anteriormente (Figura 85).



Figura 85 - Reunião de representantes do Projeto Manati com a comunidade de Garapuá.

Fonte: acervo do autor, Bahia, 2007)

Apesar do comparecimento de sete marisqueiras, dentre os 25 participantes da comunidade, esse grupo não conseguiu explicitar suas necessidades e expectativas, confirmando sua fragilidade e incapacidade de ocupar um espaço reivindicatório.

Embora meu objetivo não fosse avaliar ou questionar o referido programa, sobretudo por não ter acompanhado detalhadamente suas etapas, algumas reflexões merecem destaque nessa tese.

Inicialmente, cumpre esclarecer que, em consonância com Carneiro (2005, p. 78-82), entendemos que o campo da “política ambiental” revela-se, desde sempre, dependente dos imperativos econômicos e políticos mais gerais que determinam o uso das condições naturais como condições de acumulação do capital. Enquanto campo de disputa de poder, o campo da “política ambiental” se apresenta como o *locus* de processamento de conflitos sobre o uso das condições naturais, onde os atores sociais são credenciados a realizar, por meio do “diálogo” e do “entendimento”, a compatibilização entre “preservação ambiental” e “desenvolvimento”, preconizada pela ideologia do desenvolvimento sustentável.

Segundo Carneiro, as possibilidades de consenso são ampliadas quando o campo é estruturado com base em relações passíveis de estabelecer o funcionamento rotinizado de um sistema de mitigação que se traduz no controle da produção do discurso que “carrega com ele o poder de delimitar os atores que legitimamente podem se engajar na política e nas questões que estão sujeitas ao debate” (DAVIDSON & FRICKEL, 2004, p. 478 *apud*, HANNIGAN, 2009, p. 86). Evidenciando a moldagem do processo de socialização que se estabelece no campo de disputas técnico-jurídicas, o documento do PIPP (Petrobras *et al.*, 2007, p. 1) anuncia, em sua apresentação, ter sido “possível envolver o público alvo na construção consensual de estratégias norteadoras (...) com subsídios técnicos e dados secundários”.

Nas reuniões realizadas para socialização das informações, tanto referentes ao projeto como à problemática socioambiental local (manguezal, atividades produtivas – pesca, lambreta, turismo), e para orientação sobre os procedimentos necessários à simulação de um acidente de vazamento de óleo, a serem vivenciados durante a limpeza da enseada de Garapuá, pôde-se observar um clima de insatisfação, insegurança e dúvidas de alguns participantes e um ambiente de expectativa, vivenciado por outros (Figura 86).



A



B

Figura 86 – Treinamento de limpeza de praias em Garapuá.

Legenda: Representantes do Projeto Manati dando instruções sobre limpeza de praia a membros da comunidade de Garapuá (A). Moradores não selecionados para a instrução (B).

Fonte: Acervo do autor, Bahia, 2007.

Tal clima chamou atenção para o fato de que o comprometimento dos atores sociais nas reuniões para discussão e planejamento de ações relacionadas a esse projeto depende de sua compreensão em relação às questões colocadas por Boaventura de Souza Santos (2003, 346-7):

- haverá aumento da democracia ou por trás deste jogo de aparência participativa há a manutenção de lógicas tradicionais de burocracia e clientelismo, agora ainda mais ampliado através de novas alianças?
- qual o grau de abertura de negociação aos diferentes atores econômicos, políticos e sociais e, portanto, à diversidade dos poderes e estatutos?
- qual a legitimidade desse conglomerado de atores chamados a participar, mas não eleitos e baseados em laços frágeis e mutáveis?

Ainda que de maneira tímida, os moradores de Garapuá, ao participarem dos debates com os representantes do Consórcio Manati, demonstraram uma percepção sobre essas questões quando questionaram, com desconfiança, sobre os benefícios que poderiam advir com a implantação da plataforma para extração de gás natural em zona marinha tão próxima ao povoado.

Ao analisar o significado de “participação” no discurso contemporâneo no Brasil, Dagnino (*apud* ROMANO, 2007, p. 258) diagnostica duas versões que

definem esse conceito. Primeiro como “um projeto construído em torno da ampliação da cidadania e do aprofundamento da democracia” e, em segundo lugar, relacionando-a “ao encolhimento das responsabilidades do Estado e à progressiva retirada do Estado do seu papel de garantidor de direitos”. Assim, os significados e as expressões da participação que emergem rivalizam entre si e, ainda que possam apresentar-se como contraditórios, podem ocorrer simultaneamente na percepção de diferentes atores com interação nos mesmos espaços. Serrão *et al.* (2009, p. 138) corroboram essa posição ao afirmarem que os projetos vinculados aos processos de licenciamento ambiental de atividades de petróleo no Baixo Sul representam um limite muito tênue entre ações emancipatórias e tuteladas. Romano (2007, p. 258-59) salienta que os significados dados por esses atores à “participação” em um espaço comum podem descrever expectativas e envolvimento completamente distintos sendo, portanto, sua definição uma questão política, enquanto lógica em disputa nos espaços de participação. Exemplificando, este autor ressalta a expressão “participação” como organização e tomada de decisão no nível local, para gerar mais autossuficiência, tanto a do tipo neoliberal (faça você mesmo), quanto à tipologia participação comunitária (“de baixo para cima”). A ressignificação do conceito de participação na ótica neoliberal permite visualizar que a apropriação discursiva a que este termo vem sendo submetido tem contribuído para sua imprecisão, tendo em vista que a retórica da participação social tem proporcionado o desenvolvimento de estratégias que garantem a reprodução das relações de poder (PARAÍSO, 2005, p. 145). Na mesma linha interpretativa, Rahnema (2000, *apud* PARAÍSO, 2005, p. 147) afirma que as ações chanceladas como “participativas” apresentam-se como inquestionáveis e, ainda que tragam elementos do caráter emancipatório no imaginário social, seguem pautadas por relações de tutela e de controle, com legitimação de propostas que estabelecem limites à atuação dos atores sociais locais, sendo redirecionadas para caminhos muitas vezes opostos aos previstos inicialmente nos projetos políticos comunitários. Tais limites podem ser constatados através do reconhecimento restrito pelos representantes do Consórcio Manati, em relação às demandas apresentadas pelas marisqueiras na reunião de março de 2008, via Grupo Gestor Local, em consonância à solicitação dos atores sociais do povoado de Garapuá, a saber:

1. realização de um estudo sobre a dinâmica populacional da lambreta (*Lucina pectinata*) visando manejo do recurso, tendo em vista a percepção das

lambreteiras(os) em relação à diminuição do estoque desses mariscos. A solicitação desse estudo relaciona-se à expectativa de instrumentalizar esses atores para o manejo, através de práticas sustentáveis, por meio de:

- definição da capacidade de suporte do estoque;
 - regulamentação do limite de captura;
 - rotação de áreas de exploração;
 - instituição e regulamentação de períodos de defeso;
2. construção de um galpão comunitário para processamento e armazenamento das lambretas;
 3. estudo de viabilidade técnico-econômica (EVTE) para implantação de Tecnologias Sociais (práticas sustentáveis de geração de renda) complementares às práticas produtivas atuais;
 4. aquisição de uma lancha para transporte regular e seguro das marisqueiras e da comunidade, em geral, com destino à cidade de Valença, levando-se em consideração a estrutura de operação e manutenção da lancha;
 5. capacitação para atuação participativa das marisqueiras em associações articuladas à economia solidária.

As disputas no campo de poder, espaço minimamente estruturado de relações e de processamento de conflitos, e a constante afirmação da concepção hegemônica de democracia, que procura estabilizar a tensão controlada entre democracia e capitalismo “pela limitação da participação cidadã, tanto individual quanto coletiva, com o objetivo de não “sobrecarregar” demais o regime democrático com demandas sociais que possam colocar em perigo a prioridade da acumulação sobre a redistribuição social” (SANTOS, 2003, p.59), permitem entrever a fragilidade institucionalizante e a conseqüente vulnerabilidade da participação das marisqueiras de Garapuá que, em suas demandas, revelam interesses e concepções contra-hegemônicos. Nessa mesma linha de pensamento Zborowski e Loureiro (2008) destacam que a análise de problemas ambientais em escala local evidencia uma realidade de desigualdades e conflitos a ela imbricados, que envolvem embates por dominação social e ideológica, isto é, entre forças hegemônicas, detentoras de grande poder econômico e político, e populações periféricas, com pouco poder material, simbólico e organizacional de contestar as forças hegemônicas, embora

também sejam registrados conflitos em virtude de choque cultural entre distintas formas de se perceber e de se apropriar do ambiente natural.

Segundo Dagnino (2004), é preciso analisar as ideologias subjacentes aos projetos que orientam a elaboração das ações socioambientais denominadas de “participativas”, a fim de elucidar os entraves vivenciados nas práticas dos processos decisórios, com vistas a torná-las efetivamente democráticas.

Dagnino *et al.* (2006) salientam que ao ressignificar as noções de participação, o projeto neoliberal cumpre o preceito de despolitizar e minimizar os espaços políticos onde possam ser travadas batalhas capazes de promover a constituição de cidadãos construtores de suas histórias.

A implementação do PIPP apresenta-se para o Consórcio Manati como uma iniciativa inovadora capaz de reunir representantes de três esferas de poder em uma “comunidade de aprendizagem de processos de desenvolvimento” – a sociedade civil, representada pelas pessoas e organizações locais, o Estado, pelo IBAMA com mandato de regulação e governança, e o Mercado, pelo Consórcio Manati – com interesses diferenciados que precisam de aproximação para que haja o estabelecimento da confiança necessária à construção do consenso. Tal iniciativa exige um redesenho das práticas do Mercado, com vistas a “abandonar a prática da ênfase na avaliação de caráter punitivo para as dificuldades que são inerentes aos processos de desenvolvimento” (Petrobras *et al.*, 2007, p. 75-76) e adotar estratégias que encaminhem os atores sociais a assumir, consensualmente, valores e práticas contrários aos seus interesses, mas que são mitigados via projetos e práticas que postulam atendimento às demandas da comunidade.

A sociedade civil local não apresenta condições estruturais para fazer frente às intenções do empreendedor, inclusive pela velocidade com que este se instala na realidade de Garapuá. Além disso, aspectos relativos à vulnerabilidade social, como baixa escolaridade e subemprego, limitam a compreensão da população sobre o material técnico pedagógico distribuído nas reuniões, assim como dificultam o acesso a informações que possibilitam uma participação efetiva. O espaço físico em que ocorrem as reuniões – a escola municipal – assim como o aparato de projetores, telas e computadores, comum ao ambiente dos “especialistas”, intimidam os participantes que não detêm o capital acumulado nos campos científico, acadêmico, político e econômico.

Chauí (1999, p. 50) salienta que a ciência e a tecnologia contemporâneas tornaram-se o contrário do que delas se esperava: em lugar de fonte de conhecimento contra as superstições, criaram a ciência e a tecnologia como novos mitos e magias. Assim, o domínio dos conhecimentos técnicos, científicos e jurídicos expressos na linguagem, nos conceitos, nas normas e nos procedimentos do campo da política ambiental tornou-se “capital” específico (BOURDIEU, 2005) imprescindível para o reconhecimento dos atores sociais como participantes legítimos e confiáveis nas disputas de poder, como as que começam a ser travadas no âmbito do povoado de Garapuá.

Um exemplo elucidativo dessa questão foi constatado na reunião de novembro de 2007 em que os residentes de Garapuá foram bombardeados com informação técnica. Nessa reunião, os representantes do Consórcio Manati distribuíram documentos totalizando cento e dezesseis (116) páginas que os frequentadores tinham que assimilar, além de uma quantidade enorme de dados, gráficos, tabelas, disponibilizados em uma apresentação de slides. Ao mesmo tempo, as dúvidas que os residentes desejavam sanar e os fatos que buscavam conhecer não foram esclarecidos.

Os especialistas ou peritos-técnicos que, atrelados às instâncias de poder representadas pelo Consórcio Manati e pelo IBAMA, operacionalizam os saberes fragmentados pela ciência moderna limitando-se aos temas de seu domínio particular, assumem decisões, prescrevem ações, promovem adequações do meio ambiente e da sociedade à lógica hegemônica do desenvolvimento e, por vezes, contribuem para a exclusão daqueles que não se enquadram no discurso técnico-científico.

O não reconhecimento das manifestações sócio-culturais locais, assim como daqueles que não expressam seus pontos de vista na linguagem técnico-científica dominante no campo da política ambiental, desfavorece os pontos de conexão entre a experiência acumulada por esses atores sociais e a proposta de envolvimento destes com o desenvolvimento sustentável.

Além disso, a existência de uma relação entre a desorganização na disponibilização de informações e os mecanismos de reflexão sobre os problemas socioambientais identificados no povoado de Garapuá demonstra que, neste *campo de poder*, uma ideologia neoliberal tende a produzir um quadro categorial atenuador dos conflitos existentes e a perpetuar os parâmetros estruturais estabelecidos nas

relações de força. Tal fato é confirmado pelas assimetrias de poder estabelecidas a partir das desigualdades reconhecidas no âmbito das reuniões que, apesar de não impedirem o exercício da liberdade deliberativa, afetam o processo decisório, tendo em vista que o setor industrial, bem como o setor público representativo da União, detém maior controle e poder sobre as ações dessa instância política. Ainda que a implementação do PIPP viabilize uma arena de confronto de idéias e de interesses, as análises empreendidas permitem inferir que as diferenças de capital econômico-político-cultural refletem hegemonias e, portanto, setores subalternos.

Segundo Zhouri e Oliveira (2005, p. 61), a transformação dos problemas sociais e ambientais oriundos de projetos econômicos em questões técnicas passíveis de serem contornadas mediante a aliança entre capital, burocracia e ciência conduz ao esvaziamento do debate político no campo dos conflitos em torno da apropriação social da natureza. A postura científica que transforma a técnica em um sistema auto-referido, auto-regulado e dotado de lógica própria compreende o instrumental como sendo capaz de intervir não só sobre teorias e práticas, mas sobre a organização social.

No que diz respeito ao processo de licenciamento ambiental das atividades de petróleo objetivadas para a região do Baixo Sul da Bahia, Serrão *et al.* (2009, p. 124) destacam o caráter inovador do Plano de Compensação da Atividade Pesqueira e dos projetos de Educação Ambiental, quando comparados a outras experiências do IBAMA, em função de seu conteúdo teórico metodológico, no qual se destacam a incorporação de condicionantes de licenças elaboradas a partir de demandas das Audiências Públicas, a participação de membros de algumas comunidades nos Projetos de Monitoramento Ambiental, discutindo com os técnicos os resultados obtidos e sendo treinados para o combate a situações de emergência, aspectos que propiciaram mudanças na relação entre saber perito e saber tradicional. Entretanto, no que diz respeito ao caso particular de Garapuá, comunidade mais próxima do Campo de Manati, a participação nos projetos gerou tensionamentos nas relações locais de poder, em função da fragilidade das estruturas locais de organização e liderança, o que representa um problema maior do que os ganhos financeiros pontuais e restritos. Tal fragilidade é apontada pelo próprio empreendedor (Petrobras *et al.*, 2007), como um dos principais motivos para o relativo atraso na implantação dos projetos relacionados ao PIPP. Por outro lado, tais atrasos levam a uma descrença da comunidade no processo instaurado, ao aumento da baixo-

estima dos participantes, que se acham incapazes de compreender e se fazer compreendidos. Além disso, fica também a dúvida com relação às ações estipuladas no PIPP, se representam direitos da comunidade, em função dos impactos oriundos da atividade de petróleo ou se representam benefícios ofertados em função da inserção dessa atividade. Considero que este último aspecto representa um marco simbólico das assimetrias observadas na disputa entre a lógica hegemônica do desenvolvimento e as comunidades periféricas (Figura 87), na medida em que a concepção duvidosa instalada na comunidade é fruto de um esforço, amparado por robusto arcabouço legal, de manutenção de poder exercido pelos representantes do corrente sistema desenvolvimentista que, dessa forma, almeja a legitimação de sua presença.



Figura 87 - Paisagem que, simbolicamente, representa as assimetrias entre população local (arte de pesca próxima à praia) e indústria de petróleo (plataforma de produção, ao fundo).

Fonte: acervo do autor, Bahia, 2010.

Embora a indústria do petróleo seja um dos principais expoentes do discurso desenvolvimentista hegemônico, não é o único vetor econômico cujos interesses podem intensificar aspectos da vulnerabilidade observados em pequenas

comunidades ao longo do litoral brasileiro e, particularmente no povoado de Garapuá.

Nesse sentido, mais do que perceber e registrar o acelerado processo de mudanças pelo qual passam tais comunidades, é importante buscar formas alternativas de empoderamento dessas populações, no intuito de que o debate democrático seja estabelecido em outro patamar, sobretudo mais simétrico.

3.4 Considerações Finais

A inserção da indústria de petróleo na região costeira adjacente a Garapuá, expandindo a análise para além da atual produção da Petrobras, representa necessariamente aumento dos riscos ambientais a que estão submetidos os ecossistemas costeiros daquela região e, conseqüentemente, aumento da vulnerabilidade social local.

Considerações a respeito da vulnerabilidade socioambiental de Garapuá devem avaliar de forma conjunta aspectos ambientais, sociais, econômicos e culturais, sob pena de sub-dimensionar os impactos referentes aos riscos inerentes à indústria de petróleo, expondo parcela significativa da população local a condições de exclusão ainda maiores que as até então estabelecidas.

O desenvolvimento de estudos e pesquisas interdisciplinares, que busquem olhar a problemática sobre vários ângulos distintos, representa importante ferramenta na medida em que a formação de profissionais com essa capacitação, que atuem em segmentos distintos da sociedade (empresas, órgãos ambientais, organizações não-governamentais, universidades etc), fortalece o debate e, conseqüentemente, tende a favorecer a transformação da realidade socioambiental vivenciada por grupos sociais destituídos do poder de decisão. Serrão *et al.* (2009, p. 138) afirmam que a carência de profissionais com domínio dos fundamentos teóricos metodológicos representa um entrave ao desenvolvimento de processos que almejam a emancipação, bem como de ações de educação voltadas para o empoderamento das comunidades, preparando-as para a gestão ambiental.

McFadden *et al.* (2007, p. 8) ainda vão além ao afirmar que a utilidade de estudos relativos à vulnerabilidade, necessariamente interdisciplinares, só se efetiva

quando a linguagem científica pode ser traduzida e incorporada a estratégias, planos e políticas de gerenciamento costeiro.

Outra frente independente, a ser ressaltada para o equacionamento da problemática em questão, baseia-se na incorporação ao debate estabelecido na região do Baixo Sul baiano, da noção de justiça ambiental, no entendimento de que esta se apresenta como uma ressignificação da questão ambiental. Partindo da premissa de que injustiça social e degradação ambiental têm a mesma raiz, os movimentos por justiça ambiental propõem a alteração do modo de distribuição, atualmente desigual, de poder sobre os recursos ambientais e a perda, pelos poderosos, da capacidade de transferir os custos ambientais do desenvolvimento para os mais despossuídos (ACSELRAD, 2010, p. 109).

Além disso, essa ressignificação deve considerar não apenas a superação da racionalidade meramente econômica, mas os distintos significados culturais associados aos princípios da diversidade e da democracia.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na perspectiva de evidenciar que a complexidade das relações estabelecidas em comunidades costeiras demanda a adoção de abordagens interdisciplinares, tanto para a elaboração das análises que visem à compreensão dos sistemas socioambientais complexos, quanto para a proposição de ações mitigatórias que visem ao enfrentamento das problemáticas identificadas, essa tese de doutorado apresentou a relação entre a indústria petrolífera e a vulnerabilidade socioambiental, enfatizando o olhar do observador no processo de definição e análise do objeto estudado.

Ao assumir essa abordagem metodológica, além de conceber as questões em sua complexidade, o estudo suscita discussões que refletem visões parciais do problema, passíveis de complementações, representando processos abertos que, em um comprometimento com a ciência relativista contemporânea, são dependentes, não só do fenômeno observado, mas, também, do olhar de quem observa e, por isso, não podem ser esgotadas, mesmo quando circunscritas a um recorte espaço-temporal. Nesse sentido, a observação e a interpretação dada à problemática da inserção da plataforma de petróleo e gás na enseada de Garapuá, litoral sul da Bahia, e às consequentes vulnerabilidades socioambientais infligidas ao manguezal e às populações locais corresponderam às categorias de análise a partir das quais a tese foi construída – ideia de natureza, história ambiental, paisagem, vulnerabilidade, ecologia política e justiça ambiental.

A descrição do espaço regional fundamentada na história ambiental permitiu retratar a paisagem de Garapuá desde os tempos do descobrimento e vislumbrar as representações e as práticas sociais que afirmam a identidade cultural e as relações econômico-políticas da comunidade, na atualidade. Tal movimento permitiu apreender as tensões infligidas ao meio ambiente e aos processos de gestão e de emancipação das populações locais, de modo a estabelecer associações e perspectivas para outras regiões da costa brasileira.

A adoção da metodologia quantitativa para obtenção de dados relativos à caracterização da estrutura vegetal das florestas de mangue, além de evidenciar os níveis relativos de vulnerabilidade do ecossistema, registrou exuberância e singularidade em sua relação com a costa brasileira e facultou a proposição de um

método de classificação de florestas que pode vir a ser referenciado em situações de risco semelhantes às estabelecidas ao largo da ilha de Tinharé.

Com relação à vulnerabilidade das florestas de mangue, o fato desse ecossistema representar um ambiente singular na costa brasileira já demonstra sua elevada vulnerabilidade na medida em que sua existência depende de complexas relações estabelecidas desde os processos que viabilizaram sua ocorrência até os envolvidos em sua manutenção. Nesse sentido, ainda que os riscos associados à indústria do petróleo sejam de ordem potencial, ou seja, estejam restritos ao campo das probabilidades, é fato que existem e, por isso, elevam os níveis de vulnerabilidade das florestas de mangue.

Esta maior vulnerabilidade, por sua vez, tensiona os usuários que dependem de seus recursos e que não encontram alternativas viáveis, seguras e que estejam atreladas ao seu contexto histórico-cultural.

O estabelecimento de metodologias de classificação e de representação das florestas de mangue, além de auxiliarem a tomada de decisão pelos atores envolvidos nos processos de gestão ambiental e de ações de emergência, podem também ser úteis no reconhecimento desse ecossistema, pelos usuários locais, o que permite a criação de novas formas de entendimento e, dessa forma, a diminuição da percepção dos riscos, enquanto objeto socialmente construído.

Em relação à indústria de óleo & gás, a tendência de sua expansão em território nacional vem se confirmando por vários motivos mas, sobretudo, pelo elevado grau de dependência do país em relação aos produtos derivados. Embora as expectativas estejam centradas na exploração das reservas situadas na camada pré-sal das Bacias de Santos e Campos, em águas profundas do litoral sudeste e sul do Brasil, outras regiões produtoras e potencialmente produtoras devem permanecer economicamente viáveis, principalmente se considerarmos a provável manutenção dos preços do barril de petróleo em função do crescimento econômico mundial (que representa taxas de consumo maior que a de descobertas de recursos não-renováveis), da instabilidade política dos principais países produtores e do aumento dos custos de produção e transporte relacionados a áreas produtoras mais profundas e distantes da costa.

O litoral do estado da Bahia insere-se nessa tendência de expansão de áreas produtoras, não só pelas iniciativas da Petrobras (única produtora até o momento)

mas, também, pelos empreendimentos de outras petroleiras multinacionais, haja vista as inúmeras áreas concedidas, no Brasil, pela Agência Nacional de Petróleo.

Dessa forma, evidencia-se a tendência de crescimento dos riscos relacionados a esta indústria, particularmente na região do litoral brasileiro objeto de estudo desta tese, em função da proximidade da costa em que as atividades se concentram.

Apesar da melhoria contínua proporcionada pela evolução tecnológica de equipamentos e de práticas de segurança operacional, o recente cenário acidental ocorrido em águas profundas (1.500 metros da lâmina d'água) do Golfo do México, onde houve explosão no dia 20 de abril na plataforma de perfuração Deepwater Horizon, a serviço da petroleira British Petroleum, que ocasionou um vazamento fora de controle (*blow-out*) por mais de cem dias, no que pode se tornar o pior acidente ambiental da história em termos de volume vazado e de danos e perdas socioambientais, demonstra a insegurança operacional, o desconhecimento do Estado no que diz respeito às atividades das petroleiras, a desorganização e o desconhecimento da sociedade civil frente ao risco infligido pelo empreendimento. Ainda que o acidente tenha ocorrido nos Estados Unidos da América, o caráter transnacional e a especificidade dessa indústria espalha questionamentos por todos os países em que empreendimentos dessa natureza são implantados.

Embora o processo de licenciamento ambiental no Brasil tenha evoluído desde sua instauração, o atendimento da indústria petroleira a interesses macroeconômicos tensiona suas bases, não só por motivos político-econômicos mas, também, pela distância em que se encontra da escala local, que se refletem no elevado grau de especialização e na presença massiva de capital humano e econômico estrangeiro nas atividades produtivas. Ainda que o licenciamento ambiental esteja cada vez mais embasado em termos de conhecimento prévio a respeito de uma determinada região e/ou localidade e, ainda que as empresas considerem cada vez mais importantes os aspectos relacionados às questões sociais e ambientais das regiões onde se inserem, seguindo obrigações legais (estabelecidas em condicionantes de licenças ambientais, por exemplo) ou relacionadas a compromissos com ações de responsabilidade socioambiental exigidas pelos investidores, existem questões não reconhecidas por esse processo. Dentre elas, podemos destacar as metas de desenvolvimento estabelecidas pela indústria cujos cronogramas das ações seguem uma velocidade e magnitude que,

muitas vezes, superam a capacidade de assimilação das comunidades costeiras e, até mesmo, dos órgãos governamentais. Também os Estudos de Impacto Ambiental, comumente conduzidos por empresas que se encontram distantes da realidade local, expressam levantamentos realizados em tempos curtos, menores do que o necessário para especificações concretas das questões locais. Nesse sentido, Acselrad e colaboradores, apresentando as estratégias seguidas pelo Movimento por Justiça Ambiental no Brasil, ressaltam a necessidade de se alterar a “cultura” das entidades públicas responsáveis pela intervenção estatal sobre o meio ambiente, que se caracterizam por terem um padrão de intervenção tecnicista e a *posteriori*, pouco sensível às variáveis sociais e culturais do gerenciamento do risco ambiental (2009, p.33). Além disso, chamam atenção para os métodos tradicionais de avaliação de atividades produtivas e projetos de desenvolvimento por separarem o meio ambiente de suas dimensões sociopolíticas e culturais. Segundo esses autores, “via de regra, os diversos elementos do meio, vistos como bióticos ou abióticos, lânticos ou pedológicos etc., não são associados à diversidade sociocultural dos que deles dependem, seja em termos de renda, raça, gênero ou etnia” (2009, p.34).

Sob essa perspectiva, percebe-se que os EIAs/RIMAs podem vir a legitimar ações e impactos considerados inaceitáveis, caso sejam avaliadas positivamente as dimensões socioculturais locais. Nas campanhas de campo realizadas ao longo do estudo observou-se um sentimento de desconfiança das marisqueiras e dos pescadores em relação aos riscos do empreendimento instalado ao largo de Garapuá, tendo em vista a incoerência entre o discurso da existência de baixo risco veiculado pelos representantes da indústria durante inúmeras reuniões feitas na comunidade e as ações empreendidas em seguimento às obrigações impostas pela licença ambiental, dentre elas, a de manter cinco embarcações com tripulação treinada para atendimento de emergência em caso de cenário acidental, além do arrendamento de um imóvel da comunidade para servir de depósito para os equipamentos de combate a derrames no mar. O atendimento à exigência legal é coerente, mas não diminui tal desconfiança a respeito dos riscos a que a comunidade está sendo submetida. Cabe assinalar que, ainda que as ações de prevenção gerem renda para alguns pescadores e proprietários de imóveis, também ocasionam tensionamentos nas relações interpessoais, tendo em vista que os privilegiados são poucos e os riscos socializados são muitos. O aumento das

tensões nas relações de poder reflete-se nos questionamentos constantes às lideranças locais e na insegurança generalizada que, inúmeras vezes, se confirma através do temor de ficarem impossibilitados de produzirem a existência a partir de um evento inesperado que possa vir a afetar os recursos naturais. Por associar-se à identidade cultural local, essa questão tende a provocar a emergência de novas alternativas de trabalho (Figura 88) e renda em outras atividades laborais, o que seria saudável em se considerando o aumento da população e a tendência de sobre-exploração dos recursos.



Figura 88 - Construção de barco de pequeno porte no povoado de Garapuá.
Fonte: Elza Neffa, Bahia, 2010.

Entretanto, a forma com que se processa essa diversificação da atividade produtiva e a velocidade com que a população se vê obrigada a alterar seu *modus vivendi*, aumenta a vulnerabilidade social desses grupos sociais. E, ainda que algumas iniciativas da administração municipal apontem melhoria das condições de vida para esses grupos, alguns aspectos têm ressaltado desafios, como os apresentados como novos empreendimentos na região, já não restritos à indústria de petróleo.

A questão de maior repercussão diz respeito à especulação imobiliária, com a venda de fazendas à beira mar, desmembramentos de propriedades em lotes postos à venda visando ao turismo, elaboração de novas residências de temporada em áreas próximas à praia, aquisição de pousada e de grande área na porção sul da

enseada de Garapuí por empresários representativos de novos investimentos e da possibilidade de contratação de serviços oriundos da mão-de-obra local.

Ainda que os pescadores e as marisqueiras de Garapuí soubessem que as terras eram de propriedade privada, a utilização que faziam das mesmas, o acesso e o trânsito livre, não permitia que se sentissem excluídos. Na medida em que observam loteamentos, construções e desmatamento de coqueirais (Figura 89) à beira-mar em um dos lotes postos à venda, os conflitos e as tensões emergem.



Figura 89 - Coqueiral derrubado em loteamento recente na enseada de Garapuí.
Fonte: Elza Neffa, Bahia, 2010.

A fala do tratorista contratado para derrubar as árvores expressa o conflito vivenciado pela comunidade: “Certo não é, se todos (os proprietários) fizerem isso, o que vai ser da nossa paisagem? Mas se eu não fizesse, outro ia fazer!”

E, assim, a insegurança dos moradores aumenta diante dos novos atores sociais que se inserem no espaço, deixando entrever, inclusive, a preocupação dos moradores de Garapuí de se desenvolverem como Morro de São Paulo e desse desenvolvimento advir mazelas provenientes da utilização dos atributos locais ignorando os valores culturais que norteiam as relações sociais. A questão da segurança pública reflete processos em transformação em Garapuí. Em vários depoimentos foi ressaltado o aumento do número de furtos e roubos relacionados ao consumo e à venda de drogas no povoado, transpondo barreiras físicas e culturais para instalação em Garapuí. Os acontecimentos relacionados a este tema estiveram, de forma geral, associados a pessoas de outras comunidades que

passaram a viver em Garapuá por vários motivos, dentre os quais novos relacionamentos, laços de parentesco e até fugas. A presença de policiamento no povoado, antes restrita a alta temporada, agora ocorre em todos os fins de semana, quando são mais frequentes tais ocorrências. Também o aumento do número de veículos transitando pelo povoado, assim como, o crescimento da criminalidade local, sugere que os tensionamentos relacionados à indústria do petróleo e, mais recentemente, à expansão imobiliária, também se refletem na administração municipal. As estatísticas municipais apresentadas no bojo dessa tese contextualizam o cenário comum a municípios interioranos, de relativo imobilismo e deslocados dos principais eixos econômicos do país. O aporte de capital oriundo das atividades de produção de gás natural, relativamente repentino, tende a aumentar a pressão sobre as instituições públicas que, em função de sua histórica falta de estrutura, são expostas a ações por vezes equivocadas, como é o caso do trânsito de veículos na Ilha de Tinharé. Tal fato evidencia uma mudança na política de transporte, até então focada na restrição de uso em função da reduzida capacidade de suporte. Embora vários movimentos nesse sentido exerçam funções públicas, como o caso de transporte de doentes, por exemplo, registros de presença de veículos particulares, inclusive nas praias, evidenciam uma tendência de liberação que, consolidando-se como política pública, modifica toda a dinâmica do planejamento urbano da ilha, tendo em vista a ausência de rodovias para fluxo contínuo de automóveis.

Esses aspectos, entendidos como transformações e/ou mudanças socioculturais comuns na sociedade moderna, vêm ocorrendo mesmo em comunidades relativamente isoladas como é o caso de Garapuá. Segundo Diegues, as culturas tradicionais estão em constante mudança, seja por fatores endógenos ou exógenos, sem que por isso deixem de estar inseridas na pequena produção mercantil (2004, p. 40-41). Nesse sentido, a cultura não é um conjunto estático de significados, valores e comportamentos, estando muito mais próxima de um instrumento flexível e resiliente que fornece aos humanos a capacidade de se adaptar a novas situações (JOHNSTON, 2001 *apud* DIEGUES, 2004). Entretanto, é importante salientar que embora em muitas situações essa adaptação venha sendo possível, em outras, sobretudo as marcadas pela modernidade e pela globalização, essa adaptação tem sido problemática, deixando em risco a própria reprodução do modo de vida tradicional (DIEGUES, 2004).

O povoado que, desde o início do estudo, apresentava o dilema de manter suas tradições, seu ritmo e seus valores ou se abrir para os que vêm de fora, a cada dia se vê mais exposto. Particularmente no que diz respeito às marisqueiras, até a última campanha de campo, elas não haviam conseguido alcançar um grau de organização que viabilizasse sua representação junto a órgãos gestores governamentais ou a empresas privadas. Tal aspecto talvez seja a principal justificativa para a ausência de ações da Petrobras diretamente voltadas aos interesses deste grupo. Dessa forma, o grupo mais vulnerável, em termos socioambientais, aos riscos de um derrame continua sendo alijado dos processos participativos instaurados no povoado, com o agravante de ter que conviver com os riscos do empreendimento e com a percepção de que é incapaz de participar ativamente da problemática em que está inserido, tendo em vista que não tiveram seus pleitos atendidos, diferentemente de outros grupos, como os pescadores.

A sensação de não conseguir se expressar enquanto outros têm voz ativa representa um impacto difícil de ser assimilado pelos marginalizados do sistema, conforme demonstrado nos relatos de que não querem mais participar de reuniões “que não dão em nada”, ou seja, não querem o tipo de participação que lhes foi proposta/imposta. Além disso, essa sensação de estar à margem dos acontecimentos apresenta-se também como um fator de incremento da vulnerabilidade social local na medida em que questiona e tensiona as lideranças e, conseqüentemente, as relações locais de poder.

Por fim, é importante salientar que a pressão exercida sobre o povoado de Garapuá, que certamente se estende ao município de Cairu, atualmente representada pela indústria do petróleo, já foi exercida pela agricultura há algumas décadas, pelo turismo internacional em Morro de São Paulo e, provavelmente, será pela especulação imobiliária além do petróleo, em um futuro próximo. Os ciclos econômicos baseados na exploração de recursos naturais, característicos do sistema capitalista, são necessariamente fatores de riscos e conflitos socioambientais, sobretudo na zona costeira, pela histórica concentração populacional e por se caracterizar como principal espaço de transporte de produtos e insumos.

Dessa forma, no processo de mediação e mitigação dos conflitos e dos impactos oriundos do modelo de desenvolvimento hegemônico, embora o conhecimento disciplinar tenha papel altamente relevante, propostas metodológicas

interdisciplinares, representadas pela ecologia política, pela história ambiental e pela justiça ambiental colocam-se mais próximas da realidade socioambiental e dos conflitos a ela inerentes.

REFERÊNCIAS

ACSELRAD, H. Ambientalização das lutas sociais – o caso do movimento por justiça ambiental. *Estudos avançados*, v.24, n. 68, p. 103-119.

ACSELRAD, H. Vulnerabilidade ambiental, processos e relações. Comunicação ao II Encontro Nacional De Produtores E Usuários De Informações Sociais, Econômicas E Territoriais, Fibge, Rio de Janeiro, 2006.

ACSELRAD, H. Apresentação. In: ZHOURI, Andréa. *A insustentável leveza da política ambiental – desenvolvimento e conflitos ambientais*. Belo horizonte: autêntica, 2005.

ACSELRAD, H; MELLO, Cecília Campello do Amaral; BEZERRA, Gustavo das Neves. *O que é Justiça Ambiental*. Rio de Janeiro: Garamond, 2009.

AGUIAR, Durval Vieira de. *Descrições práticas da Província da Bahia*. 2ª ed. Rio de Janeiro: cátedra/ Brasília: Instituto Nacional do Livro, 1979.

ALIMONDA, Héctor. Ecología Política. Naturaleza, sociedad y utopía. In: *Ecología Política. Naturaleza, sociedad y utopía*. Héctor Alimonda. Buenos Aires: CLACSO, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales, 2003.

_____. Una nueva herencia em Comala: apuntes sobre la ecología política latinoamericana y la tradición marxista. In: *Los tormentos de la materia. Aportes para una ecología política latinoamericana*. Alimonda, Héctor. Buenos Aires: CLACSO, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales, 2006.

ALVES, Humberto Prates da Fonseca. Vulnerabilidade socioambiental na metrópole paulistana: uma análise sociodemográfica das situações de sobreposição espacial de problemas e riscos sociais e ambientais. *Revista brasileira de estudos populacionais*. São Paulo, v. 23, n.1, p.43-59, jan/jun 2006.

BAHIA. Secretaria do Planejamento, Ciência e tecnologia. Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental – APA das ilhas Tinharé e Boipeba. Salvador. Vol 1. 1998, 150p.

BALTZER, F. La Transition Eau Douce - Eau Salée dans les Mangroves. Conséquences Sédimentologiques et Géochimiques. *Mém.Soc.Géol.Fr.*, N.S., 1982, 144: 27-42.

BARBOUR, M. G.; BURK, J.H.; PITTS, W.D. *Terrestrial Plant Ecology*. The Benjamin Cummings Publishing Company Inc. Menlo Park, California. 1980. 604 p.

BARRETO, Lilian. Economia no Baixo Sul. In: FISCHER, Fernando, organizador; [autores] Antonio Nascimento et al. *Baixo sul da Bahia: uma proposta de desenvolvimento territorial*. Salvador: CIAGS/UFBA, 2007.

BAUMAN, Zygmunt. *Modernidade líquida*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2003.

BERNINI, E. & REZENDE, C.E. Estrutura da vegetação em florestas de mangue do rio Paraíba do Sul, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Acta bot. Bras.*, v. 18, n. 3, p. 491-502, 2004.

BOER, B. Anomalous pneumatophores and adventitious roots of *Avicennia marina* (Forssk.) Vierh. mangroves two years after the 1991 Gulf war oil spill in Saudi Arabia. *Marine Pollution Bulletin*, v.27, p. 207-211, 1993.

BONI, V. & QUARESMA, S.J. *Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais*. Em Tese, v. 2, n.1 (3), 2005, p. 68-80. Disponível em: <HTTP://WWW.emtese.ufsc.br>. Acesso em 14/07/2010.

BOTELHO, E.R.O. & SANTOS, M.C.F. A cata de crustáceos e moluscos no manguezal do rio Camaragibe – estado de Alagoas: aspectos socioambiental e técnico-econômico. *Bol. Téc. Cient. CEPENE*, Tamandaré, 2004.

BOTO, K.G., WELLINGTON, J.T. Soil Characteristics and Nutrient Status in a Northern Australian Mangrove Forest. *Estuaries*, 1984. 7(1): 61-69.

BOURDIEU, Pierre. *O poder simbólico*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

BOYER, J.N.. Shifting N and P limitation along a north-south gradient of mangrove estuaries in South Florida. *Hydrobiologia*, 2006. 569: 167-177.

BULLARD, R.D. *Dumping in Dixie: Race, Class and Environmental Quality*. San Francisco/Oxford: Westview Press, 1994.

CANCLINI, Nestor Garcia. *As culturas populares no capitalismo*. s.l., Brasiliense, 1983, 149 p.

CARMO, T.M.S.; ALMEIDA, R.; OLIVEIRA, A.R.; MELO, R.M.S.; ZANOTTI-XAVIER, S. Consequências da retirada da casca de *Rhizophora mangle* sobre a estrutura da vegetação do manguezal. In: *VII COLACMAR - Congresso Latino-americano sobre Ciências do Mar. Resumos Expandidos*. IOUSP/ALICMAR. Santos - SP. 1997. pp. 141-143.

CARNEIRO, Eder Jurandir. A oligarquização da política ambiental mineira. In: ZHOURI, Andréa. LASCHEFSKI, Klemens. PEREIRA, Doralice Barros. *A insustentável leveza da política ambiental – desenvolvimento e conflitos socioambientais*. Belo Horizonte: Autêntica, 2005, pp. 65-88.

CASTORIADIS, Cornelius. O dizível e o indizível. In: *As encruzilhadas do Labirinto I*. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987.

_____. *O Feito e a ser feito: As encruzilhadas do labirinto V*. Rio de Janeiro DP&A Editora, 1999.

CASTRO, C.B. (relator) Projeto Abrolhos: desenvolvimento de um plano de ação para a conservação dos recursos marinhos do Complexo de Abrolhos – Aspectos ambientais. Conservation International/IBAMA. 1997. 104 p.

CASTRO, Cleber Marques de; PEIXOTO, Maria Naíse de Oliveira & RIO, Gisela Aquino Pires. Riscos Ambientais e Geografia: Conceituações, Abordagens e Escalas. Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ. Vol.28-2 / p.11-30. 2005.

CHAPMAN, V.J. *Mangrove biogeography*. In: International Symposium on Biology and Management of Mangroves. East-West Center, Honolulu, Hawaii. 1975. 823 p.

CHAPMAN, V.J. Mangrove Vegetation. Strauss & Cramer, Leutershausen, Germany. 1976.

CHAUÍ, Marilena. Ideologia neoliberal e universidade. In: OLIVEIRA, Francisco de, PAOLI, Maria Célia (org.). *Os sentidos da democracia: políticas do dissenso e a hegemonia global*. Petrópolis/RJ: Vozes, 1999.

CHONG, V. C.; SASEKUMAR, A.; LEH, M. U. C.; D'CRUZ, R.. The fish and prawn communities of a Malaysian coastal mangrove system, with comparisons to adjacent mud flats and inshore waters. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 1990 31: 703–722.

CINTRÓN, G. & SCHAEFFER-NOVELLI, Y. Methods for studying mangrove structure. In: The mangrove ecosystem: Research methods. Snedaker, S.C. & Snedaker, J.G.(eds). UNESCO. Bungay, United Kingdom. 1984: 251 p.

CINTRON, G. & SCHAEFFER-NOVELLI, Y. Características y desarrollo estructural de los manglares de norte y sur America. *Ciencia Interamericana*.1985, 25 (1-4): 4-15.

_____. *Introducción a la ecología del manglar*. Oficina Regional de Ciencia y tecnología de la UNESCO Para América Latina y el Caribe - ROSTLAC. Montevideo. 1983.

CINTRON, G.; GOENAGA, C. & LUGO, A.E. Observaciones sobre el desarrollo del manglar en costas aridas. In: Seminario sobre el Estudio Científico e Impacto Humano en el Ecosistema de Manglares. UNESCO/ROSTLAC. pp.18-32. 1978a.

CINTRON, G.; LUGO, A.E.; POOL, D.J. & MORRIS, G. Mangroves of Arid Environments in Puerto Rico and Adjacent Islands. *Biot.*, 10(2):110-121. 1978b.

CINTRON, G.; LUGO, A.E.; MARTINEZ, R. Structural and Functional Properties of Mangrove Forests. In: *The Botany and Natural History of Panama*. W.G. D'ARCY & M.D.A. CORREA (eds.). Missouri Botanical Garden. Saint Louis, Missouri. 1985, pp.53-66.

CINTRON, G.; LUGO, A.E.; MARTINEZ, R.; CINTRON, B.B.; ENCARNACION, L. Impact of oil in the tropical marine Environment. Technical Publication of Department of Natural Resources of Puerto Rico. 1981. 40 p.

CINTRON-MOLERO, G. & SCHAEFFER-NOVELLI, Y. Ecology and management of New World mangroves. In: *Coastal Plant Communities of Latin America*. U. SEELIGER (ed.). Academic Press, California . 1992. pp. 233-258.

CLAVAL, Paul. A paisagem dos geógrafos. In: CORRÊA, Roberto Lobato e ROSENDAHL, Zeni (orgs.). *Paisagens, textos e identidades*. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2004.

COELHO, Rui Miguel Nascimento (coord.). Consórcio AJS & A e AGRI. PRO AMBIENTE Consultores. Produto 1 – Linha de Base da Informação Sócio-econômica e Ambiental do Componente A – Avaliação do Uso Actual e Potencial dos Recursos do Município “Diagnóstico” do Plano de Desenvolvimento Estratégico do Município de Cairu/Bahia (Cairú 2030). Cairu, BID, 2005.

CORRÊA, Roberto Lobato e ROSENDAHL, Zeni (orgs.). *Paisagem, tempo e cultura*. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2004.

COSGROVE, Denis. A geografia está em toda a parte: cultura e simbolismo nas paisagens humanas. In: CORRÊA, Roberto Lobato e ROSENDAHL, Zeni (orgs.). *Paisagem, tempo e cultura*. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2004, pp. 92-122.

CRA – Centro de Recursos Ambientais. 1998. Plano de manejo da Área de Proteção Ambiental – APA das ilhas de Tinharé e Boipeba.

DAGNINO, Evelina (org.) Anos noventa: política e sociedade no Brasil. São Paulo: Brasiliense, 2004.

DAGNINO, Evelina, OLVERA, Alberto J., PANFICHI, Aldo. *A disputa pela construção democrática na América Latina*. São Paulo: Paz e Terra, 2006.

DAMATTA, Roberto. Carnavais, malandros e heróis. Rio de Janeiro: Zahar, 1983, 272p.

DAVIDSON, D.J. & FRICKEL, S. Understanding environmental governance: a critical review. *Organization & Environment*, 2004; 17 (4): 471-492.

DAVIS, J.H. The Ecology and geologic role of mangroves in Florida. Carnegie Institution of Washington Publications. 1940; 517: 303-412.

DELFINO, A.C.S. Estudos Complementares da Dinâmica de População de *Lucina pectinata* (Gmelim, 1791) no Ecossistema de Manguezal de Garapuá - Cairu – Bahia. Monografia de Graduação. Instituto de Biologia - UFBA. 2005.

DENSLOW, J.S. Patterns of plant species diversity during succession under different disturbance regimes. *Oecologia*, 1980; 46: 18-21.

DIAS, T., ROSA, R.S. & DAMASCENO, L.C. Aspectos socioeconômicos, percepção ambiental e perspectivas das mulheres marisqueiras da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Ponta do Tubarão (Rio Grande do Norte, Brasil). *Revista Gaia Scientia*, 1 (1): 25-35. 2007.

DIEGUES, Antonio Carlos. A mudança como modelo cultural: o caso da cultura caiçara e a urbanização. IN: DIEGUES, A.C. (org.). *Enciclopédia Caiçara: o olhar do pesquisador*. São Paulo, Editora HUCITEC – NUPAUB-CEC/USP, 2004.

DIEGUES, Antonio Carlos. Saberes tradicionais e etnoconservação. In: Diegues, A. C. & Viana, V. M. (Orgs.). *Comunidades tradicionais e manejo dos recursos naturais da mata atlântica*. São Paulo. NUPAUB/LASTROP, 2000.

DIEGUES, Antonio Carlos. O mito moderno da natureza intocada. São Paulo. Ed. Hucitec, 2ªed. 1998.

DIEGUES, Antônio Carlos. As ilhas e arquipélagos tropicais brasileiros: práticas sociais e simbólicas. IN: DIEGUES, A.C. (org.). *Ilhas e Sociedades Insulares*. NUPAUB: 1997, 239p.

_____. Antonio Carlos. *Populações Tradicionais em Unidades de Conservação: O Mito Moderno da Natureza Intocada*. NUPAUB: Série “Documentos e Relatórios de Pesquisa”, 1993.

DODGE, R.E.; BACA, B.J.; KNAP, A.H.; SNEDAKER, S.C.; SLEETER, T.D.. The effects of oil and chemically dispersed oil in tropical ecosystems: 10 years of monitoring experimental sites. Marine Spill Response Corporation, Washington, D.C. MSRC Technical Report Series, 1995 95-014.

DORENBOSCH, M.; GROL, M.G.G.; NAGELKERKEN, I.; VAN DER VELDE, G. Seagrass beds and mangroves as potential nurseries for the threatened Indo-Pacific humphead wrasse, *Cheilinus undulatus* and Caribbean rainbow parrotfish, *Scarus guacamaia*. *Biological conservation*, 129: 277-282. 2006.

DRUMMOND, José Augusto. A história ambiental: temas, fontes e linhas de pesquisa, in: *Estudos Históricos*, Rio de Janeiro, vol.4, n. 8, 1991.

DUKE, N.C.. Gap creation and regenerative processes driving diversity and structure of mangrove ecosystems. *Wetlands Ecology and Management*. 2001; 9: 257–269.

DUKE, N.C. & BURNS, K.A.. Fate and effects of oil and dispersed oil on mangrove ecosystems in Australia. Main Report, 212 pages; Executive Summary, 23 pages. Report to the Australian Petroleum Production Exploration Association. Australian Institute of Marine Science and CRC Reef Research Centre, James Cook University. 1999.

EGLER, F.E. Southeast saline everglades vegetation, Florida, and its management. *Vegetatio*, 1952; 3(4/5): 213-265.

EGLER, C.A.G. *Risco ambiental como critério de gestão do território*. Território, 1: 31-41. 1996.

ELIADE, Mircea. *O sagrado e o profano. A essência das religiões*. São Paulo: Martins Fontes, 1992.

ELIAS, Norbert. *A Sociedade dos Indivíduos*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 1994.

ELLISON, J.C., SIMMONDS, S. Structure and productivity of inland mangrove stands at Lake MacLeod, Western Australia. *Journal of the Royal Society of Western Australia*. 2003; v.86, p. 25-30.

EL PASO. Relatório de Controle Ambiental para Atividade de Perfuração Exploratória Marítima na Área do Bloco B-CAL-4, Bacia de Camamu-Almada, Bahia, 2001.

ESCOBAR, Arturo. Depois da natureza. Passos para uma Ecologia Política antiessencialista. In: *Políticas públicas ambientais latino-americanas*. Clélia Pereira e Héctor Alimonda (organizadores). Brasília: Flacso-Brasil, 2005.

ESTRADA, G.C.D. Análise da variabilidade estrutural de florestas de mangue de Guaratiba, Rio de Janeiro-RJ [dissertação de mestrado]. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro. Instituto de Biologia. Programa de Pós-Graduação em Ecologia; 2009.

EWEL, K.C., ZHENG, S., PINZÓN, Z.S., BOURGEOIS, J.A. Environmental effects of canopy gap formation in high - rainfall mangrove forests". *Biotropica*. 1998; 34(4): 510-518.

FABRICIUS, E.C. Effects of terrestrial runoff on the ecology of corals and coral reefs: review and synthesis. *Marine Pollution Bulletin*. 2005; 50: 125–146.

FAO. *The World's Mangroves 1980-2005*. 2007.

FELLER, I.C., MCKEE, K.L., WHIGHAM, D.F., O'NEILL, J.P. Nitrogen vs. phosphorus limitation across an ecotonal gradient in a mangrove forest. *Biogeochemistry*. 2003; 62(2):145-175.

FISCHER, Fernando (org.) & NASCIMENTO, Antonio et al. *Baixo sul da Bahia: uma proposta de desenvolvimento territorial*. Salvador: CIAGS/UFBA, 2007.

FLEXOR, Maria Helena Ochi. Evolução histórica do Baixo Sul na formação da economia do Recôncavo Sul da Bahia. In: ODEBRECHT, Norberto. *Desenvolvimento Sustentável. A visão e a ação de um empresário: o caso do Banco Sul da Bahia*. Série Construindo os Recursos do Amanhã. Vol.5. Salvador: CRA – Centro de Recursos Ambientais, 2004.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

FREITAS, A. J. Selection of nursery areas by six south–east African Penaeidae. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, v. 23: 901–908, 1986.

GAMBINI, Roberto. Espelho Índio: a formação da alma brasileira. São Paulo: Editora Terceiro Nome, 2000.

GANDY, Mathew. Paisagem, estéticas e ideologia. In: CORRÊA, Roberto Lobato e ROSENDAHL, Zeni (orgs.). *Paisagem, tempo e cultura*. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2004.

GARRITY, S. D.; LEVINGS, S.C.; BURNS, K.A.. The Galeta oil spill. I. Long-term effects on the physical structure of the mangrove fringe. *Estuarine Coastal and Shelf Science*. 1994; 38: 327-348.

- GETTER, C.D.; CINTRON, G.; DICKS, B.; LEWIS, R.R.; SENECA, E.D. The recovery and restoration of saltmarshes and mangrove following an oil spill. In: Restoration of habitats impacted by oil spills. Butterworth. Boston. 1984; pp. 65-113.
- GETTER, .D.; BALLOW,T.G. & KOONS,C.B. Effects of dispersed oil on mangroves - Synthesis of a seven - year study. Marine Pollution Bulletin. 1985; 16 (8): 318 - 324.
- GIDDENS, Antony. *As consequências da modernidade*. São Paulo, Eduesp, 1991.
- GIL, Antônio Carlos. Métodos e técnicas de entrevista social. São Paulo: Atlas, 1999. In: RAMIRES, Júlio César de Lima; PESSOA, Vera Lúcia Salazar (orgs.). Geografia e Pesquisa Qualitativa: nas trilhas da investigação. Uberlândia: Assis, 2009.
- GIULIANI, Gian Mario. “A problemática da regionalização agrária do Rio de Janeiro: observações metodológicas”. In: *Campo Aberto, o rural no Estado do Rio de Janeiro/organização Maria José Carneiro...* [et al.]. Rio de Janeiro: Contra Capa Livraria, 1998, v. 1, p. 65-78.
- GOBBI, W.A.O. & PESSÔA, V.L.S. Pesquisa qualitativa em geografia: reflexões sobre o trabalho de campo. In: RAMIRES, J.C.L. & PESSÔA, V.L.S. (orgs.). *Geografia e pesquisa qualitativa: nas trilhas da investigação*. Uberlândia: Assis, 2009.
- GODOY, A.S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. ERA – Revista de Administração de Empresas. São Paulo. v. 35, n.2, p. 57-63, 2005. In: RAMIRES, J.C.L. & PESSÔA, V.L.S. (orgs.). *Geografia e pesquisa qualitativa: nas trilhas da investigação*. Uberlândia: Assis, 2009.
- GÓMEZ-POMPA, A. & KAUS, A. Taming the wilderness myth, Bioscience, vol. 42, nº 4. 1992.
- GRAMSCI, Antonio. Introdução ao Estudo da Filosofia e do Materialismo Histórico. In: *Concepção Dialética da História*. 5ª ed., Rio de Janeiro, Editora Civilização Brasileira, 1984.
- GUNDLACH, E.R. & HAYES, M.O., Vulnerability of coastal environments to oil spill impacts. *Mar. Techn. Soc. J.*1978; 12 (4): p18-27.
- HALPERN, B.S.. Are mangroves a limiting resource for two coral reef fishes? *Marine Ecology Progress Series*. 2004; 272: 93-98.
- HANNIGAN, J. *Sociologia Ambiental*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.
- HAYES, M.O. & GUNDLACH, E.R. Coastal processes field manual for oil spill assessment. Prepared for NOAA, Office of Marine Pollution Assessment, Boulder, Colorado. Research Planning Institute, Inc ., South Carolina. 1979.
- HAYWOOD, M. D. E. & STAPLES, D. J. 1993. Field estimates of growth and mortality of juvenile prawns (*Penaeus merguensis*). *Marine Biology*, 116: 407–416.

HERZ, R. A regional program on coastal monitoring and management of mangrove in Brazil. In: *Symposium on Coastal and Ocean Management, 5. Seattle, 1987. Proceedings*. New York, American Society of Civil Engineers. 1987; Vol. 2. pp. 2262-2268.

HUNTER JR., M.L. Wildlife, forests and forestry – principles of managing forests for biological diversity. Regents/Prentice Hall. Englewood Cliffs, New Jersey. 1990. 370 p.

ICÓ, Iara. Desenvolvimento local: adaptação ou Contestação? As realidades de Garapuá e Barra dos Carvalhos-BA. Dissertação de Mestrado. Salvador: Núcleo de Pós-Graduação em Administração/ UFBA, 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Rio de Janeiro. Enciclopédia dos Municípios Brasileiros, 1958 (volume XX).

_____. Divisão do Brasil em mesorregiões e microrregiões geográficas, 1990.

_____. Censo Demográfico do Brasil. Rio de Janeiro, 2000.

_____. PIB Municipal do Brasil. Rio de Janeiro, 2009.

JABLONSKI, Sílvio; SOARES, Mário Luiz Gomes (coords.). Avaliação e Ações Prioritárias Para a Conservação da Biodiversidade das Zonas Costeira e Marinha. Ministério do Meio Ambiente. Brasília. 2002. 72 p.

JIMENEZ, J.A.; LUGO, A.E.; CINTRON, G.. *Tree mortality in mangrove forests*. Biotropica. 1985; 17 (3): 177-185.

KITHEKA, J.U. Coastal tidally-driven circulation and the role of water exchange in the linkage between tropical coastal ecosystems. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 1997; 45: 177–187.

KLEIN, R. & NICHOLLS, R. Assessment of Coastal Vulnerability to Climate Change. *Ambio*. 1999; 28 (2): 182-187.

LAMPARELLI, C. C.; RODRIGUES, F.O.; MOURA, D.O. Long-term assessment of an oil spill in a mangrove forest in São Paulo, Brazil. In: *Mangrove Ecosystem Studies in Latin America and Africa*. B. Kjerfve, L.D. Lacerda & E.H.S. Diop (eds.). UNESCO. 1997, pp. 191-203.

LEÃO, Z. M. A. N. The coral reefs of Bahia: morphology, distribution and the major environmental impacts. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*. 1996; 68 (3): 339-452.

LEÃO, Z. M. A. N.; KIKUCHI, R. K. P.; MAIA, M. P.; LAGO, R. A. L. A catastrophic coral cover decline since 3,000 years B. P., Northern Bahia, Brazil. *Proc. 8th Int. Coral Reef Symp., Panama 1*. 1997; 583-588.

LEMOS, José de Jesus Sousa. *Mapa da exclusão social no Brasil: radiografia de um país assimetricamente pobre*. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2008.

- LENOBLE, Robert. *História da Idéia de Natureza*. Edições 70: Lisboa, 1969.
- LESSA, Carla Michelle. Identificação de áreas prioritárias para conservação da sociobiodiversidade na zona estuarina da Costa do Dendê, Bahia. Dissertação de Mestrado. Brasília: UNB, 2007. 125p.
- LÉVI-STRAUSS, C. *Jean-Jacques Rousseau, o fundador das ciências do homem*. IN: Antropologia Estrutural II. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1976.
- LIMA, Haroldo. *Petróleo no Brasil: a situação, o modelo e a política atual*. Rio de Janeiro: Synergia, 2008.
- LINTON, D. M. & WARNER, G. F. Biological indicators in the Caribbean coastal zone and their role in integrated coastal management. *Ocean & Coastal Management*. 2003; 46: 261–276.
- LIPIETZ, Alain. A ecologia política: solução para a crise da instância política? In: *Ecología Política. Naturaleza, sociedad y utopía*. Héctor Alimonda (org.). Buenos Aires: CLACSO, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales, 2002.
- LITTLE, Paul E. Environments and environmentalisms in anthropological research: facing a new millennium. *Annual Review of Anthropology*, 1999; v. 28, p. 253-284.
- _____. *Ecologia Política como etnografia: um guia teórico e metodológico*. Horizontes Antropológicos, Porto Alegre, ano 12, n. 25, p.85-103, jan/jun. 2006.
- LOVELOCK, C.E., FELLER, I.C., ELLIS, J., SCHWARZ, A.M., HANCOCK, N., NICHOLS, P., SORRELL, B. Mangrove growth in New Zealand estuaries: the role of nutrient enrichment at sites with contrasting rates of sedimentation. *Oecologia*. 2007; 153: 633-641.
- LUGO, A.E. & SNEDAKER, S.C. The ecology of mangroves. *Annual Review of Ecology and Systematics*. 1974; 5: 39-64.
- LUGO, A.E.. Stress and ecosystems. In: *Energy and environmental stress in aquatic systems.*, Nat.Tech.Inf.Serv. 1978: 62-101.
- LUGO, A.E; BROWN, S.; BRINSON, M.M. Concepts in wetland ecology. In : *Forested Wetlands. Ecosystems of the world*. A. E. Lugo; M. Brinson; S. Brown (eds.). Elsevier. Amsterdam, 1990.
- MALDONATO, Mauro. *A subversão do ser. Identidade, mundo tempo, espaço: fenomenologia de uma mutação*. São Paulo: Peirópolis, 2001.
- MARTINEZ-ALIER, Joan. *O ecologismo dos pobres: conflitos ambientais e linguagens de valoração*. São Paulo: Contexto, 2007.
- MARTINS, Marcos Lobato. *História e Meio Ambiente*. São Paulo: Annablume; Faculdades Pedro Leopoldo. Parte I - Teoria e Método, 2007, pp. 17- 83.
- MATOS, Patrícia Francisca; PESSÔA, Vera Lúcia Salazar. Observação e entrevista: construção de dados para a pesquisa qualitativa em geografia agrária. In: RAMIRES,

Júlio César de Lima; PESSÔA, Vera Lúcia Salazar (orgs.). Geografia e Pesquisa Qualitativa: nas trilhas da investigação. Uberlândia: Assis, 2009.

MAZZER, Alexandre Maimoni. Proposta metodológica para análise da vulnerabilidade da orla marítima à erosão costeira: aplicação em praias arenosas da costa sudeste da Ilha de Santa Catarina (Florianópolis, Santa Catarina – Brasil). Tese de Doutorado. Instituto de Geociências. Programa de Pós-Graduação em Geociências. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2007. 170p.

MCLAUGHLIN, C.J.; SMITH, C.A.; BUDDEMEIER, R.W.; BARTLEY, J.D.; MAXWELL, B.A. Rivers, runoff, and reefs. *Global and Planetary Change*, 39: 191–199, 2003.

MCFADDEN, Loraine; PENNING-ROWSELL, Edmund; NICHOLLS, Robert. Setting the Parameters: A Framework for Developing Cross-Cutting Perspectives of Vulnerability for Coastal Zone Management. In: *Managing Coastal Vulnerability*. MCFADDEN, Loraine; PENNING-ROWSELL, Edmund; NICHOLLS, Robert (eds.). Elsevier. Oxford, 2007.

MENDES, L.P. Etnoecologia dos pescadores e marisqueiras da Vila de Garapuá/BA. Monografia de Graduação. Bahia: Universidade Federal da Bahia. 2002.

MÈSZÁROS, István. *O poder da ideologia*. São Paulo: Boitempo editorial, 2004.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. O desafio do conhecimento científico: pesquisa qualitativa em saúde. 2ª edição. São Paulo/Rio de Janeiro: Hucitec-Abrasco, 1993. In: BONI, V. & QUARESMA, S.J. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais. Em Tese, v. 2, n.1 (3), 2005, p. 68-80. Disponível em: <HTTP://WWW.emtese.ufsc.br>. Acesso em 14/07/2010.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). Pesquisa Social: teoria, método e criatividade. 29ª Edição. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

MOREIRA, Roberto José. “Pensamento científico, cultura e Eco-92: alguns significados da questão ambiental”. *Reforma Agrária – Abra*, vol 23, jan/fev. 1993: 14-39.

_____. Terra e natureza: um olhar sobre a apropriação privada da biodiversidade. In: SANTOS, R., CARVALHO, L.F.C. e DA SILVA, F.C.T. (orgs.) *Mundo rural e política. Ensaios interdisciplinares*. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 1998. (119-134).

_____. *Identidades Costeiras Complexas no Conhecimento Científico sobre Comunidades Costeiras*. In: AMODEO, Nora Beatriz Presno & ALIMONDA, Héctor (orgs.). *Ruralidades, Capacitação e Desenvolvimento*. Viçosa-MG: Editora UFV/CPDA, 2006.

MORIN, Edgar. Complexidade e ética da solidariedade. In: CASTRO, Gustavo de (coord.) ... [et. alii]. *Ensaio de complexidade*. Porto Alegre: Sulina, 1997.

MOSER, C. The asset vulnerability framework: reassessing urban poverty reduction strategies. *World Development*, New York, v.26, n.1, 1998.

MOURA, R.L.; GERHARDINGER, L.C.; MELLO, C.C.A.; NICOLAU, O.; DUTRA, G.F.; FRANCINI-FILHO, *et al.* *Parecer independente e questionamentos sobre o EIA/RIMA do Projeto de Carcinicultura da Cooperativa dos Criadores de Camarão do Extremo Sul da Bahia (COOPEX)*. 2005.

MUMBY, P. J.; EDWA, A. J.; ARIAS-GONZÁLEZ, J. E.; LINDEMAN, K. C.; BLACKWELL, P. G.; GALL, A.; *et al.* Mangroves enhance the biomass of coral reef fish communities in the Caribbean. *Nature*, 427: 533-536, 2004.

NEFFA, Elza. *Desenvolvimento e degradação ambiental: um estudo na região do Médio Paraíba*. Rio de Janeiro. CPDA/UFRRJ, 2001. Tese de doutorado.

NICKERSON, N.H., THIBODEAU, F.R. 1985. Association between Pore Water Sulfide Concentrations and the Distribution of Mangroves. *Biogeochemistry*, 1(2): 183-192.

NICOLESCU, Basarab. *O manifesto da transdisciplinaridade*. São Paulo: Trion, 1999.

NATIONAL OCEANOGRAPHIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION-NOAA. Environmental sensitivity index guidelines, version 2.0. NOAA Technical Memorandum NOSORCA 115. Seattle: Hazardous Materials Response and Assessment Division, National Oceanic and Atmospheric Administration. 1997. 79 p.

NUGUES, M.M. & ROBERTS, C.M.. Partial mortality in massive reef corals as an indicator of sediment stress on coral reefs. *Marine Pollution Bulletin*. 2003:46: 314–323.

NUNES, Antonietta d'Aguiar. *Notas históricas sobre o Morro de São Paulo até o fim do Império*. Salvador: FAGED-UFBA, s/d. 26p.

OLIVEIRA, Mario Mendonça. *Memorial descritivo dos projetos arquitetônicos da Igreja e Convento de Santo Antônio de Cayru*. Cairu/BA, 2006.

PARAÍSO, Luciana Braga. Dilemas da participação na gestão de unidades de conservação: a experiência do projeto Doces Matas na RPPN Mata do Sossego. *In.*: ZHOURI, Andréa. LASCHEFSKI, Klemens. PEREIRA, Doralice Barros. *A insustentável leveza da política ambiental – desenvolvimento e conflitos socioambientais*. Belo Horizonte: Autêntica, 2005. pp. 143-168.

PEET, R.K. & CHRISTENSEN, N.L. Competition and tree death. *Bioscience*, 1987; 37 (8): 586-595.

PELLEGRINI, J.A.C.. Caracterização da planície hipersalina (apicum) associada a um bosque de mangue em Guaratiba, Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro – RJ. Tese de Mestrado. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, 2000.

PELLEGRINI, Julio; NEFFA, Elza; RITTO, Antonio Carlos e SOARES, Mario. Construindo objetos de pesquisa em comunidades costeiras brasileiras: integrando subjetividades. *Anais do IX Congresso de Defesa do Meio Ambiente*. Clube de Engenharia, Rio de Janeiro, 2008.

PETROBRAS, *Estudo de Impacto Ambiental para Atividade de Produção e Escoamento de Gás, Bacia de Camamu, Bloco BCAM-40*. 2003.

_____. Programa Integrado de Projetos Produtivos de Desenvolvimento Sócio-Ambiental com Comunidades da Área de Influência Direta do Projeto Manati. Volume Único, rev 03. Novembro/2006.

_____. Relatório Geral de Atividades – 2ª Etapa. Projeto Participativo Compensatório de Guarapuá, Ilha de Tinharé, Município de Cairu-BA (PIPP/Manati). Sistema de produção e escoamento de gás natural do Campo de Manati. Janeiro/2007.

PETROBRAS; QUEIROZ GALVÃO; NORSE ENERGY. Projeto Participativo Compensatório de Guarapuá, Ilha de Tinharé, Município de Cairu-BA (PIPP/Manati). Sistema de produção e escoamento de gás natural do Campo de Manati. Outubro/2007.

PINZANI, A. Habermas leitor de Kohlber: o desenvolvimentomoral da sociedade pós-convencional. In: *Revista Mente & Cérebro - filosofia: formação do indivíduo e socialização*, 2008.

POGGIO, C.A. Biologia quantitativa de *Lucina pectinata* (Gmelin, 1791) (Bivalvia-Lucinidae) no ecossistema de manguezal de Garapuá. Monografia de Graduação. Instituto de Biologia – UFBA. 2002.

PONTE, A.C.E.; FONSECA, I.A.Z.; CLARO, S.M.C.A. Impacto causado por óleo no manguezal do Canal da Bertioga - estrutura da vegetação. In: *Simpósio Sobre Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira: Síntese dos Conhecimentos*. ACIESP. Cananéia, São Paulo. 1987: Vol. 2. pp.138-147.

PONTY, Maurice Merleau. *Conversas*. Organização e notas de Stéphanie Ménasé. Tradução de Fabio Landa, Eva Landa. Revisão da tradução Marina Appenzeller. São Paulo: Martins Fontes, 2004. In: RAMIRES, Júlio César de Lima; PESSOA, Vera Lúcia Salazar (orgs.). *Geografia e Pesquisa Qualitativa: nas trilhas da investigação*. Uberlândia: Assis, 2009.

PRIGOGINE, Ilya. *O fim das certezas. Tempo, Caos e as Leis da Natureza*. São Paulo: EDUNESP, 1996.

_____. *Ciência, Razão e Paixão*. In: “Parcerias Estratégicas”, V. 1, n. 3. junho 1997.

PRIMAVERA, J.H. Mangroves as Nurseries: Shrimp Populations in Mangrove and Non-mangrove Habitats. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*.1998; 46: 457–464.

PROFFITT, C.E. (Ed.). *Managing oil spills in mangrove ecosystems: Effects, Remediation, restoration, and Modeling*. OCS Study MMS 97-0003. U.S. Department of the Interior, Minerals Management Service, Gulf of Mexico OCS Region, New Orleans, LA. 1996, 76 pp .

RAHNEMA, M. Participação. IN: SACHS, W. (org.). *Dicionário do desenvolvimento*. Petrópolis: Vozes, 2000.

- RAMSAR.. Convention on Wetlands, Resolutions & Recommendations. *In: Proceedings of the 6th Meeting of the Conference of the Contracting Parties*. Brisbane, Australia. 1996; vol. 4., 70 p.
- REZENDE, Lucio Figueiredo. Dinâmica em múltiplas escalas na Margem Continental Leste Brasileira. Tese de Doutorado. Universidade de Aveiro, Portugal, 2010.
- RISÉRIO, Antonio. Tinharé – História e cultura no litoral sul da Bahia. Ed. Bilingue com tradução em inglês por H. Sabrina Gledhill. Salvador HYI Projetos Culturais Ltda., 2003.
- ROBERTSON, A.I. & DUKE, N.C.. Insect herbivory on mangrove leaves in North Queensland. *Australian Journal of Ecology*, 1987; 12: 1-7.
- ROCHA, Renata Trindade. *Sobrados e Corretos: breve história de dez municípios do interior da Bahia e suas bandas contemplados pelo projeto Domingueiras*. Bahia: Governo da Bahia/EGBA, 2005.
- RODRIGUES, Arlete Moysés. Manejo integrado, risco e vulnerabilidade social. Evitar tragédias, corrigir problemas? In: LEMOS, Amália Inês Geraiges de; ROSS, Jurandy Luciano Sanches; LUCHIARI, Ailton (orgs.). *América Latina: sociedade e meio ambiente*. São Paulo: Expressão Popular, 2008.
- RODRIGUES, F.O.; MOURA, D.O.; LAMPARELLI, C.C. 1989. Efeitos do óleo nas folhas de mangue. *Ambiente*, 3 (1): 36-45.
- RODRIGUES, F.O.; MOURA, D.O.; LAMPARELLI, C.C. Evolução das alterações estruturais e funcionais provocadas por óleo no manguezal do Rio Iriri. In: II Simpósio Sobre Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira: Estrutura, Função e Manejo. Águas de Lindóia. São Paulo, ACIESP. Vol. 2, 1990, pp. 194-208.
- ROMANO, Jorge O., ANDRADE, Maristela de Paula, ANTUNES, Marta. *Olhar crítico sobre participação e cidadania: a construção de uma governança democrática e participativa a partir do local*. São Paulo: Expressão Popular, 2007.
- SACHS, Ignacy. *Brazilian Perspectives on Sustainable Development of the Amazon Region*. ed. by M. Clusener-Godt and I. Sachs. UNESCO/The Parthenon Publishing Group, Paris-New York, 1995.
- SAENGER, P. *Mangrove Ecology, Silviculture and Conservation*. Kluwer Academic Publishers. 2002.
- SAENGER, P.; HEAGERL, E.J.; DAVIE, J.D.S. Global status of mangrove ecosystems. *Environmentalist*. 1983; 3 (Supl.3): 1-88.
- SAM, R., RIDD, P. Spatial variations of groundwater salinity in a mangrove-salt flat system, Cocoa Creek, Australia. *Mangroves and Salt Marshes*. 1998; 2:121-132.
- SAMPAIO, Theodoro. *O tupi na geografia nacional*. Salvador: Câmara Municipal, 1955.

SANTOS, Boaventura de Souza. *Democratizar a democracia: os caminhos da democracia participativa*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2003.

_____. *Para um novo senso comum: a ciência, o direito e a política na transição paradigmática*. São Paulo: Cortez, 2000. V. 1. A crítica da razão indolente: contra o desperdício da experiência.

SANTOS, Carmen Sara Nápoles. Um acercamento ao tema de la vulnerabilidad social. In: LEMOS, Amália Inês Geraiges de; ROSS, Jurandyr Luciano Sanches; LUCHIARI, Ailton (orgs.). *América Latina: sociedade e meio ambiente*. São Paulo: Expressão Popular, 2008.

SANTOS, Milton. Paisagem e espaço in: *Metamorfoses do espaço habitado*. São Paulo. Hucitec, 1994.

_____. *A Natureza do Espaço: técnica e tempo, razão e emoção*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

_____. *Da totalidade ao lugar*. São Paulo: EDUSP, 2005.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. & Cintron, G.. *Guia para estudo de áreas de manguezal - estrutura, função e flora*. Caribbean Ecological Research. São Paulo. 1986; 150 p

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. (ed.). *Manguezal: ecossistema entre a terra e o mar*. Caribbean Ecological Research. São Paulo. 1995; 64 p.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y.. Rompimento de oleoduto. Avaliação de impacto ambiental, Canal de Bertioga, São Paulo, Brasil. "Vistoria ad Perpetuam Rei Memoriam". Relatório técnico. (Peritagem judicial. Medida cautelar antecipatória de prova. Comarca de Santos, SP, 1ª vara cível). São Paulo. 1986.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. Perfil dos ecossistemas litorâneos brasileiros, com especial ênfase sobre o ecossistema manguezal. *Publicação Especial, Instituto Oceanográfico, São Paulo*. 1989;. 7: 1-16.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y.. *Manguezais brasileiros*. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP. 1991; 42 p.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; CINTRON-MOLERO, G.; ADAIME, R.R.; CAMARGO, T.M. Variability of mangrove ecosystems along the Brazilian coast. *Estuaries*, 1990. 13 (2): 204-218.

SCHAEFFER-NOVELI, Y.; CINTRON-MOLERO, G.; RODRIGUES, F.O. Mangrove: A methodology for oil pollution impact assessment. Multiple use of the coastal zone and maintenance of the quality of sea water. New Delhi, Society of Ocean Scientists & Technologist. 1992.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; PERIA, L.C.S.; SOARES, M.L.G.; TOGNELLA, M.M.P.; GRASSO, M.; MENEZES, G.V.. Manguezais brasileiros: Caravelas, Estado da Bahia. In: Anais III Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira: Subsídios a um Gerenciamento Ambiental. Academia de Ciências do Estado de São Paulo. Serra Negra, São Paulo. 1993; Vol. I. pp. 324-332.

SERRA, Rodrigo. Concentração espacial das rendas petrolíferas e sobrefinanciamento das esferas de governo locais. In: PIQUET, Rosélia; SERRA, Rodrigo (orgs.). *Petróleo e região no Brasil: o desafio da abundância*. Rio de Janeiro: Garamond, 2007.

SERRÃO, M.A.; WALTER, T.; VICENTE, A.S. Educação Ambiental no licenciamento: duas experiências no litoral baiano. In: LOUREIRO, C.F.B. (Org.) *Educação Ambiental no contexto de medidas mitigadoras e compensatórias de impactos ambientais: a perspectiva do licenciamento*. Salvador: IMA, 2009.

SHAH, Sonia. *A história do petróleo*. Porto Alegre, RS: L&PM, 2007.

SHERIDAN, Thomas E. *Where the dove calls: the political ecology of a peasant corporate community in northwestern Mexico*. Arizona: The University of Arizona Press, 1988.

SILVA, Francisco Carlos Teixeira. A história das paisagens. In: CARDOSO, Ciro Flamarion S. & VAINFAS, Ronaldo (orgs.). *Domínios da história: ensaios de teoria e metodologia*. Rio de Janeiro: Campus, 1997, pp. 203-216.

SILVA, M.A.B.; BERNINI E. & CARMO, T.M.S. Características estruturais de bosques de mangue do estuário do rio São Mateus, ES, Brasil. *Acta bot. bras.* 19(3): 465-471, 2005.

SILVA, Iracema Reimão; NASCIMENTO, Humberto Miranda; REBOUÇAS, Renata Cardia. Avaliação da Sensibilidade ambiental das praias localizadas no arquipélago Tinharé/Boipeba, litoral sul do estado da Bahia. São Paulo, UNESP, *Geociências*, v.28, nº2, p 193-201, 2009.

SILVA, Magda Valéria; RAMIRES, Julio Cesar de Lima. O discurso do sujeito coletivo e os impactos da Mitsubishi na cidade de Catalão/Goiás: uma aplicação de abordagem qualitativa. In: RAMIRES, Júlio César de Lima; PESSOA, Vera Lúcia Salazar (orgs.). *Geografia e Pesquisa Qualitativa: nas trilhas da investigação*. Uberlândia: Assis, 2009.

SIQUEIRA, J.C. *Princípios éticos da relação homem-natureza*. Síntese, 39, Belo Horizonte. 1987.

SMITH III, T.J. & DUKE, N.C. Physical determinants of inter-estuary variation in mangrove species richness around the tropical coastline of Australia. *Journal of Biogeography*. 1987; 14:9-19.

SMITH III, T.J. Forest structure. In: *Tropical mangrove ecosystems*. A.I. Robertson & D.M. Alongi (eds.). Washington, American Geophysical Union. 1992, pp. 101-136.

SMITH, Neil. In: *Desenvolvimento Desigual. Natureza, Capital e a Produção de Espaço*. Rio de Janeiro: Ed. Bertrand Brasil, 1984.

SNEDAKER, S.C.; BIBER, P.D.; ARAÚJO, R.J. Oil Spills and Mangroves: An Overview. In: PROFFITT, C.E.(ed.). *Managing oil spills in mangrove ecosystems: Effects, Remediation, Restoration, and Modeling*. U.S. Department of the Interior,

Minerals Management Service, Gulf of Mexico OCS Region, New Orleans, LA. 1996. 76 pp.

SOARES, M.L.G. (coord.). Diagnóstico de danos causados aos manguezais da Baía de Guanabara pelo derramamento de óleo ocorrido em janeiro de 2000. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Rio de Janeiro. Relatório não publicado. 2002; 278 p.

SOARES, M.L.G. Estrutura vegetal e grau de perturbação dos manguezais da Lagoa da Tijuca, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. *Revista Brasileira de Biologia*. 1999; 59 (3): 503-515.

SOARES, M.L.G.. *Estudo da biomassa aérea de manguezais do sudeste do Brasil – análise de modelos*. Tese de doutorado. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. 1997; 2 vol.

SOARES, M.L.G.; ARAÚJO, D.S.D.; PORTUGAL, A.M.M.; CHAVES, F.O.; DIAS, H.M.; OLIVEIRA, V.F.; BARBOSA, B.; ESTRADA, G.C.D.. *Lauda Biológico do Sistema Caravelas-Nova Viçosa com Vistas à Criação da Reserva Extrativista do Cassurubá*. Núcleo de Estudos em Manguezais, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. IBAMA.. 2006; 247 p.

SOARES, M.L.G.; CHAVES, F.O.; CORRÊA, F.M.; SILVA JÚNIOR, C.M.G.. Diversidade Estrutural de Bosques de Mangue e sua Relação com Distúrbios de Origem Antrópica: o Caso da Baía de Guanabara (Rio de Janeiro). *Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ*, 2003; 26: 101-116.

STAPLES, D. J. & VANCE, D. J.. Short-term and long-term influences on the immigration of postlarval banana prawns *Penaeus merguensis*, into a mangrove estuary of the Gulf of Carpentaria, Australia. *Marine Ecology Progress Series*, 1985; 23: 15–29.

STAPLES, D. J. & VANCE, D. J. Emigration of juvenile banana prawns *Penaeus merguensis* from a mangrove estuary and recruitment to offshore areas in the wetdry tropics of the Gulf of Carpentaria, Australia. *Marine Ecology Progress Series*, 1986; 27: 239–252.

STODDART, D.R. Mangroves as successional stages, inner reefs of the northern Great Barrier Reef. *Journal of Biogeography* (1980) 7, 269-284.

STONICH, Susan. "I am destroying the land!" The political ecology of poverty and environmental destruction in Honduras. Boulder: Westview Press, 1993.

TEAS, H.J.; DUERR, E.O.; WILCOX, J.R.. Effects of south Louisiana crude oil and dispersants on Rhizophora mangroves. *Marine Pollution Bulletin*, 1987; 18(3): 122-124.

THOM, B.G.. Mangrove ecology- a geomorphological perspective. In: Mangrove ecosystems in Australia. Clough, B.F., ed. Australian Institute of Marine Sciences and Australian National University Press. Canberra. 1982; pp. 3-17.

THOM, B.G.. Coastal landforms and geomorphic processes. In: The mangrove ecosystem: research methods. Monographs on oceanographic methodology, 8. Snedaker, S. Snedaker, J.G., eds. UNESCO. Paris. 1984. Pp. 3-17.

TOMAZ, Lea Maria. O mato e os manguezais na ilha do mel: a percepção dos nativos. In: Diegues, A.C. (org.). *Ilhas e Sociedades Insulares*. São Paulo: NUPAUB-USP, 1997.

TOMLINSON, P.B. *The Botany of Mangroves*. Cambridge University Press, United Kingdom, 1986.

TRIVIÑOS, A.N.S. *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo: Atlas, 1987.

TURNER, E.R. Intertidal vegetation and commercial yields of penaeid shrimp. *Transactions of the American Fisheries Society*, 106 (5): 411-416, 1977.

TWILLEY, R.R. Properties of mangrove ecosystems related to the energy signature of coastal environments. In: *Maximum Power*. C. Hall (ed.). University of Colorado Press. Boulder, Colorado, 1995, pp. 43-61.

VANCE, D. J.; HAYWOOD, M. D. E.; STAPLES, D. J. Use of a mangrove estuary as a nursery area by postlarval and juvenile banana prawns, *Penaeus merguensis* de Man, in northern Australia. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 1990; 31: 689–701.

VEYRET, Yvette (org.). *Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente*. São Paulo: Contexto, 2007.

VEYRET, Yvette & RICHEMOND, Nancy Meschinet. Representação, gestão e expressão especial do risco. In: *Os Riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente*. Veyret, Y.(org.), São Paulo: Contexto, 2007.

VICTOR S.; NETH, L.; YIMNANG, G.; WOLANSKI, E.; RICHMOND, R. H. Sedimentation in mangroves and coral reefs in a wet tropical island, Pohnpei, Micronesia. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 2005; 66: 409-416.

VICTORIA, Ceres Gomes; KNAUTH, Daniela Riva; HASSEN, Maria de Nasareth. Pesquisa qualitativa em saúde: uma introdução ao tema. Porto Alegre: Tomo Editorial, 2000. In: RAMIRES, Júlio César de Lima; PESSOA, Vera Lúcia Salazar (orgs.). *Geografia e Pesquisa Qualitativa: nas trilhas da investigação*. Uberlândia: Assis, 2009.

VIEILLARD-BARON, Hervé. Os riscos sociais. In: VEYRET, Yvette (org.). *Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente*. São Paulo: Contexto, 2007.

VIEIRA, E.M.M. & LIMA, I.M.M.R. Um novo olhar para a extensão pesqueira: gênero na prática organizativa das mulheres marisqueiras. In: PRORENDA RURAL – PE (Org.). *Extensão Pesqueira: Desafios Contemporâneos*. Recife: Edições Bagaço, 2003.

WALSH, G.E. Mangroves: a review. In: *Ecology of halophytes*. R.J. Reimold & W.H. Queen. Academic Press. New York.1974; pp. 51-174.

WALTERS, Bradley B.; RÖNNBÄCK, Patrick; KOVACS, John M.; CRONA, Beatrice; HUSSAIN, Syed Ainul; BADOLA, Ruchi; *et al.*. Ethnobiology, socio-economics and management of mangrove forests: A review. *Aquatic Botany*, 2008; 89: 220-236.

WHITEHEAD, Alfred North. *O Conceito de Natureza*. São Paulo: Martins Fontes, 1994.

WOLANSKI, E.; SPAGNOL, S.; LIM, E. B.. The importance of mangrove flocs in sheltering seagrass in turbid coastal waters. *Mangroves and Salt Marshes*, 1997; 1: 187–191.

WORSTER, Donald. Para fazer história ambiental. In: *Estudos Históricos*, Rio de Janeiro, vol.4, n. 8, 1991, p.177-197.

ZACK, A. & ROMÁN-MAS, A. Hydrology of the Caribbean Island Wetlands. *Ac. Cient.*, 2(2-3), 1988, p.65-73.

ZBOROWSKI, Marina Barbosa; LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. Conflitos Ambientais na Baía de Sepetiba: o caso dos pescadores artesanais frente ao processo de implantação do complexo siderúrgico da Companhia Siderúrgica do Atlântico – ThyssenKrupp CSA. Anais do IV Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade-ANPPAS. Brasília. 2008.

ZHOURI, Andréa; OLIVEIRA, Raquel. Paisagens industriais e desterritorialização de populações locais: conflitos socioambientais em projetos hidrelétricos. In: ZHOURI, Andréa. LASCHEFSKI, Klemens. PEREIRA, Doralice Barros. *A insustentável leveza da política ambiental – desenvolvimento e conflitos socioambientais*. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

ZHOURI, Andréa; LASCHEFSKI, Klemens. PEREIRA, Doralice Barros. Desenvolvimento, sustentabilidade e conflitos ambientais (Introdução) In: ZHOURI, Andréa; LASCHEFSKI, Klemens; PEREIRA, Doralice Barros. *A insustentável leveza da política ambiental – desenvolvimento e conflitos socioambientais*. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

ANEXO A - ROTEIRO DE ENTREVISTAS SEMI-ESTRUTURADAS**•INFORMAÇÕES SOCIOECONÔMICAS:**

1-Nome: _____

2-Sexo: Masculino () Feminino ()

3-Idade: _____ anos

4-Escolaridade: fundamental completo () fundamental incompleto () c) médio completo () médio incompleto () apenas lê () lê e escreve ()

5-Estado Civil: a) Casada () b) Solteira () c) Separada () d) Vive com um companheiro ()

6-Tem filhos? Sim () Não ().

Idade: _____

7-Crianças com menos de 5 anos vão para a creche? Sim () Não ()

Em caso negativo, com quem ficam em casa? Parentes () Outros () _____

Os maiores de 5 anos frequentam a escola? Sim () Não () _____

8-Tem filho que já trabalha? Sim () Não (). Que idade ele(s) tem? _____ .Em que trabalha(m)? _____ E o marido/companheiro trabalha em que? _____

9-A casa onde você mora é própria? Sim () Não ()

10-A casa é de: alvenaria () taipa () palha ()

11-Possui: a) banheiro: sim () não () b) dentro de casa () fora de casa ()

Material: _____

c) fossa: sim () não ()

12- Origem da água doce consumida na casa: a) encanada () b) poço artesiano () c) ambos ()

13-SANEAMENTO AMBIENTAL

a) **Lixo**: recolhido (); queimado (); ar livre (); no rio/mangue ();

b) **Dejetos**: esgoto (); ar livre (); enterrado (); no rio direto/mangue ()

- c) **Água para beber**: tratada (); fervida (); sem tratamento (); filtrada ()
 d) **Abastecimento de água**: rede oficial (); cachimba (); fonte/bica (); rio ();
 outras ()

14-Documentação: você possui:

- a) Cadastro de Pessoa Física – CPF? sim () não ()
 b) Registro Geral – Carteira de Identidade? sim () não ()
 c) Carteira Profissional? sim () não ()

15-No caso de não possuir os documentos, quais motivos impedem de consegui-los?

não possui certidão de nascimento (); não tem dinheiro (); não sente
 necessidade (); não foi incentivada (); não reconhece o direito (); não sabe como
 obter/não tem conhecimento (); outro motivo:

16-O fato de não ter documentos já lhe trouxe prejuízos pessoais: sim () não ()

17-Você é cadastrada na Associação de Pescadores de Garapuí? sim () não ()

Se é associada, há quanto tempo? _____

18-Em relação à Associação, você: a) faz parte da Administração Central ();

b) participa das decisões (); c) concorda com as posições tomadas pela Diretoria ();
 d) não concorda (). De quê? _____

19-Essa Associação foi organizada:

a) pelas catadoras de mariscos (); b) por interesses de políticos (vereadores,
 prefeito) ()

20-Que benefícios você passou a ter depois de associada?

21-Sua família possui outra fonte de renda, além da coleta de mariscos? sim () não ()
)

Qual? a) pesca realizada pelo marido ou companheiro; b) venda de côco ();

c) biscate ()

d) venda de piaçava (); e) venda de produtos artesanais ();

d) aposentadoria/pensão ();

e) ajuda conseguida por meio de Programa Federal Brasileiro, como a bolsa-família ();

f) outra atividade: _____

22- Como você vê a ação de poderes públicos (municipal, estadual e federal) na melhoria da qualidade de vida dos habitantes da vila, em relação à:

a)saúde:

b)educação:-

c)habitação:

d)saneamento básico:

23-Para melhorar a sua vida, o que você gostaria que acontecesse?

24-Como você vê a atuação da Associação na busca dessas melhorias?

25-Você tem alguma religião de preferência? sim () não ()

Qual? _____

Você a pratica? sim () não (). De que forma? _____

26-Você tem alguma crença sobre o mangue? Sobre o manguezal? sim () não ()

Qual? Por que?

27-Você tem conhecimento sobre alguma entidade que vive no mangue? () sim

() não. Qual? _____

INFORMAÇÕES SOBRE TRABALHO NO MANGUEZAL

- 1- Com quantos anos você começou a trabalhar no manguezal? _____ anos.
- 2- Como são as condições de trabalho? boas () instáveis () seguras ()
- 3- Em relação à saúde: há segurança () não há segurança (). Se não há, diga por que:
 a) sobe a pressão por causa do calor abafado (); b) ocorrem queimaduras devido ao sol ();
 c) fica o dia todo na lama, na água, com mosquitos (); d) é muito cansativo (fisicamente ()
 e) outros motivos _____.
- 4- Com o seu trabalho você contribui para a renda familiar? sim () não () em parte ()
- 5- Quanto tempo você passa no manguezal, diariamente? a) de 1 a 3 horas (); b) de 3 a 5 horas () c) + de 5 horas ().
- 6- Trabalha quantos dias por semana? _____
- 7- Quanto ao tempo despendido nesse trabalho, sempre foi assim, aumentou, diminuiu?

- 8- Qual a sua relação com o trabalho? prazer (); prazer e necessidade (), só necessidade ()
 não gosta (); não gosta mas não tem alternativa (); é só o que sabe fazer ()
- 9- Quem trabalha na coleta de mariscos? a) homens/mulheres (); b) só mulheres () c) outros: ()
- 10- Como os homens reagem ao trabalho de mulheres no manguezal?
 a) aceitam, valorizando (); b) não aceitam ()
 c) aceitam, mas reclamam que está abandonando suas responsabilidades domésticas ();
 d) aceitam, porque necessitam dessa fonte de renda como complementação ()
- 11- Como procede para a captura do marisco?
 a) catação manual, utilizando-se de: balde (); faca (); colher (); guengas de côco ()
 cavadeira (). O que acha do uso da cavadeira? _____

12- Pratica alguma forma de manejo de recurso? Sim () Não ()

Qual? _____

13- A coleta de marisco é feita de modo a preservar o ecossistema manguezal?

14- Em que luas você prefere capturar a lambreta?

Cheia (); Nova (); Crescente (); Minguante (); é indiferente ()

Por quê? _____

15- Quantos dias por mês você cata mariscos? _____ dias.

16- Quantos quilos de mariscos você captura em média, por dia?

17- A quanto vende o quilo do marisco?

Obs: nesse item devemos correlacionar as respostas com a dos atravessadores!!

18- Como são armazenados? _____

19- Como se dá a comercialização? a) com casca () b) descascados ();

c) diretamente ao consumidor (); por meio de um intermediário ()

20- No caso de serem descascados, o que é feito com as cascas após a separação da carne:

a) são usadas para confecção de bijuterias artesanais (); b) são descartadas ()

21- Se descartadas, em que local: quintais (); em frente às casas (); em terrenos baldios ();

na lagoa (); no mar (); são vendidos (); outros () _____

22- Os mariscos passam por algum procedimento que garante a sua qualidade na venda?

sim (); não ()

Qual? _____

23- Seria possível melhorar o preço de alguma forma?

24- Em relação à instalação de uma plataforma de extração de gás da Petrobrás nas proximidades da vila, você acredita que isso poderá contribuir para melhorar a vida das marisqueiras? sim () não (). Por quê?

•INFORMAÇÕES SOBRE O MANGUEZAL

1-Qual a importância do manguezal para a vida dos habitantes na Vila de Garapuá?

2-Qual sentimento você nutre pelo manguezal? _____

3-E se o manguezal acabasse, o que você faria?

4-Existem atividades que prejudicam o manguezal? sim () não ()

Quais? _____

5-Há poluição no manguezal? _____ E na vila? _____

() por lixo;

() por óleo;

() esgoto;

() por vísceras de peixes;

() outros. Quais ? _____

6-Há preocupação, por parte das marisqueiras, em coletar somente as lambretas grandes?

7- Há algum período do ano em que não se pode (ou se deve) coletar mariscos? Qual?

_____. Isso é respeitado?

Por quê? _____

8-As marisqueiras percebem algum tipo de doença nas lambretas? _____

Qual? _____

Você tem idéia do que causa esta doença? _____

9-Se a lambreta acabasse, o que você faria?

10-Você utiliza algum outro recurso do manguezal? _____ Qual?

11-Já viu clareiras no manguezal? Onde elas ocorrem? Ocorrem onde você trabalha no mangue?

12-Quais as principais dificuldades enfrentadas para manter suas tradições ao longo das gerações?

13-Tem alguma outra coisa que gostaria de comentar?

ANEXO B – ARTIGO: A METHOD FOR THE CLASSIFICATION OF MANGROVE FORESTS AND SENSITIVITY/VULNERABILITY ANALYSIS

A Method for the Classification of Mangrove Forests and Sensitivity/Vulnerability Analysis.

Pellegrini†‡[#], J. A. C.; Soares†, M. L. G.; Chaves†§, F. O.; Estrada† §, G. C. D.; Cavalcanti†§, V. F.

† Núcleo de Estudos em Manguezais da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (NEMA - UERJ). Rua São Francisco Xavier, 524 - sala 4019 E. Maracanã, Rio de Janeiro – RJ.

§ Instituto Marés

PROOCEANO. www.prooceano.com.br.

‡ Doutorando em Meio Ambiente – UERJ.
julio@prooceano.com.br.



ABSTRACT

Pellegrini, J. A. C.; Soares, M. L. G.; Chaves, F. O.; Estrada, G. C. D.; Cavalcanti, V. F. A Method for the Classification of Mangrove Forests and Sensitivity/ Vulnerability Analysis

Along the Brazilian coast, mangrove forests associated with coral reefs and with high structural development are restricted to a small area on the northeast coast. This association is observed on the eastern side of Tinharé and Boipeba islands, state of Bahia. While the west side of these islands faces an estuarine system, the east side is exposed to marine influence. The strong pressure for human occupation, coupled with the arrival of the oil industry, increases the vulnerability of these formations even though they are included in a Protected Area. Based on the assumption that natural systems such as this ought to be preserved and that highly vulnerable and sensitive areas should have management plans to address emergency scenarios, the mangroves adjacent to Garapuá village in the central-eastern part of Tinharé Island were studied in detail. In order to define Structural Types representing these forests, a mangrove area of 154 ha was studied. Structural measurements were taken in 52 plots. Based on the structural data (mean diameter at breast height, DBH, and mean height of the 10 tallest trees), we performed a cluster analysis (UPGMA). In addition, the forest composition, based on species contribution in terms of basal area, was identified. The interpretation of these analyses allowed 12 Structural Types to be defined. The results, plotted on detailed maps, can be used in the Management Plan, and are an important tool for the conservation of mangrove forests and to optimize efforts in cases of oil spills.

ADDITIONAL INDEX WORDS: *phytosociology, APA Tinharé-Boipeba, environmental sensitivity.*

INTRODUCTION

The estimated worldwide annual losses of mangrove forests in the 2000-2005 period were of the order of 102,000 ha (FAO, 2007). Human pressure on coastal ecosystems, through expansion of activities such as aquaculture, agriculture, infrastructure, and tourism, are the principal agents of these losses (FAO, 2007). In Brazil, although a large part of the mangrove forests can be considered well-preserved because they are situated in areas with low population density and where access is difficult (the north region), considerable pressures exist in other parts of the country, related to intensive use of wood, urban expansion, development of infrastructure, and principally aquaculture (shrimp farming) (FAO, 2007). Hydrocarbon contamination also causes impacts and functional losses in Brazilian

mangroves (SCHAEFFER-NOVELLI, 1986; PONTE ET AL., 1987; RODRIGUES ET AL., 1989, 1990; SCHAEFFER-NOVELLI ET AL., 1992; LAMPARELLI ET AL. 1997; SOARES, 2002). The growth of the Brazilian petroleum industry, beginning at the end of the 1990s and caused by the breakup of the state monopoly and the entry of national and foreign companies, has increased the risk of this type of contamination in the mangrove forests.

Ecosystems restricted to small areas (a few square kilometers) are more vulnerable when they are exposed to the stress factors described above. Especially in cases related to the local residents who traditionally use these resources, these ecosystems should enjoy specific protective mechanisms.

In this context, a classification method for mangrove forests represents an important tool for managing these environments, and several classification methods, based on functional and structural attributes, have been proposed (SAENGER, 2002). At present, two systems are most often used in classification of mangroves. The system described by THOM (1982, 1984), which treats a regional scale, is based on 3 groups of dynamic factors, termed: (i) geophysical (changes in sea level, climate conditions, and tide characteristics of a certain region); (ii) geomorphological (sediment characteristics; dominance of certain processes particular to waves, tides, rivers, etc.; and the microtopography of the intertidal zone); and (iii) biological. Based on these factors, Thom identified 5 types of environment that occur on coasts dominated by terrigenous sediments, and 3 types on coasts dominated by carbonate platforms. The other system, proposed by LUGO & SNADAKER (1974), which treats local scales, divides mangrove forests into smaller units according to microtopographic features associated with the mean sea level, hydrology, and characteristics of the forests. According to this system, 6 physiographical types can be identified (overwash, fringe, riverine, basin, hammock, and scrub or dwarf), each one with its own characteristics such as sediment type, salinity, hydrology, structural development, and litter production, rates of carbon export, etc. More recently, EWEL ET AL. (1998) proposed a simplified hybrid classification, defining 3 extreme types, according to the dominant physical processes: riverine, fringe, and basin.

In this context, the present study sought to present a methodology for classification and graphical representation of the structural types found in the mangrove forests adjacent to Garapuá on the southern coast of the state of Bahia, in order to provide support for local environmental management, increase the accuracy of emergency plans for accidental marine oil spills, and lastly to increase knowledge of the structural characteristics of these mangrove forests, which can be used as indicators of their natural stress level and to indicate the degree of sensitivity and vulnerability, of each formation identified, to additional man-induced stressors.

METHODS

The study was carried out in the village of Garapuá, located on the eastern part of Tinharé Island, municipality of Cairu in Bahia, northeastern Brazil (Figure 1), where there is a mangrove of approximately 150 ha (PELLEGRINI ET AL., 2007A; PELLEGRINI ET AL., 2007B). This is unique on the Brazilian coast because it is closely related to reef platforms, and also because of the high production of resources (mollusks and crustaceans), which form the economic basis of the local community.

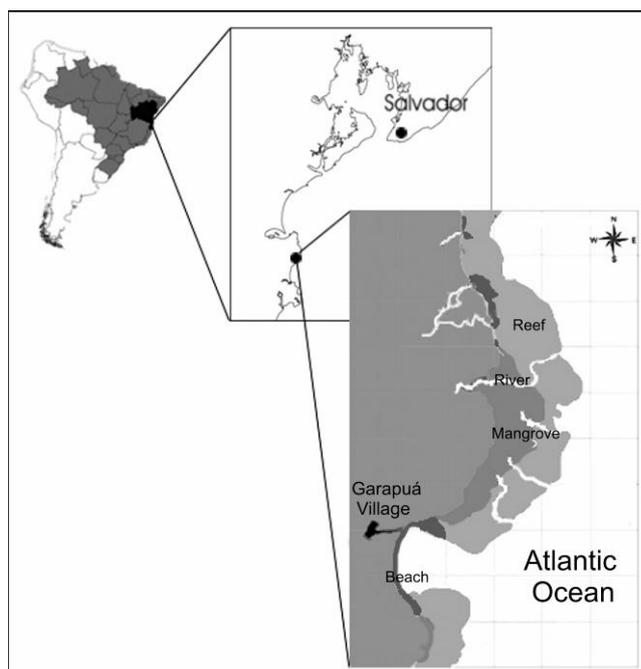


Figure 1 – Study area, highlighting the mosaic of environments that make up the local landscape.

Although they are relatively well preserved, the recent development of natural-gas production about 10 km offshore increases the vulnerability of these mangrove forests, which are naturally sensitive to contamination by hydrocarbons.

The methodology followed for characterization of the plant structure of the mangroves was described in a general way by CINTRON & SCHAEFFER-NOVELLI (1984). At each station, a plot was marked out to include a representative number of individuals (trees) and homogeneity in terms of structural characteristics (species composition and structural development of the individuals). In each plot, all individuals were identified to species, their heights and trunk diameters were measured, and their condition (live or dead) was recorded for each trunk. Based on this information, the mean height of the best-developed trees, the \bar{DBH} (mean diameter at breast height), the mean number of trunks per individual, the basal area, the density of individuals and trunks, and the dominances in basal area and density, per species and condition (live or dead), were calculated for each of the 52 sample plots.

For the characterization of the Structural Types of the Garapuá mangrove forests, a group analysis (UPGMA) was carried out, using the structural attributes total mean DBH and mean height of the ten most-developed trees. Based on the results of the analysis, the groups were identified according to their structural development.

Next, by analyzing the results of the structural characterization, principally of the contribution in live basal area per species, the species composition of each forest was identified.

The last stage was based on the combination of the information obtained from the two previous analyses, to obtain a general classification of the mangrove forests of the region, considering the structural development, architecture of the forests (aspects of the relationships of mean height/mean DBH and trunks/individual), and the

contribution of the species. The classification by species, based on dominance, was also separated, when composed exclusively by living individuals of the species mentioned, into the category "monospecific forest". Mixed forests were characterized by the equitability in basal area of two or three of the species identified.

For the graphical representation of the results, symbols that represent the defined Structural Types, and at the same time facilitate their visualization on thematic maps were proposed.

RESULTS AND DISCUSSION

Based on the dendrogram (Figure 2) 4 categories of forest structural development were distinguished:

(a) Forests with maximum structural development - \overline{DBH} between 27.0 and 29.9 cm, and mean height of the most-developed trees between 17.7 and 21.2 m;

(b) Forests with high structural development - \overline{DBH} between 15.6 and 22.9 cm, and mean height of the more-developed trees between 11.8 and 22.7 m;

(c) Forests with intermediate structural development - \overline{DBH} between 4.5 and 14.8 cm, and mean height of the most-developed trees between 5.7 and 13.7 m;

(d) Forests with low structural development - \overline{DBH} between 1.6 and 3.1 cm, and mean height of the most-developed trees between 2.4 and 4.7 m.

The Category "intermediate structural development" was divided into forests of "intermediate structural development, strictly speaking" (termed "intermediate structural development") and forests of "intermediate structural development with twisted architecture" (termed "twisted forests"). The twisted forests are dominated by trees with many twisted trunks, lending a peculiar aspect to the forests, which normally have a DBH/height greater than that observed for trees of the same DBH class in "normal" forests (dominated by a few or only one trunk per individual, with erect architecture).

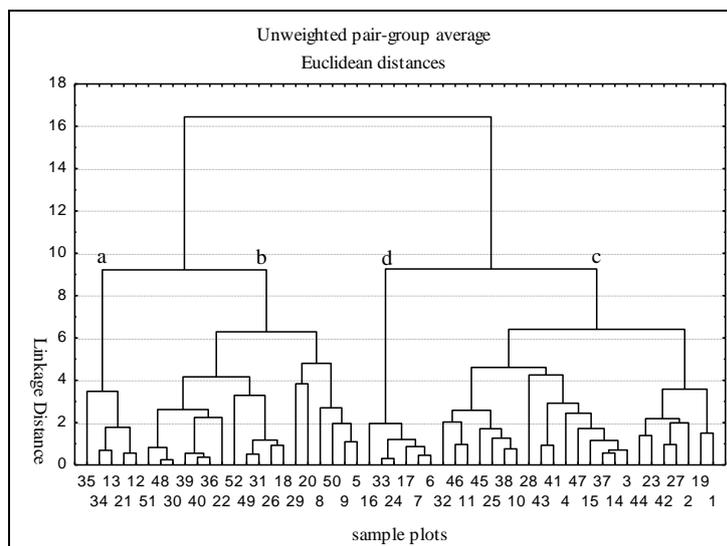


Figure 2. Cluster analysis based on mean height of the ten most-developed trees and mean DBH of sample plots. Letters a-d refers to forest structural development categories.

In relation to the species composition, 4 forest categories were identified:

- (a) Forests dominated by *Rhizophora mangle*;
- (b) Forests dominated by *Avicennia schaueriana*;
- (c) Forests dominated by *Laguncularia racemosa*;
- (d) Mixed forests.

In this way, 12 "Structural Types", of the 20 included in the methodology, were identified in the forests adjacent to Garapuá. To represent these structural types, symbols were composed to characterize the species composition of these forests (monospecific or dominated by *Rhizophora mangle*, *Avicennia schaueriana* or *Laguncularia racemosa* and mixtures of these species), with four shades to indicate the levels of structural development (maximum, high, intermediate, and low). Within these 12 types, a specific symbol was used for the twisted forests. Figure 3 explains

the proposed classification methodology and the attributes of each Structural Type.

The results indicate that for the forests with greatest structural development in this region, the structural parameters have higher values than those described for other mangroves (SOARES, 2006; SILVA ET AL., 2005; BERNINI & REZENDE, 2004) of segment VI of the Brazilian coast, between Bahia (13°00'S) and north of Rio de Janeiro State (23°00'S), according to the classification of SCHAEFFER-NOVELLI ET AL. (1990), and tend to be monospecific or dominated by a single species.

Rhizophora mangle is the species that occurs most and is most widely distributed in these mangroves, reaching its maximum structural development (Figure 3) in central parts of the forest, where muddy substrates and low density of individuals predominate, indicating greater maturity and stability of these parts of the forests.

The Types with less structural development, also with *R. mangle* dominating, occur in areas of secondary succession (gap regeneration). These can be related to a process of natural regeneration associated with the maturity of the forests, the direction and intensity of the winds from the tidal channels, or else to some type of human activity (disturbances associated with resource harvesting, for example).

The Twisted Types, also dominated by *R. mangle* in this region, occur at the fringe, where the individuals are subject to physical stress associated with exposure to winds and tidal currents and to the fragmented calcareous substrate, which provides only a fragile support for the trees. The forests of the Twisted Type are also characteristic of the zones of transition to land, where they are subject to physical and chemical stress associated with the lower frequency of tidal flooding. Because they are subject to some form of stress, this Structural Type is characterized by forests that are more sensitive and vulnerable to additional stressors, which might possibly occur because of the increasing human activity in the region around these mangroves.

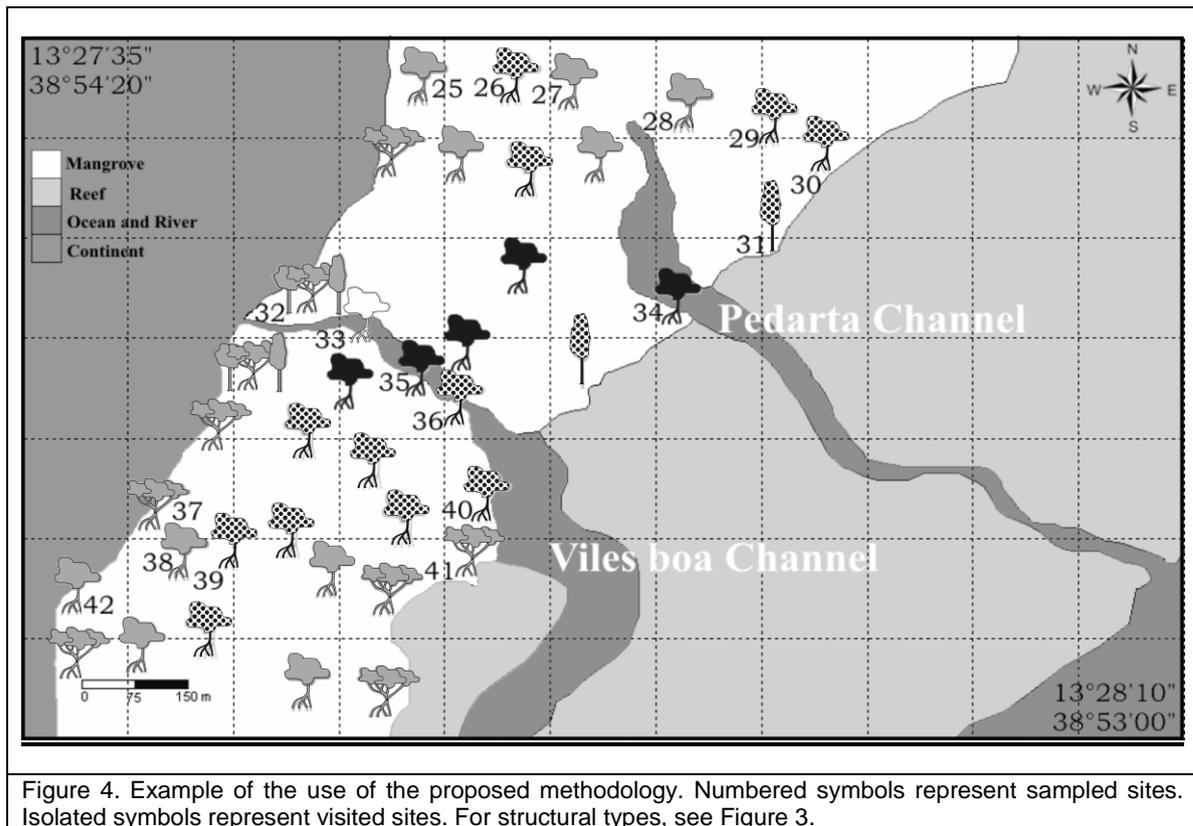
The Structural Types associated with the dominance of *A. schaueriana* and *L. racemosa* are related to sandy substrates and relatively more-elevated zones, that is, with lower frequency of tidal flooding and a deeper water table, as a result of the greater percolation.

Through analysis of the observed patterns, we can infer that the environmental characteristics of the region allow a maximum structural development, which is represented by the mature forests located in the central part of the area. Nevertheless, this potential maximum development can be limited by physical or physico-chemical stressors, when the Structural Type observed is twisted; or also by natural or human disturbances, leading to the occurrence of Structural Types with less development than the potential maximum for the region. A similar model to that observed in the mangroves studied in Bahia, where environmental factors and forcing functions act simultaneously at different scales to determine the dynamics and structural development of mangrove forests, was described by FROMARD ET AL. (2004). They presented a model of mangrove dynamics, combining the large-scale dynamics associated with sedimentological processes, the forest development model (based on the growth and self thinning of the forest), and the small-scale model of forest gap dynamics described by DUKE (2001).

Figure 4 shows an example of the use of the proposed methodology, indicating the environments involved and the Structural Types found.

Structural Development	Maximum	High	Intermediate	Twisted	Low
DBH (cm)	29.9 - 27.0	22.9 - 15.6	14.8 - 4.5		3.1 - 1.6
Mean height (m)	21.2 - 17.7	22.7 - 11.8	13.7 - 5.7		4.7 - 2.4
<i>Rhizophora mangle</i>	 Type 1 (5)	 Type 3 (15)	 Type 6 (9)	 Type 7 (4)	 Type 11 (3)
<i>Avicennia schaueriana</i>		 Type 2 (3)	 Type 9 (2)		
<i>Laguncularia racemosa</i>			 Type (2)		 Type 10 (2)
Mixed Forests			 Type 5 (2)	 Type 8 (4)	 Type 12 (1)

Figure 3. Symbols (species) and shades (structural development) which, in composition, represents the defined Structural Types. In brackets is the number of sampled areas in which the Type occurs.



CONCLUSION

The distribution patterns of the Structural Types identified, as well as the structural diversity found in the region, are associated with peculiar geomorphological and hydrological characteristics, as follows: (a) the conspicuous tidal channels, which meander irregularly in the direction of the land and cut through the full extent of the mangrove forest; (b) irregularities in the extent and morphology of the carbonate platforms on which the mangrove forests develop, causing the extent and distribution of the forest to be irregular as well. In consequence of these primary characteristics, the observed distribution patterns of the Structural Types are basically ruled by: (i) stress of a physical nature, such as the support capacity of the substrate and exposure to winds and tidal currents; (ii) stress of a physico-chemical nature, associated with the gradient of frequency of tidal flooding; (iii) history of natural disturbances and regeneration of the forests (gap dynamics); (iv) disturbances of human origin.

Therefore, the classification according to Structural Types is shown to be an alternative for structural characterization that is more faithful to the observed patterns, facilitating the identification of more sensitive or vulnerable areas with respect to additional stressors, such as oil spills. Moreover, this methodology is perfectly applicable for other mangrove forests, which favors the establishment of correlations from the structural point of view, as well as of environmental sensitivity.

REFERENCE

- BERNINI, E. AND REZENDE, C.E., 2004. Estrutura da vegetação em florestas de mangue do rio Paraíba do Sul, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Acta Bot. Bras.*, 18 (3) 491-502.
- CINTRÓN, G. AND SCHAEFFER-NOVELLI, Y., 1984. Methods for studying mangrove structure. Bungay, United Kingdom: The mangrove ecosystem: Research methods. Snedaker, S.C. and Snedaker, J.G.(eds). UNESCO, 251 p.
- EWEL, K.C.; TWILLEY, R.R., AND ONG, J.E., 1998. Different kinds of mangrove forests provide different goods and services. *Global Ecology and Biogeography Letters*, 7, 83-94.
- FAO. 2007. The World's Mangroves 1980-2005. 89pp.
- LAMPARELLI, C. C.; RODRIGUES, F.O., AND MOURA, D.O., 1997. Long-term assessment of an oil spill in a mangrove forest in São Paulo, Brazil. In: *Mangrove Ecosystem Studies in Latin America and Africa*. B. Kjerfve, L.D. Lacerda and E.H.S. Diop. Paris, França: Editions UNESCO. pp. 191-203.
- LUGO, A.E., AND SNEDAKER, S.C., 1974. The ecology of mangroves. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 5: 39-64.
- PELLEGRINI, J.A.C.; SOARES, M.L.G.; CHAVES, F.O.; ESTRADA, G.C.D.; BARBOSA, B., AND CAVALCANTI, V.F. Caracterização Estrutural das Florestas de mangue da porção oriental da Ilha de Tinharé, Cairu – Bahia. *Anais do XII COLACMAR, 2007* (Florianópolis, Brasil) Associação Brasileira de Oceanografia, 2007. v. 1. p. 1-1

- PELLEGRINI, J.A.C.; SOARES, M.L.G., AND CASTRO, E.M.N.V., 2007. Mangrove Forests Adjacent to the Garapuí Village (Bahia, Brazil): Conservation and sustainability. *XV International Conference of the Society for Human Ecology*, (Rio de Janeiro, Brasil).
- PONTE, A.C.E.; FONSECA, I.A.Z., AND CLARO, S.M.C.A., 1987. Impacto causado por óleo no manguezal do Canal da Bertioga - estrutura da vegetação. *Simpósio Sobre Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira: Síntese dos Conhecimentos* (ACIESP. Cananéia - SP, Brasil), vol. 2. pp.138-147.
- RODRIGUES, F.O.; MOURA, D.O., AND LAMPARELLI, C.C., 1989. Efeitos do óleo nas folhas de mangue. *Ambiente*, 3 (1): 36-45.
- RODRIGUES, F.O.; MOURA, D.O., AND LAMPARELLI, C.C. 1990. Evolução das alterações estruturais e funcionais provocadas por óleo no manguezal do Rio Iriri. *II Simpósio Sobre Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira: Estrutura, Função e Manejo* (Águas de Lindóia - SP, ACIESP), Vol. 2. pp. 194-208.
- SAENGER, P. 2002. Mangrove Ecology, Silviculture and Conservation. *Kluwer Academic Publishers*. 360pp.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y., 1986. ROMPIMENTO DE OLEODUTO. AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL, CANAL DE BERTIOGA, SÃO PAULO, BRASIL. "VISTORIA AD PERPETUAM REI MEMORIAM".