



**Universidade do Estado do Rio de Janeiro**

Eduardo Ildelfonso Lardosa

**Mapeamento dos remanescentes de manguezal, a partir da interpretação de ortofotos coloridas, e análise dos vetores de pressão antrópica, como subsídio ao planejamento para conservação do ecossistema no Estado do Rio de Janeiro**

Rio de Janeiro

2011

Eduardo Ildefonso Lardosa

**Mapeamento dos remanescentes de manguezal, a partir da interpretação de ortofotos coloridas, e análise dos vetores de pressão antrópica, como subsídio ao planejamento para conservação do ecossistema no Estado do Rio de Janeiro**

Tese apresentada, como requisito parcial para obtenção de título de Doutor em Ciências, ao Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Linha de Pesquisa: Conservação do Meio Ambiente.

Orientador: Prof. Dr. Mário Luiz Gomes Soares  
Co-orientador: Margareth Simões Penello Meireles

Rio de Janeiro

2011

CATAGALOGAÇÃO NA FONTE  
UERJ / REDE SIRIUS / BIBLIOTECA

L321 Lardosa, Eduardo Ildfonso.  
Mapeamento dos remanescentes de manguezal, através da interpretação de ortofotos coloridas, e análise dos vetores de pressão antrópica, como subsídio ao planejamento para conservação do ecossistema no Estado do Rio de Janeiro / Eduardo Ildfonso Lardosa – 2011.  
189 f.  
Orientador: Mário Luiz Gomes Soares  
Tese (Doutorado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Química.

1. Manguezais – Rio de Janeiro (RJ) – Teses. 2. Conservação da natureza - Rio de Janeiro (RJ) – Teses. I. Soares, Mario Luiz Gomes. II. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. III. Título.

CDU 574.5(815,3)

Autorizo, apenas para fins acadêmicos, a reprodução total ou parcial desta tese.

---

Assinatura

---

Data

Eduardo Ildelfonso Lardosa

**Mapeamento dos remanescentes de manguezal, a partir da interpretação de ortofotos coloridas, e análise dos vetores de pressão antrópica, como subsídio ao planejamento para conservação do ecossistema no Estado do Rio de Janeiro**

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

Aprovado em 24 de março de 2011.

Banca Examinadora

---

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

---

Profª. Drª. Margareth Simões Penello (Co-Orientadora)  
Faculdade de Engenharia da UERJ

---

Prof. Dr. Luiz Henrique Aguiar de Azevedo  
Faculdade de Engenharia Cartográfica da UERJ

---

Profª. Drª. Liane Maria Azevedo Dornelles  
Faculdade de Geografia da UERJ

---

Prof. Dr. Ivan de Oliveira Pires  
Faculdade de Geografia da UFF

---

Prof. Dr. Filipe de Oliveira Chaves  
Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)

Rio de Janeiro  
2011

## DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho a meus filhos Víctor e Bruno, minha mulher Andréa, meus pais Armando e Glória, e meus sogros José e Glória, pelo apoio incondicional, pela compreensão, e pelos momentos em que não pude me dedicar ao convívio familiar para poder alcançar esse reconhecimento.

## AGRADECIMENTOS

Certamente não conseguirei relacionar aqui todos aqueles que contribuíram e me apoiaram nessa empreitada, mas não posso deixar de mencionar os nomes daqueles que tiveram uma participação extremamente importante.

Quero destacar a perseverança e confiança depositada em mim pelo meu orientador Mário Luiz Gomes Soares, assim como pela minha Co-orientadora Margareth Simões Penello Meirelles.

Aos amigos de trabalho do INEA, em especial minha “irmã” Andréa Franco, Patrícia Figueiredo, Norma Crud, Alceo Magnanini, André Ilha, Wilson Messias, Marco Brancato, Carlos Bomtempo, Cristiana Mendes, João Fernandes, Ana Cristina Ferreira, Andréia Mello, Carlos Muniz, Mariana Beauclair, Leandro Ramos, Marcio Beranger.

E aqueles amigos que atuam na área ambiental Carlos Jamel, Eduardo Paço, Ivan Pires, Luiz Henrique Azevedo, Ubiratan Porto (*in memoria*).

E que me perdoem aqueles que nominalmente não citei, mas que certamente terão minha gratidão eterna pelo apoio a mim dispensado.

## RESUMO

LARDOSA, Eduardo Ildfonso. *Mapeamento dos remanescentes de manguezal, através da interpretação de ortofotos coloridas, e análise dos vetores de pressão antrópica, como subsídio ao planejamento para conservação do ecossistema no Estado do Rio de Janeiro*. 2011.189 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

Manguezal é um ecossistema costeiro que ocorre nas regiões tropicais e subtropicais do planeta, ocupando a zona entremarés dos oceanos, e sendo caracterizado pela presença de vegetação arbórea adaptada às condições adversas de salinidade, substrato, baixa oxigenação e submersão periódica. A pressão sobre os manguezais do Estado do Rio de Janeiro vem se intensificando nas últimas décadas, e estão associadas a vetores de pressão como os aterros, desmatamentos, queimadas, corte seletivo de madeira, captura predatória de moluscos e crustáceos, lançamento de efluentes de origens diversas, a superexploração dos recursos pesqueiros e a utilização de técnicas e apetrechos inadequados. Considerando a inexistência de mapeamento integrado e atualizado dos remanescentes de manguezal, indicando sua localização e dimensionamento, o presente estudo veio suprir essa demanda, construindo uma ferramenta consistente para a análise dos principais vetores a que estão expostos, subsidiando a proposição de ações para a conservação e monitoramento desse ecossistema. Essas ações consideram a necessidade de preservação da biodiversidade, da manutenção da atividade pesqueira, da estabilidade da linha de costa, e da subsistência de diversas populações que habitam a região costeira. O mapeamento dos manguezais do Estado do Rio de Janeiro foi elaborado a partir da interpretação visual de ortofotografias coloridas do ano de 2005, na escala 1:10.000, tendo sido realizadas checagens de campo para identificação da verdade terrestre. Os remanescentes mapeados totalizam uma área de aproximadamente 17.720 ha, estando distribuídos por sete regiões hidrográficas localizadas na zona costeira fluminense. Esses ocorrem com mais frequência, e com maiores dimensões, nas regiões da baía da Ilha Grande, Guandu (Sepetiba) e baía de Guanabara. O estudo contemplou ainda o levantamento e sistematização de dados cartográficos e de sensoriamento remoto, e a identificação e análise dos principais vetores de pressão que atuam sobre esses, a partir da adaptação da metodologia da Análise de Cadeia Causal. Nessa análise foram identificados como principais problemas ambientais dos manguezais fluminenses, a Modificação de habitats e comunidades, a Poluição, e a Exploração não sustentável dos recursos pesqueiros, todos associados aos diferentes vetores de pressão já relacionados. Por fim, foram apresentadas propostas de ações para subsidiar a implementação da Política Estadual para a Conservação dos Manguezais do Estado do Rio de Janeiro, contemplando os níveis operacional, de planejamento, e político. A reativação do Grupo Técnico Permanente sobre Manguezais é de vital importância para a retomada dessas discussões e para a implementação de ações, apoiado na ampliação dos conhecimentos sobre esse rico ecossistema e, integrando e fortalecendo a atuação dos diversos atores envolvidos, buscando assim garantir a integridade dos manguezais fluminenses.

Palavras-chave: Mapeamento. Cadeia Causal. Impactos. Vetores.

## ABSTRACT

Mangrove is a coastal system that occurs in tropical and sub-tropical regions of the planet, occupying “entremares” zone of oceans, and featured by the presence of “arbórea” vegetation very much adapted to adverse conditions of salinity, substrate low oxygenation and periodic submersion. The pressure over the mangrove in Rio de Janeiro have been intensified in the last decades and are associated to vectors such as landfills, deforestation, real state speculation and disorganized occupation, infrastructure works, sewage discharge and several residues, and overexploitation of fishing resources. Considering the nonexistence mapping integrated and updated of the remaining mangroves, indicating its location and sizing, the present study sought to supply this demand, building a consistent subsidy for analyses the main vectors they are exposed to. It sought too, to manage a proposal of strategic actions for the maintenance and monitoring of this ecosystem. The knowledge of the space distribution and the dimensions of these remaining mangroves is directly related to the fishing activity, the stability of the coast line, the tourism activities, the subsistence of many people that live in these regions and also the global climate changes. The analyse of the pressure vectors developed on this study, followed the criterion of partitioning this territory in ten hydrographics regions enabling an environmental planning. This mapping was elaborated basically from visual interpretation of colorful orthophotos taken in 2005 and carefully checked to identify the terrestrial truth. The mangrove mapping in Rio de Janeiro in scale 1:10.000, resulted in a total remaining area of approximately 17.720 ha, distributed in seven hydrographics regions located in the “fluminense” coast line, occurring in a more expressive way in 3 of them. The study “contemplated” the survey and systematization of cartographic elements and remote sensing mapping the remaining mangroves, identification and analysis of main vectors and pressure over them, from adaptation of the “Analysis of the Casual Chain” methodology and proposed actions to subsidize the implementation of “State Politics for the maintenance of Mangroves in the State of Rio de Janeiro. Finally, were presented proposals of actions to resume the “discussion” over the management and maintenance of mangrove in Rio de Janeiro, subdivided in the following levels: operating, planning and political. The implementation of public politics integrated is indispensable for the social, economic and environmental development in our state.

Keywords: Mangrove. Environment Legislation. Environment degradation. Remaining Mapping



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Abrangência da Zona Costeira do Estado do RJ.....	33
Figura 2 –	Cobertura original de Mata Atlântica do Estado do RJ.....	36
Figura 3 –	Cobertura remanescente de Mata Atlântica do Estado do RJ.....	38
Figura 4 –	Ortofoto da região de Guaratiba-RJ indicando diferença de padrões de cobertura do solo.....	41
Figura 5 –	Imagem LANDSAT 5 TM, combinação 452.....	42
Figura 6 –	Ortofoto da região de Guaratiba/RJ, indicando o padrão de representação dos manguezais.....	43
Figura 7 –	Imagem IKONOS da região de Guaratiba/RJ indicando o padrão de representação dos manguezais.....	44
Figura 8 –	Identificação do polígono com a informação da feição representada e respectiva área.....	48
Figura 9 –	Identificação do ponto referente à possível ocorrência de vegetação de mangue.....	49
Figura 10 –	Foz do Rio São João, divisa dos municípios de Casimiro de Abreu e Cabo Frio, RJ.....	53
Figura 11 –	Áreas de abrangência dos diversos mapeamentos existentes para o litoral do Estado do Rio de Janeiro.....	55
Figura 12 –	Levantamento preliminar dos manguezais do Estado.....	56
Figura 13a –	Recorte da base do SPU, escala 1:2.000, da região de Angra dos Reis.....	58
Figura 13b –	Recorte da base do IPP, escala 1:2.000, da região de Guaratiba.....	58
Figura 14 –	Identificação das ortofotos IBGE/SEA e IPP que recobrem áreas de mangue no Estado .....	59
Figura 15 –	Remanescente de manguezal localizado na porção leste da lagoa da Pernambuco, Praia Seca, Araruama/RJ.....	61
Figura 16 –	Remanescentes de manguezal identificados na RH I.....	66
Figura 17 –	Remanescentes de manguezal identificados na RH II.....	68
Figura 18 –	Remanescentes de manguezal mapeados na RH V.....	70
Figura 19 –	Remanescentes de manguezal mapeados na RH VI.....	72
Figura 20 –	Remanescentes de manguezal mapeados na RH VIII.....	74

Figura 21 –	Remanescentes de manguezal mapeados na RH IX.....	76
Figura 22 –	Remanescentes de manguezal mapeados na RH X.....	78
Figura 23 –	Mapa de Unidades de Conservação no Estado do RJ.....	92
Figura 24 –	Mapa da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica no Estado do RJ.....	94
Figura 25 –	Regiões Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro.....	104
Figura 26 –	Vegetação arbustiva de transição em terreno anteriormente ocupado por vegetação de mangue.....	108
Figura 27 –	Remanescentes de manguezal entre as localidades de Frade-Grataú-Bracuhy, no município de Angra dos Reis/RJ.....	110
Figura 28 –	Remanescente de manguezal localizado nas proximidades da localidade de Ponta da Cruz, Angra dos Reis/RJ.....	112
Figura 29 –	Manguezal em regeneração, na área próxima ao aeroporto de Angra dos Reis.....	113
Figura 30 –	Identificação dos principais de vetores de pressão no litoral da RH I.....	116
Figura 31 –	Remanescente de manguezal localizado entre a foz do rio Guandu e do canal de São Francisco, município do RJ.....	119
Figura 32 –	Manguezal na Reserva Biológica Estadual de Guaratiba-RBG.....	121
Figura 33 –	Identificação dos principais de vetores de pressão no litoral da RH II.....	123
Figura 34 –	Manguezais na região da baixada de Jacarepaguá, município do RJ.....	125
Figura 35 –	Manguezal do Ipiranga, localizado no município de Magé/RJ...	126
Figura 36 –	Ecobarreiras na foz do rio Irajá, município do RJ.....	127
Figura 37 –	Ocupação irregular, despejo de resíduos sólidos, e desmatamentos no município de Duque de Caxias/RJ.....	128
Figura 38 –	Manguezais na foz dos rios Imboassu e Guaxindiba/Alcântara, município de São Gonçalo/RJ.....	130
Figura 39 –	Localização de Estações Rádio-Base(ERBs) no entorno da baía de Guanabara.....	131
Figura 40 –	Estação Rádio-Base instalada em área de manguezal, às margens da BR-101, no bairro do Gradim, município de São Gonçalo.....	132
Figura 41 –	Identificação dos principais de vetores de pressão no litoral da RH V.....	135

Figura 42 –	Manguezais distribuídos ao longo das lagoas costeiras da região dos Lagos.....	137
Figura 43 –	Manguezal da foz do rio das Moças, município de Araruama/RJ.....	138
Figura 44 –	Manguezais no canal de Itajuru, município de Cabo Frio/RJ.....	140
Figura 45 –	Manguezal localizado no canto direito da praia de Manguinhos, município de Armação dos Búzios/RJ.....	141
Figura 46 –	Manguezal da foz do rio São João, divisa dos municípios de Cabo Frio e Casimiro de Abreu.....	143
Figura 47 –	Identificação dos principais de vetores de pressão no litoral da RH VI.....	145
Figura 48 –	Manguezais na foz do Rio das Ostras.....	147
Figura 49 –	Manguezais na foz do rio Macaé.....	147
Figura 50 –	Identificação dos principais de vetores de pressão no litoral da RH VIII.....	149
Figura 51 –	Manguezais da ilha Carapeba no município de Quissamã.....	150
Figura 52 –	Manguezais da foz do rio Paraíba do Sul.....	152
Figura 53 –	Identificação dos principais de vetores de pressão no litoral da RH IX.....	155
Figura 54 –	Manguezais do complexo do rio Guaxindiba/canal Antonio Resende, município de São Francisco de Itabapoana/RJ.....	156
Figura 55 –	Manguezais na foz do rio Itabapoana, divisa dos Estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo.....	157
Figura 56 –	Identificação dos principais de vetores de pressão no litoral da RH X.....	160

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Relação, por Instituição, de arquivos vetoriais consultados e trabalhados.....	54
Tabela 2 –	Área de remanescentes de manguezal, em hectares (ha), por Região Hidrográfica (RH) do Estado do Rio de Janeiro.....	64
Tabela 3 –	Estrutura lógica proposta para o tema MANGUEZAIS no Sistema de Informações do INEA .....	79
Tabela 4 –	Metadados do tema MANGUEZAIS .....	80
Tabela 5 –	Listagem de Unidades de Conservação no Estado do Rio de Janeiro, por grupo, esfera governamental e categoria.....	91
Tabela 6 –	Municípios e bacias hidrográficas integrantes de cada uma das Regiões Hidrográficas do Estado do RJ.....	101
Tabela 7 –	Principais vetores de pressão antrópica identificados, por trecho, na Região Hidrográfica baía da Ilha Grande (RH I).....	115
Tabela 8 –	Principais vetores de pressão antrópica identificados, por trecho, na Região Hidrográfica Guandu (RH II).....	122
Tabela 9 –	Principais vetores de pressão antrópica identificados, por trecho, na Região Hidrográfica baía de Guanabara (RH V).....	134
Tabela 10 –	Principais vetores de pressão antrópica identificados, por trecho, na Região Hidrográfica Lagos/São João (RH VI).....	144
Tabela 11 –	Principais vetores de pressão antrópica identificados, por trecho, na Região Hidrográfica Macaé e das Ostras (RH VIII).....	148
Tabela 12 –	Principais vetores de pressão antrópica identificados, por trecho, na Região Hidrográfica baixo Paraíba do Sul (RH IX)....	154
Tabela 13 –	Principais vetores de pressão antrópica identificados, por trecho, na Região Hidrográfica Itabapoana (RH X).....	159
Tabela 14 –	Resumo das relações entre Problema ambiental, Aspecto ambiental, Causa imediata e Vetor de pressão.....	162
Tabela 15 –	Ocorrência de cada Problema ambiental e respectivos vetores de pressão, por RH.....	163
Tabela 16 –	Remanescentes de manguezais prioritários para a realização de estudos em função do acentuado grau de conservação...	174
Tabela 17 –	Remanescentes de manguezais prioritários para recuperação em função do acentuado grau de degradação.....	175
Tabela 18 –	Relação de instituições integrantes do Grupo Técnico Permanente sobre Manguezais, e a proposta de nova composição.....	182

## SUMÁRIO

	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	14
<b>1</b>	<b>MAPEAMENTO DOS REMANESCENTES DE MANGUEZAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO</b> .....	24
1.1	<b>Introdução</b> .....	24
1.1.1	<u>Sistema de Informação Geográfica (SIG)</u> .....	25
1.1.2	<u>Sistema de Informação do INEA</u> .....	27
1.1.3	<u>Conceitos Cartográficos</u> .....	29
1.2	<b>Objetivos</b> .....	31
1.3	<b>Material e métodos</b> .....	32
1.3.1	<u>Caracterização da área de estudo</u> .....	32
1.3.1.1	Clima.....	33
1.3.1.2	Geomorfologia.....	34
1.3.1.3	Vegetação.....	35
1.4	<b>Metodologia</b> .....	39
1.4.1	<u>Levantamento de dados cartográficos</u> .....	39
1.4.2	<u>Organização dos dados cartográficos</u> .....	40
1.4.3	<u>Definição do padrão de representação dos manguezais nos dados de sensoriamento remoto</u> .....	40
1.4.4	<u>Legenda do mapeamento</u> .....	44
1.4.5	<u>Correção geométrica das imagens</u> .....	45
1.4.6	<u>Interpretação das imagens</u> .....	46
1.5	<b>Resultados e discussões</b> .....	50
1.5.1	<u>Levantamento de dados cartográficos</u> .....	50
1.5.2	<u>Organização dos dados cartográficos</u> .....	54
1.5.3	<u>Interpretação das imagens</u> .....	59
1.6	<b>Conclusões</b> .....	81
1.7	<b>Referências</b> .....	83
<b>2</b>	<b>ANÁLISE DOS VETORES DE PRESSÃO QUE ATUAM SOBRE OS MANGUEZAIS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO</b> .....	86
2.1	<b>Introdução</b> .....	86
2.2	<b>Marco legal e reconhecimento internacional</b> .....	88

2.2.1	<u>Bioma Mata Atlântica</u> .....	88
2.2.2	<u>Unidades de Conservação/Áreas Protegidas</u> .....	89
2.2.2.1	Mosaicos de Unidades de Conservação.....	92
2.2.2.2	Reserva da Biosfera da Mata Atlântica .....	93
2.2.2.3	Hotspots.....	95
2.3	<b>Objetivos</b> .....	96
2.4	<b>Materiais e métodos</b> .....	97
2.4.1	<u>A Análise da Cadeia Causal – ACC</u> .....	97
2.4.2	<u>Componentes da cadeia causal</u> .....	98
2.4.2.1	Causas imediatas.....	98
2.4.2.2	Causas setoriais.....	98
2.4.2.3	Causas raízes.....	99
2.4.3	<u>Regiões Hidrográficas</u> .....	100
2.5	<b>Resultados e discussões</b> .....	106
2.5.1	<u>Análise dos vetores de pressão</u> .....	106
2.5.1.1	Região Hidrográfica I – baía da Ilha Grande.....	106
2.5.1.2	Região Hidrográfica II – Guandu.....	117
2.5.1.3	Região Hidrográfica V – baía de Guanabara.....	124
2.5.1.4	Região Hidrográfica VI – Lagos/São João.....	136
2.5.1.5	Região Hidrográfica VIII – Macaé e das Ostras.....	146
2.5.1.6	Região Hidrográfica IX – baixo Paraíba do Sul.....	150
2.5.1.7	Região Hidrográfica X – Itabapoana.....	156
2.5.2	<u>Identificação dos problemas ambientais e respectivas causas</u> .....	164
2.5.2.1	Problemas ambientais.....	164
2.5.2.2	Causas imediatas.....	165
2.5.2.3	Causas setoriais.....	169
2.5.2.4	Causas raízes.....	171
2.6	<b>Conclusão</b> .....	172
2.7	<b>Referências</b> .....	176
<b>3</b>	<b>CONCLUSÕES FINAIS</b> .....	180

**ANEXO** - Mapa dos remanescentes de manguezal do Estado do RJ



## INTRODUÇÃO

### 1. TEMA GERAL

Trata o presente estudo do mapeamento dos remanescentes de manguezal do Estado do Rio de Janeiro, associado à identificação e análise preliminar dos vetores de pressão que atuam sobre os mesmos, e a proposição de ações voltadas à preservação e conservação dos mesmos.

Manguezal é um “ecossistema costeiro, de transição entre o ambiente terrestre e marinho, característico de regiões tropicais e subtropicais, sujeito a regime das marés. É constituído por espécies lenhosas típicas (angiospermas), além de micro e macroalgas, adaptadas à flutuação de salinidade e caracterizadas por colonizarem sedimentos predominantemente lodosos, com baixos teores de oxigênio. Ocorre em regiões abrigadas e apresenta condições propícias para alimentação, proteção e reprodução de muitas espécies de animais, sendo considerado importante transformador de nutrientes em matéria orgânica e gerador de bens e serviços” (SCHAEFFER-NOVELLI, Y, 1991).

A distribuição espacial dos manguezais no planeta ocorre entre os paralelos 30°N e 30°S, podendo chegar a norte até as Bermudas (32°20'N e Japão (38°03'), e a sul até a Austrália (38°45'S) e Nova Zelândia (38°03'S) (MARQUES, M., 2001)

No Brasil essa distribuição abrange praticamente toda a costa, indo de Santa Catarina até o Amapá, sendo que as maiores áreas estão localizadas na região norte/nordeste.

Podemos destacar como principais funções dos manguezais(SOARES, 1997):

- Fonte de detritos (matéria orgânica) para as águas costeiras adjacentes, constituindo a base de cadeias tróficas de espécies de importância econômica e/ou ecológica;
- Área de abrigo, reprodução, desenvolvimento e alimentação de espécies marinhas, estuarinas, límnicas e terrestres;
- Pontos de pouso (alimentação e repouso) para diversas espécies de aves migratórias, ao longo de suas rotas de migração;
- Manutenção da diversidade biológica da região costeira;



- Proteção da linha de costa, evitando erosão da mesma e assoreamento dos corpos d'água adjacentes;
- Controlador de vazão e prevenção de inundações e proteção contra tempestades;
- Absorção e imobilização de produtos químicos (por exemplo, metais pesados), filtro de poluentes e sedimentos, além de tratamento de esgotos em seus diferentes níveis;
- Fonte de recreação e lazer, associado a seu alto valor cênico e;
- Fonte de alimento e produtos diversos, associados à subsistência de comunidades tradicionais que vivem em áreas vizinhas aos manguezais.

## 2. PROBLEMÁTICA

Apesar de estarem protegidos por diversos diplomas legais, nas esferas federal, estadual e municipal, os manguezais têm sofrido contínua e, alarmante degradação. Resultado da ação de diversos vetores de pressão, tais como aterros, desmatamentos, queimadas, corte seletivo de madeira, captura predatória de moluscos e crustáceos, lançamento de efluentes de origens diversas, a superexploração dos recursos pesqueiros e a utilização de técnicas e apetrechos inadequados. Essa destruição tem afetado diretamente os recursos naturais, seja fauna, flora, água, ar ou solos, acarretando desequilíbrios e, em alguns casos perdas definitivas no ecossistema, trazendo ainda sérios problemas para a sobrevivência do Homem.

A pressão sobre os manguezais é exercida desde a época da colonização quando sua vegetação era cortada para a extração de tanino muito utilizado para curtir tecidos e couros.

A ignorância da população quanto à relevância deste ecossistema está associada à falta de informação sobre a verdadeira importância ecológica e social dos manguezais. Aliados a este fator estão conceitos populares errôneos que historicamente estão ligados a estes ambientes como, por exemplo, serem os manguezais considerados como áreas de proliferação de insetos (mosquitos), fétidas e propícias para o lançamento de lixo e esgoto. O arraigamento cultural destes conceitos na população brasileira favoreceu ao longo dos anos à destruição de extensas áreas de manguezais.(SEMADS-RJ, 2001)

A proposição de quaisquer ações e intervenções para cessar o processo de perturbação ambiental numa determinada área passa inevitavelmente por um diagnóstico preliminar da situação, apoiado no mapeamento da mesma, para que se possam identificar os vetores de pressões que ali atuam. Posteriormente são então estabelecidas estratégias de ação para a resolução do problema.

### 3. CONTEXTUALIZAÇÃO

Os espaços territoriais especialmente protegidos, ou áreas protegidas são caracterizados por diversas tipologias (PEREIRA, 2006), tais como Unidades de Conservação, Áreas de Preservação Permanente-APP e Reservas Legais. Essas se encontram distribuídas por todo o território fluminense, destacando-se que algumas são de posse e domínio público e outras são particulares. Nas APPs, incluem-se os manguezais, contemplados na Constituição Federal e Estadual, sendo ainda objeto de proteção legal desde a promulgação da Lei nº 4.771/65 – Código Florestal, além de inúmeros outros instrumentos legais, dentre os quais a Resolução CONAMA nº 303/02, e a Deliberação CONEMA Nº 05/94, que institui a Política Estadual para a Conservação dos Manguezais-PECM no Estado do Rio de Janeiro.

Os manguezais, ainda segundo a legislação ambiental vigente, destacam-se como ecossistema associado ao bioma Mata Atlântica, constituindo-se assim em tema de relevância para:

- O licenciamento ambiental,
  - A gestão de Unidades de Conservação,
  - As ações de fiscalização, controle e prevenção de incêndios,
  - A proposição de novas áreas para Unidades de Conservação,
  - A indicação de áreas para recuperação e reabilitação ambiental,
- e implantação de corredores ecológicos,
- A realização de estudos direcionados ao seqüestro de carbono e mudanças climáticas,
  - A realização de estudos direcionados à fragmentação de ecossistemas, e ainda
  - As ações voltadas à conservação, monitoramento e manejo da biodiversidade desse ecossistema.

Assim, torna-se indispensável conhecer a distribuição espacial, as dimensões, e o status de conservação dos manguezais do Estado, bem como os vetores de pressão que atuam sobre os manguezais.

A partir do exposto, é possível perceber a importância do mapeamento dos

remanescentes de manguezais do Estado, bem como do conhecimento de sua dinâmica, por todos os atores envolvidos em sua preservação, recuperação e gestão.

Espera-se com o presente estudo oferecer uma ferramenta capaz de subsidiar a implantação da Política Estadual para a Conservação dos Manguezais – PECM, otimizando a aplicação de recursos financeiros e o esforço dos diversos atores envolvidos na gestão desse ecossistema, no território fluminense.

Busca-se ainda com os resultados produzidos pelo presente estudo, proporcionar uma visão espacial integrada, ficando preliminarmente indicado como uma proposta de ação relevante, a realização de estudos relativos a inventário detalhado, e caracterização da condição atual de cada um dos remanescentes aqui identificados.

## **4. OBJETIVO**

### **4.1. Objetivo Geral**

Instrumentalizar a gestão dos manguezais do Estado do Rio de Janeiro, a partir dos dados e informações produzidos no presente estudo.

### **4.2. Objetivos Específicos**

- Mapear os remanescentes de manguezais do Estado do Rio de Janeiro;
- Elaborar Base de Dados Espaciais para subsidiar a implementação da Política Estadual para a Conservação dos Manguezais;
- Identificar e analisar, preliminarmente, os principais vetores de pressão que atuam sobre os manguezais fluminenses;
- Propor ações para subsidiar à implementação da Política Estadual para a Conservação dos Manguezais.

## 5. ABORDAGEM METODOLÓGICA

Em função da grande extensão a ser inventariada, da dificuldade de acesso a inúmeras áreas, e da necessidade de aperfeiçoar o trabalho em termos financeiros e de tempo, adotou-se para o presente estudo o uso de geotecnologias.

A integração do sensoriamento remoto, através da utilização de imagens de satélite de alta resolução e ortofotografias, de um Sistema de Informação Geográfica-SIG, e do uso de Sistema de Posicionamento Global-GPS, constitui-se num ferramental eficaz para consecução dos objetivos propostos.

O presente estudo é inédito, considerando-se que nunca foi realizado o mapeamento dos manguezais, de forma integrada e contínua para toda a costa fluminense. Destaca-se que esse foi realizado a partir do levantamento de dados cartográficos, de sensoriamento remoto, levantamentos de campo, e consulta a dados secundários. Esse mapeamento poderá ser incorporado a bases de dados espaciais, dentre essas a do Instituto Estadual do Ambiente(INEA) integrando análises diversas. São relacionados os dados cartográficos existentes, com destaque para a escala detalhada, e heterogeneidade dos mesmos. Após uma triagem, esses dados são então selecionados, complementados e atualizados através da interpretação de fotografias aéreas e imagens de satélite de alta resolução. A realização de trabalhos de campo, para checagem e validação do mapeamento, constituiu etapa final do mapeamento, garantindo consistência dos dados.

Complementarmente a esse mapeamento foi realizado um diagnóstico preliminar identificando os principais vetores de pressão que atuam sobre os manguezais fluminenses.

Tomando-se por base o modelo de Análise de Cadeia Causal-ACC, desenvolvido pelo GIWA UNEP/GEF (MARQUES, 2002), o estudo analisou o processo de degradação desses manguezais. A partir da identificação dos vetores de pressão, e do conhecimento dos impactos ambientais e socioeconômicos resultantes, é possível analisar os problemas ambientais e entender como esses se instalam.

Por fim, são apresentadas propostas de opções políticas e estratégias de ação para a preservação e conservação dos manguezais do Estado do Rio de Janeiro, sendo que algumas dessas já possuem base legal para aplicação, estando relacionadas a medidas mitigadoras e compensatórias previstas no licenciamento ambiental estadual.

## 6. ESTRUTURAÇÃO DOS CAPÍTULOS

A estruturação do documento, a seguir apresentada, situa o leitor na seqüência lógica do presente estudo.

Inicialmente é feita uma introdução que aborda o tema principal do estudo, seguido da contextualização, objetivos, e a indicação da abordagem metodológica adotada.

O Capítulo I trata do mapeamento dos manguezais do Estado do Rio de Janeiro identificando a falta de sistematização e pouca integração dos dados existentes. Isso resultou num trabalho de atualização dos dados disponíveis, a partir de levantamentos de campo realizados durante o processo de interpretação de ortofotografias. Complementarmente são feitas algumas observações sobre sistemas de informação geográfica (SIG), sendo então apresentada uma proposta de inserção dos dados resultantes do mapeamento, no sistema de informações ambientais do INEA, destacando a importância da informação no processo de gestão e conservação ambiental no Estado. A escala de trabalho estabelecida apresenta riqueza de detalhes, em função da resolução espacial das imagens utilizadas, fornecendo maiores subsídios para o entendimento das características dos manguezais, assim como das ameaças que incidem sobre os mesmos.

O Capítulo II, a partir do mapeamento produzido na etapa inicial, aborda a análise dos vetores de pressão sobre os manguezais fluminenses com base nos dados secundários levantados e nos trabalhos de campo realizados. A utilização da metodologia da Análise da Cadeia Causal-ACC como fundamento básico para o diagnóstico, possibilitou a construção de relacionamentos entre as causas e conseqüências que tem interferência sobre os manguezais fluminenses.

Por fim, o Capítulo III apresenta as conclusões e recomendações resultantes do mapeamento e diagnóstico desenvolvidos, destacando uma proposta de ações emergenciais e estratégicas que busquem agilizar a proteção e conservação dos manguezais, enquanto são discutidas outras ações mais estruturantes.

Pretende-se apresentar esse estudo ao INEA para subsidiar a retomada dos trabalhos do Grupo Técnico Permanente sobre Manguezais (GTM), buscando a implementação da Política Estadual para a Conservação dos Manguezais, reconhecendo assim o valor ambiental, econômico e social desse ecossistema.



## REFERÊNCIAS

BRASIL. Constituição (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF: Senado, 1988. 140p.

BRASIL. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Poder Executivo, Brasília, DF, 16 set. 1965.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 303, de 20 de março de 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Poder Executivo, Brasília, DF, 13 mai. 2002.

CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. Deliberação nº 05, de 12 de dezembro de 1994. Dispõe sobre a Política Estadual para a Conservação dos Manguezais. *Diário Oficial [do] Estado do Rio de Janeiro*, Poder Executivo, Rio de Janeiro, RJ, 30 dez. 1994.

MARQUES, M. Proposal of Causal Chain Analysis Methodology for the Global International Waters Assessment Project GIWA UNEP/GEF. March 2001.30 p.

MARQUES, M.. Análise da Cadeia Causal da Degradação dos Recursos Hídricos: Proposta de Modelo Conceitual do Projeto GIWA UNEP/GEF. In: 2o Simpósio de Recursos Hídricos do Centro Oeste, 2002, Campo Grande-MS. Anais do 2o Simpósio de Recursos Hídricos do Centro Oeste SIMPORH. Campo Grande : Associação Brasileira de Recursos Hídricos ABRH, 2002.

PEREIRA, P. F. Conceito e implicações dos espaços territoriais especialmente protegidos no ordenamento ambiental. 2006, 63 p., Brasília. Monografia (Especialização em Desenvolvimento Sustentável e Direito Ambiental), Universidade de Brasília. (UnB-CDS).

RIO DE JANEIRO. Constituição (1989). *Constituição do Estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro, RJ. 1989.

RIO DE JANEIRO, Secretaria de Estado de Meio Ambiente - SEMADS. Manguezais: educar para proteger / Organizado por Jorge Rogério Pereira Alves. Rio de Janeiro: FEMAR, 2001. 96 p.: il.

SCHAEFFER-NOVELLI. Y. Manguezais brasileiros. Tese de Livre Docência. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico, 1991. 2 v.

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. 2 vol. 1997.

# **1 MAPEAMENTO DOS REMANESCENTES DE MANGUEZAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**

## **1.1 Introdução**

O presente capítulo descreve o processo e as respectivas etapas do mapeamento digital dos manguezais do Estado do Rio de Janeiro.

A Inexistência desse mapeamento, indicando sua localização, dimensionamento e condição atual, impossibilita a proposição de ações para a preservação e conservação do ecossistema no Estado. A elaboração de um planejamento apoiado em dados com fundamentação técnica, constitui instrumento essencial para a implementação dessas ações.

O único mapeamento integrado abrangendo todo o Estado do Rio de Janeiro, foi elaborado pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) entre as décadas de 60 e 70 a partir de levantamentos aerofotográficos da época, tendo sido produzidas cartas topográficas na escala 1:50.000. Apesar de terem sido mapeadas diversas áreas de ocorrência de manguezais nesse projeto, esse não era o objeto do mesmo.

Outras iniciativas em escalas mais detalhadas cobrem porções distintas do litoral fluminense, tendo sido realizadas em diferentes épocas, não retratando a situação de maneira uniforme. Dentre essas iniciativas destacam-se o mapeamento de grande parte da faixa litorânea do Estado, abrangendo os terrenos de marinha e acrescidos de marinha, na escala 1:2.000, realizado pelo serviço de Patrimônio da União (SPU) em 1996; e ainda o mapeamento da antiga região metropolitana do Estado, na escala 1:10.000, realizado pela extinta Fundação para o Desenvolvimento da Região Metropolitana (FUNDREM) em 1976.

Atualmente esses dados encontram-se dispersos em instituições governamentais, universidades, e empresas privadas. Da mesma forma, encontram-se representados de diversas maneiras por mapeamentos em escalas diferenciadas e sem qualquer padronização cartográfica, tanto aqueles em meio analógico quanto em meio digital.

Especificamente no Estado do Rio de Janeiro a ocorrência de manguezais possui maior representatividade nas áreas costeiras mais abrigadas do batimento das ondas, como é o caso das baías da Ilha Grande, Sepetiba e Guanabara. Já nas regiões leste e nordeste fluminense, apesar do litoral mais aberto e exposto a ação das ondas, é possível encontrar diversos remanescentes em áreas abrigadas junto à foz dos principais rios. Dentre esses se destacam dois grandes remanescentes de manguezal, um na foz do rio São João, na divisa dos municípios de Casimiro de Abreu e Rio das Ostras, e outro na foz do rio Paraíba do Sul, na divisa dos municípios de Barra de São João e São Francisco de Itabapoana.

#### 1.1.1 Sistema de Informação Geográfica (SIG)

Um Sistema de Informações Geográficas (SIG) apresenta funções específicas direcionadas à coleta, armazenamento, tratamento e análise de dados espaciais. Com ampla aplicabilidade em temas como agricultura, florestas, cartografia, cadastro urbano e redes de concessionária (água, energia e telefonia) pode ser utilizado pelo menos de três formas distintas: como ferramenta para produção de mapas; como suporte para análise espacial de fenômenos; e como um banco de dados geográficos, com funções de armazenamento e recuperação de informação espacial. (CÂMARA, 1995).

As necessidades técnicas e metodológicas inerentes aos projetos direcionados ao estudo e avaliação dos recursos naturais e ao planejamento de ocupação do espaço físico exigem o emprego de tecnologias e ferramentas adequadas de armazenamento dos dados de maneira ágil e precisa.

As geotecnologias (técnicas de sensoriamento remoto, Sistema de Informações Geográficas - SIG, e Sistemas de Posicionamento Global - GPS) constituem-se num ferramental tecnológico capaz de prover informações sobre recursos ambientais a baixo custo e com alta eficácia e acurácia.

Os estudos ambientais requerem a realização de operações de integração de dados e combinação de informações entre mapas temáticos. O Sistema de Informações Geográficas integra, numa única base de dados, informações espaciais provenientes de dados cartográficos, de cadastros, de imagens de satélite, de redes

e modelos numéricos de terreno. Combina vários planos de informação da base de dados geocodificados ou *layers*, tratando as relações espaciais entre esses objetos geográficos.

O sensoriamento remoto permite obter informações acerca de objetos ou fenômenos na superfície do planeta, através da geração de imagens que registram o comportamento desses alvos em relação à radiação eletro magnética (REM). A observação de fenômenos dinâmicos relacionados à cobertura vegetal, aos diversos usos das terras, e diferentes corpos hídricos, tornou-se economicamente viável em decorrência da disponibilização de satélites voltados ao monitoramento dos recursos naturais, que garantem o imageamento periódico da superfície terrestre. Essa característica possibilita o acompanhamento da dinâmica desses fenômenos, relacionando-os com os diversos fatores que sobre ele influem.

Já o Sistema de Posicionamento Global-GPS foi desenvolvido, inicialmente para fins militares, com o objetivo de fornecer informações precisas de posicionamento, navegação e distâncias. Atualmente disponível à sociedade civil, consiste em uma das mais importantes ferramentas para determinação de distancias, direções, informações indispensáveis, para quem usa ou produz cartografia ou necessita dessas informações para atender necessidades específicas, tais como resgate a vítimas de desastres naturais. (ALBUQUERQUE, 2008).

A elaboração de um SIG prevê o desenvolvimento de um modelo conceitual que contempla todos os elementos de um modelo de sistema de informação, acrescido da dimensão espacial.

Através da observação do mundo real e dos requisitos dos usuários finais desse sistema, são identificadas todas as entidades que compõem este universo. Estas entidades podem ser, por exemplo, uma bacia hidrográfica, uma unidade de conservação, um rio, as diversas classes de uso do solo, ou a infraestrutura viária existente num determinado espaço geográfico.

O processo de monitoramento ambiental envolve o emprego dessas geotecnologias num sistema que auxilia e integra informações especializadas de forma sistemática. Permite assim, responder agilmente às demandas relacionadas, por exemplo, à gestão ambiental e de biodiversidade, fiscalização ambiental, planejamento de unidades de conservação, e fomento florestal.

### 1.1.2 Sistema de Informação do INEA

Em 1997, a Fundação Instituto Estadual de Florestas-IEF/RJ, através do Programa de Despoluição da baía de Guanabara-PDBG, implantou um Laboratório de Geoinformação – LAGIEF, para o desenvolvimento do projeto denominado “*Monitoramento por Sensoriamento Remoto dos Ecossistemas Naturais da bacia contribuinte à baía de Guanabara e sua área de influência*”. Este contemplava ainda a capacitação de técnicos da instituição, a construção de um Sistema de Informações Geográficas (SIG) da região hidrográfica da baía de Guanabara, e o desenvolvimento de metodologia de monitoramento dos ecossistemas naturais ali existentes. (IEF/RJ, 2001).

Em 2009, com a criação do INEA, foi proposta a reformulação desse sistema pré-existente buscando-se dotar o órgão de uma base de dados espacial para apoio à tomada de decisões na gestão ambiental fluminense. A partir de um *SIGWEB*, que será alimentado com informações espaciais de vários temas relacionados à questão ambiental, o usuário irá realizar consultas para subsidiar atividades de planejamento, monitoramento, licenciamento e fiscalização.

Entende-se por SIG WEB, um sistema que permite a criação de aplicações SIG na Web, e tem como principal característica a visualização de informação geográfica, podendo possibilitar alguns tipos de interação com mapas, como por exemplo, *zoom*, *pan*, e consultas diversas. (SCHIMIGUEL et al, 2005).

Esse sistema esta sendo estruturado sobre uma base de dados georreferenciada que abrange todo o território do Estado, na escala 1:25.000, e que vem sendo construída numa parceria entre a Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE e a Secretaria de Estado do Ambiente-SEA/INEA.

O Sistema idealizado prevê a implantação da base de dados georreferenciada com temas relacionados a três níveis distintos de informações, os quais serão integrados para subsidiar as análises pretendidas:

- **cartografia básica** - incorpora temas que apresentam uma dinâmica de baixa intensidade, sofrendo basicamente alterações a partir eventos extremos. Dentre esses temos os limites de bacias hidrográficas, a hidrografia, modelo digital de terreno (MDT), hipsografia (curvas de nível), limites político-

administrativos, sistema viário, localização de sedes municipais, distritais e povoados.

- **cartografia temática** – essa por sua vez, incorpora temas sujeitos a uma dinâmica mais intensa estando relacionados à cobertura vegetal e uso das terras, unidades de conservação, legislação ambiental especializável, atividades potencialmente poluidoras, infraestrutura energética (linhas de transmissão e subestações, usinas hidroelétricas e termoeletricas, dutos para transporte de gás, petróleo e derivados), infraestrutura de telecomunicações (torres e estações rádio-base), áreas de exploração mineral, pontos de captação de água, áreas tombadas e sítios histórico-culturais, assentamentos rurais, projetos de silvicultura, cadastro georreferenciado de usuários de recursos hídricos ou de produtores e consumidores de matéria prima vegetal.

- **sistemas/bancos de dados periféricos** – associados a temas relacionados na cartografia temática, esses bancos de dados estão direcionados à gestão de: Unidades de Conservação, fiscalização, controle e monitoramento ambiental, prevenção de incêndios florestais, silvicultura e projetos de recuperação de áreas degradadas, cadastro de Reserva Legal Florestal, cadastro de Produtores e Consumidores de matéria-prima vegetal, cadastro de usuários e outorga de direito de uso de recursos hídricos.

Os sistemas periféricos, já existentes ou em desenvolvimento nos diversos setores do INEA, possuem informações mais detalhadas e complementares sobre temas relevantes contemplados na base de dados espaciais, mas que não devem estar diretamente associados a esses elementos gráficos. Através de chaves de acesso ou "*links*", essas informações poderão ser acessadas a qualquer tempo para subsidiar análises mais complexas, e sua disponibilização e atualização fica a cargo dos setores responsáveis pelas mesmas.

### 1.1.3 Conceitos cartográficos

Inicialmente se faz necessária a apresentação de algumas definições sobre dados cartográficos, para a adequada compreensão das etapas preliminares do mapeamento proposto.

Os **sistemas de projeção cartográfica** são modelos matemáticos que buscam representar a superfície da Terra, em superfícies planas como os mapas. Em função da dimensão das áreas a serem representadas e da escala de trabalho, são estabelecidas projeções específicas. Algumas são mais adequadas à representação de extensas áreas onde a preocupação com a manutenção das formas é maior do que a precisão das dimensões das mesmas, quando comparadas às medidas encontradas no terreno, ocorrendo o inverso em outros casos.

Para confecção de um mapa é necessária a aplicação de um conjunto de procedimentos que permitam relacionar os pontos da superfície terrestre a pontos correspondentes no plano de projeção (mapa). Estes procedimentos consistem em:

- Adotar um modelo matemático simplificado que melhor represente a forma da Terra;
- Projetar os elementos da superfície terrestre sobre o modelo de representação selecionado;
- Relacionar, através de um processo projetivo ou analítico, pontos do modelo matemático de referência ao plano de projeção, selecionando a escala e o sistema de coordenadas.

No caso do Estado do Rio de Janeiro, quando associado à Projeção Cônica de Lambert, tem todo o seu território representado de forma contínua, mantendo a proporcionalidade, porém acarretando alteração de dimensão em algumas áreas quando comparadas à verdade terrestre. Já a Projeção Universal Transversa de Mercator-UTM, a qual subdivide o globo terrestre em 60 fusos (“fatias”), não permite a representação do território fluminense de forma contínua, sendo o mesmo seccionado na direção norte/sul, em alinhamento próximo as cidades de Natividade, Santa Maria Madalena e Cabo Frio. A maior porção desse território (trecho entre Paraty-divisa RJ/SP e Arraial do Cabo) está no Fuso 23, e o restante (trecho entre Arraial do Cabo e São Francisco de Itabapoana - divisa RJ/ES) no Fuso 24.

Entretanto a projeção UTM mantém a fidelidade das distâncias quando comparada às mensuradas em campo.

Já o **datum** é um modelo matemático que busca ajustar a curvatura da superfície terrestre à melhor representação numa superfície plana.

Para a confecção de um mapa, é necessário, assim, estabelecer a superfície de referência a ser utilizada para melhor representar a superfície terrestre. Sobre esta superfície, são necessárias as seguintes informações: as dimensões do elipsóide de referência melhor adaptado à região a ser mapeada (raio do equador e raio polar), a sua orientação no espaço e a origem do sistema de coordenadas geodésicas referenciadas a esta superfície. Com este conjunto de informações é estabelecido o datum horizontal.

O elipsóide de melhor ajuste varia de acordo a localização da área a ser mapeada, por isto que cada região tende a adotar um datum específico. No Brasil, até o final da década de 1970, utilizava-se o elipsóide Internacional de Hayford e, Córrego Alegre-MG, como a origem das coordenadas. A partir de 1977, passou-se a adotar o SAD-69 (Datum Sul-Americano), que apresenta o vértice Chuá-MG como a origem das coordenadas, e como elipsóide de referência o recomendado pela União Astronômica Internacional, homologado em 1967 pela Associação Internacional de Geodésia. Com o advento do GPS, tem sido comum o emprego do datum planimétrico global WGS-84, cujo elipsóide é adotado para o mapeamento global. (UFF, 2010).

A **escala** é a relação matemática entre medidas tomadas sobre um mapa e as medidas reais tomadas na superfície terrestre. Podem ser representadas tanto de forma gráfica como numérica.

Essa relação deve sempre considerar a mesma unidade de medida, para que se possa assim estabelecer a proporcionalidade. Por exemplo, se num mapa as medidas de um determinado objeto são tomadas em centímetros, em campo deve-se manter essa mesma unidade na mensuração desse objeto real. No mapeamento aqui desenvolvido a escala de trabalho é 1:10.000, logo cada centímetro lido no mapa refere-se a 10.000 cm ou 100 m na superfície terrestre. (UFF, 2010).



## 1.2 Objetivos

O objetivo geral é elaborar o mapeamento das áreas de ocorrência de manguezais do Estado do Rio de Janeiro.

Como objetivos específicos pode-se citar:

- levantar os mapeamentos existentes,
- compilar e sistematizar esses dados,
- produzir o mapeamento dos manguezais do Estado, para subsidiar o monitoramento dos mesmos,
- produzir um acervo cartográfico e fotográfico das áreas de ocorrência dos manguezais fluminenses.

Os produtos do presente estudo serão disponibilizados ao Instituto Estadual do Ambiente (INEA), a fim de subsidiar a retomada dos trabalhos para a implementação de políticas públicas de gestão dos manguezais fluminenses.

### 1.3 Materiais e métodos

A realização do mapeamento proposto utilizou diversas ferramentas geotecnológicas para garantir a consistência dos dados resultantes do mesmo. O uso integrado de dados cartográficos, imagens de satélite, fotografias aéreas, softwares e hardwares foi imprescindível para a realização do inventário, atualização e integração dos dados produzidos.

#### 1.3.1 Caracterização da área de estudo

A área do estudo compreende a Zona Costeira do Estado do RJ, estando localizada entre as coordenadas 23° 25' S / 44° 50' W e 22° 16' S / 40° 51' W. O Estado do Rio de Janeiro integra a região geoeconômica mais importante do país, respondendo, juntamente com São Paulo, Minas Gerais e Espírito Santo, por mais de 56,4% do PIB brasileiro (IBGE, 2009).

É um dos menores estados da Federação, apresentando uma área total de 43.696,054 km<sup>2</sup>, superior apenas às do Distrito Federal (5.801,937 km<sup>2</sup>), Sergipe (21.910,348 km<sup>2</sup>) e Alagoas (27.767,661 km<sup>2</sup>), com população estimada em 16.010.429 habitantes em 2009, e uma densidade demográfica de 366 hab/km<sup>2</sup>. (IBGE, 2010).

Sua posição privilegiada no litoral (possibilidade de comércio marítimo, pesca e acesso às riquezas da plataforma continental, por exemplo) é reforçada pela extensão de sua linha de costa com aproximadamente 800 km, sendo entrecortado por baías e repleto de lagunas de médio e grande porte, com enormes áreas de restingas, brejos, manguezais, costões rochosos e centenas de ilhas - áreas essas com características peculiares no que diz respeito aos interesses de preservação.

Dentre os 92 municípios fluminenses, 33 integram a zona costeira, estando divididos em quatro setores: Litoral Sul Fluminense; Litoral da Baía de Guanabara; Litoral da Região dos Lagos; Litoral Norte Fluminense. (PNGC, 1988). (Figura 1).

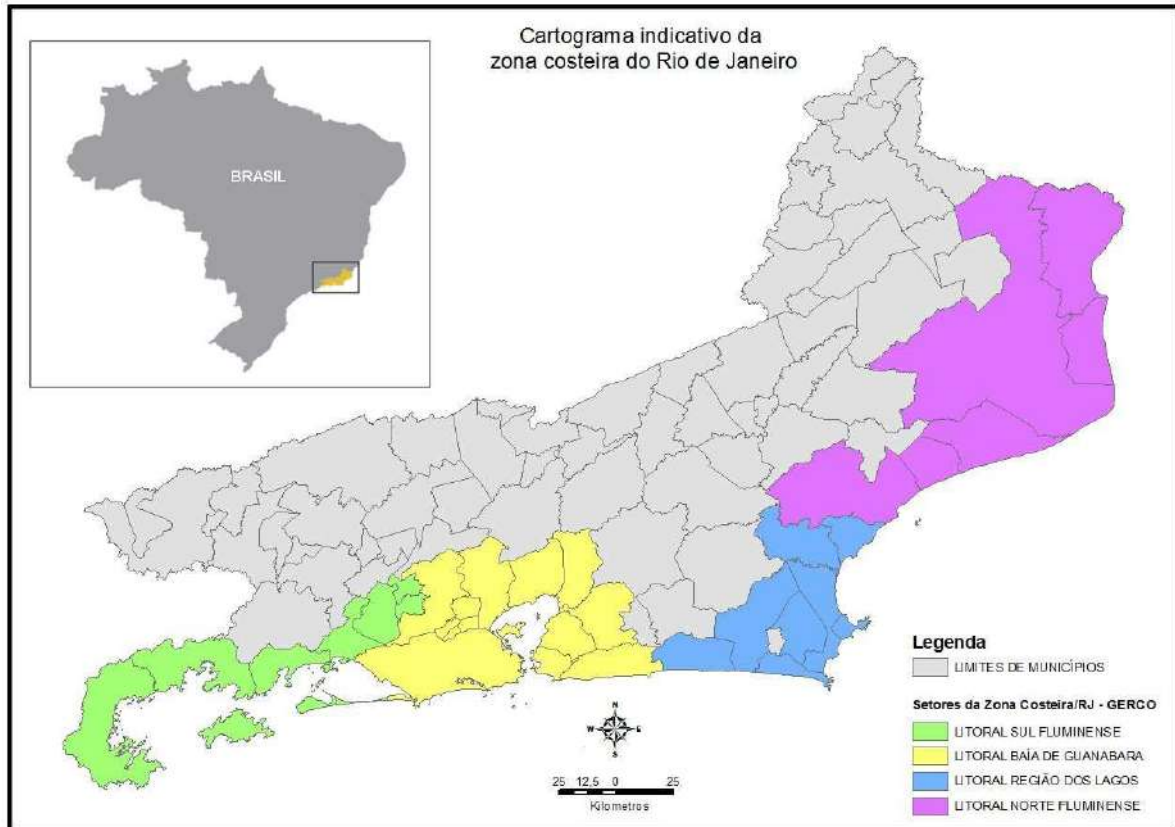


Figura 1 – Abrangência da Zona Costeira do Estado do RJ.  
Fonte: IEF/RJ, 2006.

### 1.3.1.1 Clima

A localização do Estado do Rio de Janeiro, na borda oriental da América do Sul, na zona tropical, sob a trajetória preferida das correntes perturbadas, assegura-lhe boa frequência de chuvas ao longo do ano. Porém, sua distribuição espacial é determinada por dois fatores: a orografia e o mecanismo dinâmico. O paralelismo das escarpas das serras do Mar e da Mantiqueira, opondo-se frontalmente à direção dos ventos das correntes de circulação atmosférica perturbada, representada, sobretudo pelas descontinuidades polares, exerce uma sensível influência nesse caso: as precipitações pluviométricas crescem na proporção direta da altitude. Nas situações de chuvas generalizadas por toda a região, quase sempre os índices mais elevados se dão nas referidas serras. Muitas vezes, enquanto na baixada Litorânea e no vale do Paraíba do Sul as chuvas são insignificantes, e até mesmo inexistentes,

em largos trechos dessas serras se verificam intensos aguaceiros. É notável o papel orográfico na pluviosidade dessa região. (DAVIS e NAGHETTINI, 2000).

Soares et al., 2005 cita que no litoral sul do Rio de Janeiro, verificam-se os maiores índices pluviométricos do estado, os quais podem ser explicados pela interação entre a orientação do relevo e a direção das frentes polares. (NIMER, 1979). As frentes polares, quando chegam na área, encontram as vertentes da Serra do Mar, ocasionando a ascensão da massa de ar, a sua saturação e a precipitação. A convecção do ar, provocada pelas altas temperaturas aliadas à forte umidade, favorecida pela presença da Mata Atlântica, também é um outro fator desencadeador das chuvas na região. Este quadro faz com que as encostas meridionais da Serra do Mar possuam índice pluviométrico anual acima de 2.000 mm, ultrapassando 2.500 mm em determinados locais. (NIMER, 1979; MONTEIRO, 1969).

A Região Metropolitana (Litoral da baía de Guanabara) é caracterizada pelo clima tropical semi-úmido, alternando períodos de grande intensidade de chuvas, no verão, com períodos mais secos no inverno, e o índice pluviométrico varia entre 1.000 a 1.500 milímetros anuais. A temperatura oscila entre 25 °C a 32 °C.

Nas Baixadas Litorâneas (Litoral da Região dos Lagos e Norte Fluminense, o clima é tropical marítimo, com média anual em torno dos 30 °C, e com verões muito quentes, podendo alcançar mais de 41 °C, mas amenizados devido ao vento do mar, e invernos suaves. É uma das regiões mais secas do Sudeste, com precipitação anual de aproximadamente 750 mm em Arraial do Cabo, Cabo Frio e Armação dos Búzios, e não passando de cerca de 1.100 mm nos municípios de Maricá e Saquarema e 1.000 mm no trecho que vai até a divisa com o Espírito Santo. (DAVIS e NAGHETTINI, 2000).

### 1.3.1.2 Geomorfologia

A notável diversificação do cenário geomorfológico do Estado do Rio de Janeiro deve ser compreendida através de uma singular interação entre aspectos tectônicos e climáticos, que delinearão sua atual morfologia.

O Estado pode ser compartimentado em duas unidades morfoestruturais: o Cinturão Orogênico do Atlântico e as Bacias Sedimentares Cenozóicas.

As Bacias Sedimentares Cenozóicas, que podem ser subdivididas nas seguintes unidades morfoesculturais: Tabuleiros de Bacias Sedimentares, Planícies Fluviomarinhas (Baixadas), e Planícies Costeiras, possuem especial interesse para o presente estudo, uma vez que essas são as áreas de ocorrência de manguezais.

Os sedimentos inconsolidados das baixadas e planícies costeiras foram gerados ao longo dos ciclos transgressivos e regressivos da linha de costa durante o Quaternário. (Martin & Suguio, 1989). A partir do último máximo transgressivo, a atual linha de costa registra um “afogamento” generalizado do relevo, observado nas atuais rias, baías e lagunas e nas colinas e morros isolados nos recôncavos das baixadas. (CPRM, 2010).

#### 1.3.1.3 Vegetação

A tipificação das coberturas florestais que compõem a Mata Atlântica no Estado do RJ foi detalhada nas folhas SF23/24 - RJ/Vitória, do Projeto RADAM BRASIL. (IBGE, 1982). Pode-se, com base nelas, identificar os tipos florestais do Estado, pertencentes a quatro regiões fitoecológicas, (RAMBALDI et al 2003). (Figura 2).

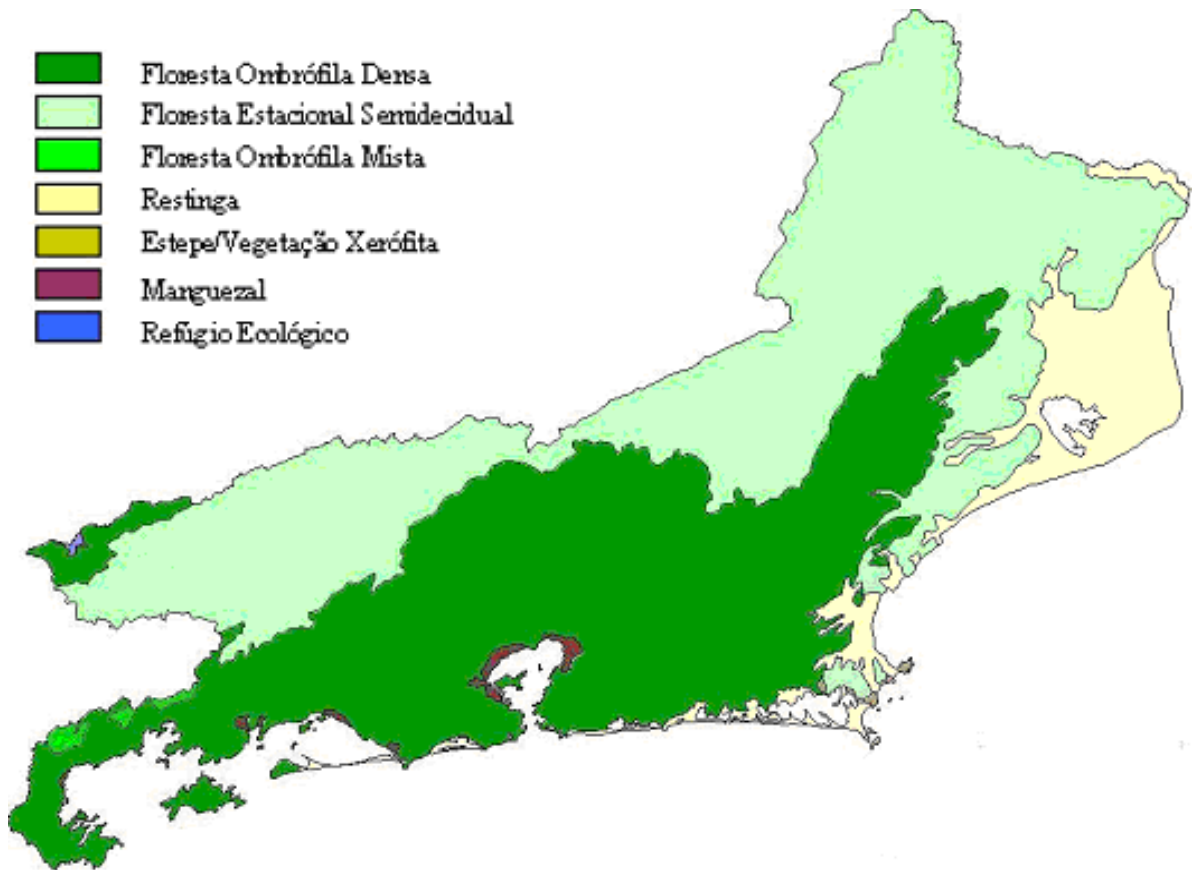


Figura 2 – Cobertura original de Mata Atlântica do Estado do RJ.  
Fonte: IEF/RJ, 2004.

Essas regiões fitoecológicas compreendem áreas de Floresta Ombrófila Densa, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Mista, e Estepe. Aparecem ainda as formações pioneiras, compostas pelas Áreas com Influência Marinha (restinga), Fluviomarinha (manguezal), e Fluvial (brejos e lezírias). E por fim os Refúgios Ecológicos.

No Estado do RJ essa vegetação é composta por quatro espécies arbóreas: *Rhizophora mangle* (Rhizophoraceae), *Avicennia schaueriana* e *A. germinans* (Verbenaceae) e *Laguncularia racemosa* (Combretaceae). (RAMBALDI et al 2003).

A ocorrência de *Avicennia germinans* é registrada apenas em alguns remanescentes localizados entre a foz do Itabapoana e a foz do rio Macaé. (SOFIATTI, 2001).

Os maiores remanescentes de manguezais do Estado estão localizados na foz dos rios Paraíba do Sul e São João (Litoral Norte Fluminense), em Guapimirim e Guaratiba (Litoral da Baía da Guanabara), e em Coroa Grande, Ariró e saco do Mamanguá (Litoral Sul Fluminense).

a) Situação atual da Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro

Apesar de estar protegida por diversos diplomas legais, tanto no Estado do Rio de Janeiro como nos outros estados do Brasil, a Mata Atlântica tem sofrido contínua e, alarmante degradação. Fruto da ocupação desordenada e dos vários ciclos econômicos fundamentados na atividade agrícola, pecuária e extrativista, como por exemplo os ciclos da cana de açúcar e do café, essa degradação tem influência direta sobre os recursos naturais, seja fauna, flora, água, ar ou solos, acarretando desequilíbrios nos ecossistemas e trazendo sérios problemas para a sobrevivência do Homem. (LARDOSA, 2005).

Há algumas décadas essa degradação passou a contar com novos vetores bastante agressivos, estes associados à ocupação desordenada para moradias, instalação de infraestrutura de energia, telecomunicações, portuária, habitacional e de transportes, e empreendimentos turísticos.

Segundo a Fundação SOS Mata Atlântica e o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais-INPE (2010), os remanescentes florestais e ecossistemas associados da Mata Atlântica, restingas e manguezais, no Estado do Rio de Janeiro, cobriam respectivamente 807.495 ha (18,37%), 42.822 ha (0,97%) e 10.809 ha (0,25%), do seu território, no ano de 2010(Figura 3). Estes se encontram distribuídos em manchas maiores ou menores conforme a região, quase todas sem a devida conexão, transformando a Mata Atlântica num dos biomas mais ricos em biodiversidade e dos mais ameaçados do planeta.

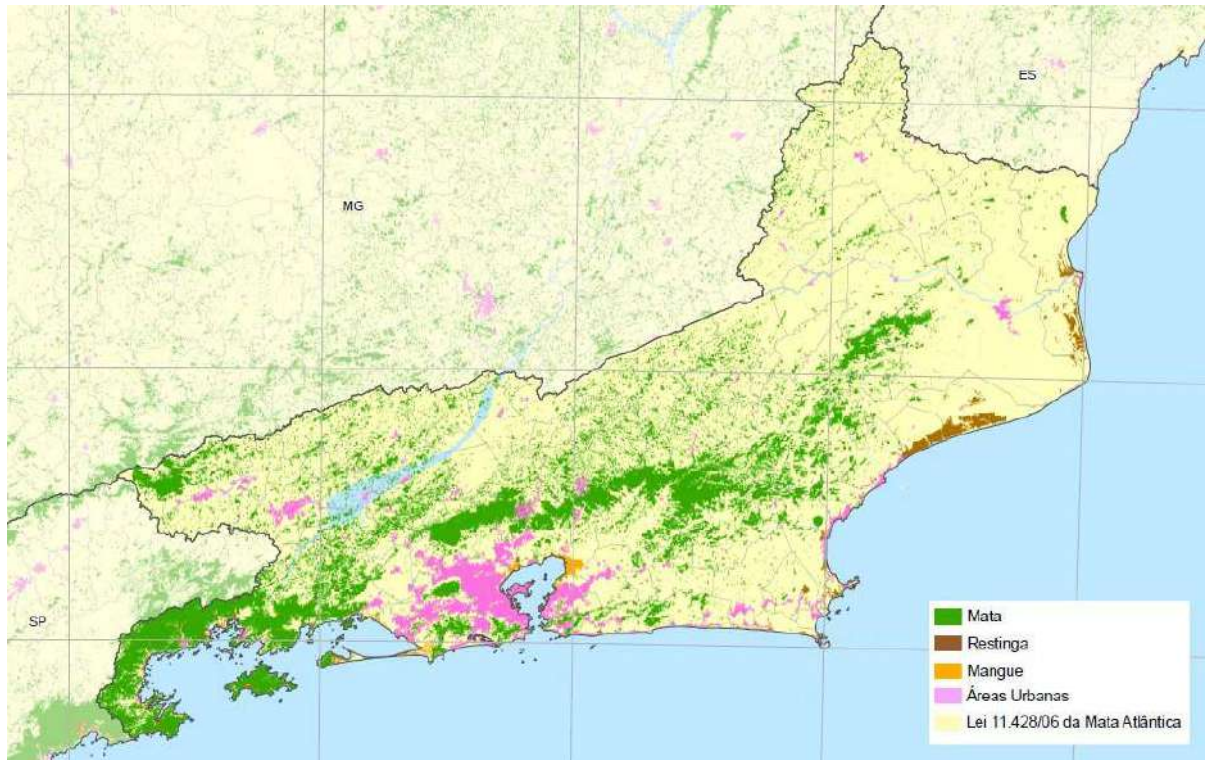


Figura 3 – Cobertura remanescente de Mata Atlântica do Estado do Rio de Janeiro.  
Fonte: SOS Mata Atlântica/INPE, 2010.



## 1.4 Metodologia

A metodologia adotada nesse estudo tem sido utilizada em projetos semelhantes que tem por objetivo o mapeamento de vegetação e uso das terras. (IEF/RJ, 2001; VERHEYDEN et al., 2002; VIEIRA, 2006).

### 1.4.1 Levantamento de dados cartográficos

O foco principal desse levantamento foi a identificação de bases cartográficas digitais, nas escalas 1:2.000, 1:10.000, 1:25.000 e 1:50.000, imagens de satélite de média e alta resolução, e fotografias aéreas que contemplassem a faixa litorânea do Estado onde ocorrem os manguezais.

Tendo em vista a necessidade de adequação ao nível de detalhe proposto para esse estudo, decorrente da utilização de imagens de alta resolução, e pela necessidade de dimensionamento de pequenos fragmentos de manguezal, foram priorizadas as maiores escalas, com maior nível de detalhe.

A partir de informações previamente levantadas já se tem conhecimento do acervo de algumas instituições onde podem ser encontradas essas bases cartográficas e imagens de satélite e fotografias aéreas. Dentre essas pode-se citar a Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a Divisão de Serviço Geográfico do Exército (DSG), a Superintendência de Patrimônio da União no Estado do Rio de Janeiro (SPU-RJ), a extinta Fundação CIDE, atual Fundação Centro Estadual de Estatísticas, Pesquisas e Formação de Servidores Públicos do Rio de Janeiro (CEPERJ), a Prefeitura do Cidade do Rio de Janeiro, e alguns setores dos extintos órgãos ambientais estaduais - Fundação Instituto Estadual de Florestas (IEF/RJ), Fundação Superintendência Estadual de Rios e Lagoas (SERLA) e Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (FEEMA), atualmente reunidos numa única instituição, o Instituto Estadual do Ambiente (INEA).

#### 1.4.2 Organização dos dados cartográficos

A etapa de organização dos dados cartográficos prevê a realização de uma triagem das bases cartográficas, imagens de satélite e fotografias aéreas levantadas, buscando-se identificar os materiais que contêm a representação dos manguezais.

Considera-se ainda nessa etapa a identificação de informações básicas que serão utilizadas para orientar a sistematização desses dados e subsidiar a escolha daqueles mais adequados ao mapeamento proposto nesse estudo. Essas informações se referem à escala, projeção, datum, data do levantamento aerofotogramétrico, e data da restituição.

Quanto ao sistema de projeção das bases cartográficas levantadas, será realizado o ajuste dessas a um mesmo referencial, possibilitando a integração e uniformização dos dados.

#### 1.4.3 Definição do padrão de representação dos manguezais nos dados de sensoriamento remoto

Inicialmente foi necessário definir as feições a serem consideradas como manguezal. A inclusão ou não de apicuns, ou mesmo da vegetação de transição como, por exemplo, *Spartina* sp., *Salicornia* sp. e *Hibiscus pernambucensis*, ainda não é consenso entre alguns autores que trabalham com manguezais. Entretanto, o presente estudo considera os apicuns como parte integrante do ecossistema manguezal, em função de sua gênese e sua íntima relação com as florestas de mangue. (SCHAEFFER-NOVELLI et al., 2002). Cintrón et al.(1978a) sugerem que a gestão dos manguezais deve considerar as águas costeiras adjacentes e as planícies hipersalinas como parte do ecossistema manguezal e não como ecossistemas distintos, ressaltando que falhas neste reconhecimento podem resultar em usos incorretos do solo, que afetariam a expansão normal dos manguezais.

Nessa etapa foi estabelecido o padrão de representação dos manguezais nas imagens de satélite de média resolução e nas ortofotos a serem interpretadas.

A utilização de uma metodologia adequada para a interpretação visual de imagens de satélite e fotografias aéreas, demanda a identificação dos elementos de interpretação. A partir da análise desses elementos é possível então definir as diferentes feições ali representadas, e numa etapa subsequente essas definições são validadas a partir da verificação da verdade terrestre. (SOARES-FILHO, 2000).

No caso dos remanescentes manguezais foi possível identificar uma tonalidade mais escura do que nos remanescentes florestais, sua textura é mais homogênea e com granulação fina, possui forma irregular, e sua estrutura não apresenta qualquer tipo de orientação.

Quanto aos aspectos associados, destaca-se a proximidade, por exemplo, com cursos d'água sinuosos, apicuns e vegetação herbácea compõem um padrão típico de áreas próximas de manguezais (Figura 4).



Figura 4 – Ortofoto (IBGE, 2005) da região de Guaratiba-RJ, escala 10.000. Legenda: Fotografia aérea onde é possível perceber a diferença no padrão dos manguezais e apicuns, e ainda feições associadas à presença de manguezais. Fonte: LARDOSA, 2011.

A seguir são descritos os principais produtos de sensoriamento remoto a serem trabalhados e a representação dos manguezais nos mesmos.

- **Imagens LANDSAT 5 TM** – trata-se de um satélite desenvolvido para o mapeamento de recursos naturais com excelente aplicabilidade no monitoramento da cobertura vegetal e uso das terras em função de sua resolução espectral e espacial. Essas imagens foram utilizadas no processo de prospecção de remanescentes de mangue com maiores dimensões, assim como na identificação de usos das terras no entorno dessas áreas de ocorrência. Uma combinação das bandas 452 permite a identificação de manguezais com maior clareza, uma vez que a vegetação está associada a cor vermelha, que apresenta uma maior variedade de tons. Na Figura 5 é possível perceber as áreas de manguezais representadas pela cor vermelha mais escura.

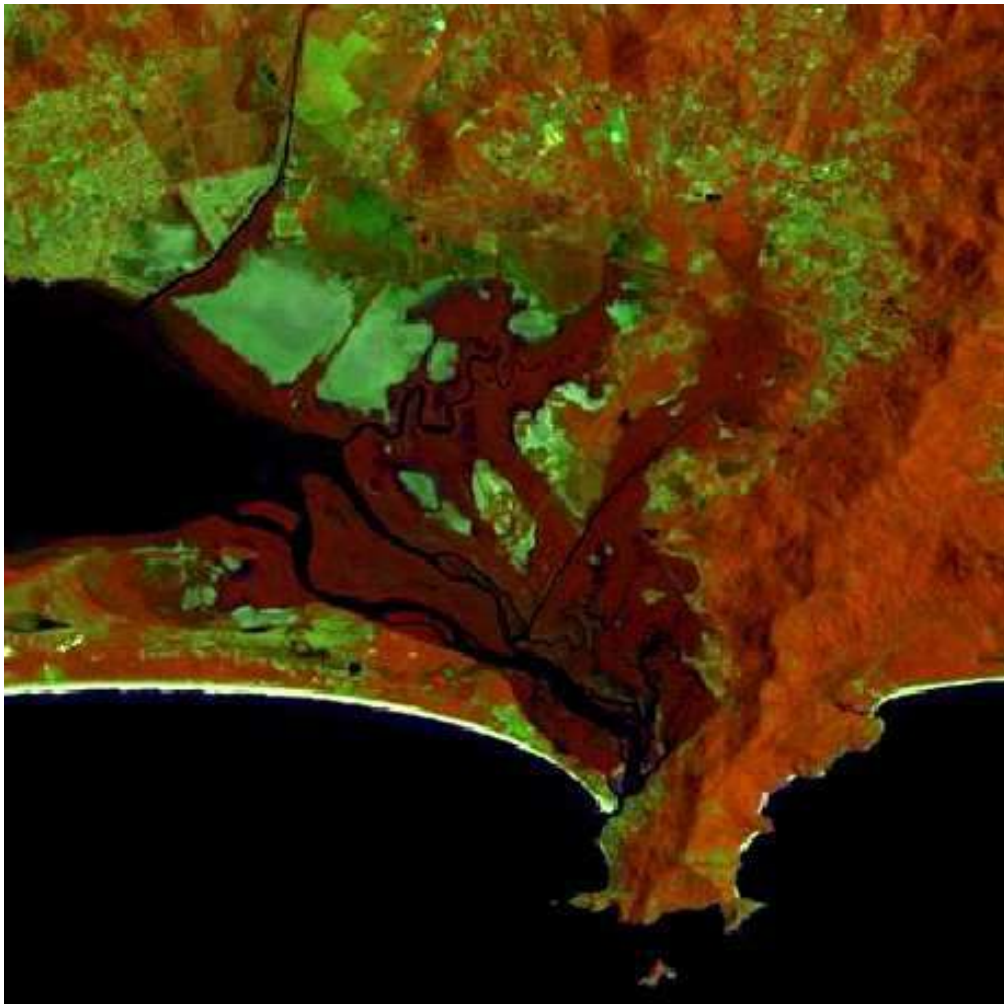


Figura 5 – Imagem LANDSAT 5 TM, combinação 452, escala 1:100.000, da região de Guaratiba/RJ, onde os manguezais aparecem na cor vermelha mais escura.

Fonte: LARDOSA, 2011.

- **Ortofotografias coloridas** – Produzidas originalmente na escala 1:30.000, abrangem toda a faixa litorânea do Estado. Após serem ortorretificadas, essas imagens possibilitam a ampliação para uma escala de maior

detalhe com conseqüente ganho de informação. Nessas fotografias é possível identificar as características de representação dos manguezais anteriormente citadas, constituindo-se num dos fatores preponderantes na escolha das mesmas para o trabalho de mapeamento desenvolvido n presente estudo (Figura 6).



Figura 6 – Ortofoto, escala 1:10.000, da região de Guaratiba/RJ, indicando o padrão de representação dos manguezais.

Fonte: LARDOSA, 2011.

- **Imagens de satélite IKONOS 2, com resolução espacial de 1 e 4m, no modo PAN(pancromático) e MS(multiespectral), do período 2000/2002/2007** – em função do nível de detalhe apresentado por essas imagens, foi possível a identificação de diversos vetores de pressão sobre os manguezais, dentre os quais a ocupação desordenada para moradia, e a instalação de infraestrutura siderúrgica e portuária. Essas imagens cobrem uma pequena parte da área de estudos, e não apresentam uma grade sistemática de cobertura do território do Estado dificultando

assim a integração e uniformização dos dados, porem configuram-se numa excelente ferramenta para a etapa de prospecção de áreas de manguezais.

A Figura 7 indica como são representados os manguezais nesse tipo de imagem.



Figura 7 – Imagem IKONOS, escala 1:2.000, da região de Guaratiba/RJ, indicando o padrão de representação dos manguezais  
Fonte: LARDOSA, 2011.

#### 1.4.4 Legenda do mapeamento

O mapeamento produzido nesse estudo visa subsidiar procedimentos administrativos de órgãos públicos responsáveis pela conservação, gestão e fiscalização dos manguezais do Estado.

Associado a esse mapeamento são apresentadas as diversas classes de vegetação e usos das terras que ocorrem ao redor desse ecossistema, com destaque para o recorte da zona costeira do Estado.

A legenda utilizada para o mapeamento da cobertura vegetal no Estado encontra subsídios na legislação vigente. São consideradas as florestas primárias e as secundárias nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica, e os ecossistemas associados, representados pelos manguezais e as vegetações de restingas, conforme estabelecem as Resoluções CONAMA Nº 10/93 e 06/94, específicas para o Estado do Rio de Janeiro, e mais recentemente a Lei nº 11.428/06 - Lei da Mata Atlântica. Esses instrumentos estabelecem parâmetros para cada um desses estágios, sendo considerados, por exemplo, a idade da vegetação, a presença ou não de serapilheira, e a diversidade de espécies vegetais entre outros.

Cabe destacar que para aos manguezais e restingas não se aplica a definição de estágios sucessionais constantes nesses diplomas legais. Em função disso foram consideradas como manguezais as áreas de ocorrência de vegetação típica desse ecossistema composta pelas espécies ocorrentes no litoral fluminense, *Rhizophora mangle* (Rhizophoraceae), *Avicennia schaueriana* e *A. germinans* (Acanthaceae), e *Laguncularia racemosa* (Combretaceae), e os apicuns (planícies hipersalinas).

Já no caso das restingas, nas diversas tipologias/formações que ocorrem no Estado, foram objeto de regulamentação estadual por meio do Decreto nº 41.612 de 23 de dezembro 2008.

Em relação às demais classes de usos das terras, compreendendo basicamente os afloramentos rochosos, campo/pastagem, e áreas urbanas, utiliza-se como referência o Manual Técnico de Uso das Terras. (IBGE, 1999).

#### 1.4.5 Correção geométrica das imagens

As imagens adquiridas já estão associadas a um sistema de projeção cartográfica. Dessa forma, apenas pequenos ajustes de posicionamento das imagens em relação às bases cartográficas serão efetuados, já que a intenção é tão somente identificar os remanescentes de mangue para posterior atualização de seus contornos através da interpretação de imagens mais atuais, no caso as ortofotos do ano de 2005.

Em relação às ortofotos coloridas de 2005, utilizadas para essa atualização do mapeamento, o processo de ortorretificação foi realizado pelo IBGE, através da Coordenação de Cartografia, seguindo-se os critérios e normas estabelecidos na legislação cartográfica brasileira. (CONCAR, 2009).

A seguir é apresentada uma descrição da metodologia aplicada pelo IBGE para a ortorretificação dessas fotografias aéreas. O texto refere-se especificamente O ortofotomosaico 1:25.000 da folha denominada Rio das Ostras – SF24-Y-A-IV-1-NO.

“Foram realizadas campanhas de campo para levantamento de pontos de apoio suplementar compatíveis com a escala de 1:25.000. Foram levantados [...] pontos GPS em campo pelo método de posicionamento relativo estático, utilizando o equipamento de dupla frequência DL4 da Novatel, com o pósprocessamento dos dados rastreados utilizando o aplicativo EzSurv. Todos os pontos levantados foram rastreados a partir de pontos da rede fundamental do IBGE e o erro médio do ajustamento foi menor que 30cm, dentro das especificações relativas à escala final de trabalho 1:25.000. A listagem final de coordenadas foi criada em coordenadas geográficas e UTM no sistema WGS-84, com datum vertical Imbituba- SC.

As fotos foram ortorretificadas através de processos digitais automáticos de aerotriangulação em bloco, criação de MDE e ortorretificação realizados no aplicativo ORIMA, ATE e MOSAIC do do software SocetSet, da empresa BaeSystem, e posteriormente mosaicadas segundo o recorte de folhas do mapeamento sistemático brasileiro e com a resolução final de 1m, utilizando o aplicativo LPS, da empresa LEICA/ERDAS.

O processo de aerotriangulação foi realizado em bloco, com 761 fotos e o resultado do ajustamento do bloco foi de 7.3 micras, compatível com a escala final de trabalho. O MDE foi gerado com resolução de 1m utilizando o formato TIM de rede.” (CONCAR, 2009, p.161)

#### 1.4.6 Interpretação das imagens

Essa etapa consiste na interpretação visual das imagens de satélite/ortofotos e vetorização dos limites/contornos das áreas de manguezais, diretamente na tela do computador utilizando o software ArcView 9.2. Nesse processo de vetorização já são utilizados procedimentos para construção do dado estruturado para ambiente SIG. Com a utilização de ferramenta específica são gerados polígonos, reduzindo-se o tempo de edição na construção da topologia, possibilitando ainda o cálculo imediato da área de cada um desses.

Para garantir a consistência dos dados do mapeamento foi utilizada no processo de vetorização das feições de interesse, uma escala maior do que aquela estabelecida para a publicação dos dados. Em outras palavras, a imagem será



visualizada na escala 1:5.000, para que se faça a vetorização do contorno dos remanescentes, mas o mapeamento será finalizado na escala 1:10.000, garantindo a redução do erro em função do menor nível de detalhe que a mesma apresenta em relação à escala de vetorização, proporcionando maior consistência ao dado produzido.

Necessário ratificar que para o presente estudo foi considerado como ecossistema manguezal a vegetação típica desse ecossistema, formado pelas espécies vegetais citadas no item 3.2.4. *LEGENDA DO MAPEAMENTO* e os apicuns. Destaca-se que essas duas classes foram vetorizadas de maneira distinta, possibilitando estimar a área de cada uma das mesmas.

As espécies vegetais arbustivas e arbóreas que ocorrem na área de transição desse ecossistema para o terrestre, muitas vezes não podem ser separadas com exatidão da vegetação típica de mangue, sendo muitas vezes interpretadas como tal, em função da escala de trabalho estabelecida para o mapeamento.

Ao final do mesmo é realizada uma verificação de campo em alguns trechos para avaliar possíveis incorreções. Por se tratar de um mapeamento temático não foi realizada a avaliação da precisão cartográfica dos dados. O registro aerofotográfico dos remanescentes de manguezal, assim como de outras formações vegetais arbóreas, sofre influência de diversos fatores como, por exemplo, a altura de cada indivíduo arbóreo, a posição do sol, a época do ano e a altitude do vôo. Tais fatores influenciam diretamente na projeção de sombra das copas, interferindo no processo de interpretação visual de seus limites.

Levantamento mais precisos desses limites fica como proposta para uma etapa futura, quando poderão ser estabelecidas áreas prioritárias para a realização de inventários florísticos associado à utilização de fotografias aéreas e imagens de satélite de alta resolução.

Esse trabalho de interpretação consistiu-se da visualização da imagem em escala detalhada, com sobreposição dos dados cartográficos levantados na etapa preliminar. A partir daí faz-se a vetorização dos limites dos remanescentes, utilizando-se, no ArcGis, a ferramenta *Sketch Tool*, e definindo-se a tarefa (*Task*) de criação de nova feição (*Create New Feature*) ou redesenho de uma feição existente (*Reshape Feature*).

Paralelamente a vetorização foi feita a inserção do atributo referente à tipologia do polígono gerado, considerando áreas de mangue ou apicum. Finalizada essa etapa, é então calculada a área de cada um dos polígonos. (Figura 8).



Figura 8 – Identificação do polígono com a informação da feição representada e respectiva área.

Fonte: LARDOSA, 2011.

Alguns remanescentes não puderam ser identificados nas ortofotos em função da resolução espacial das mesmas, e das dimensões reduzidas desses fragmentos. Foi realizada então uma consulta complementar no aplicativo Google Earth para tentar identificar essas informações colhidas na bibliografia ou em consulta a profissionais que trabalham com o tema, sendo realizadas novas checagens de campo para validar essas informações.

Nas áreas onde mesmo assim não foi possível identificar a presença de vegetação típica de mangue, foi criado um ponto georreferenciado para apoiar futuros levantamentos. (Figura 9).

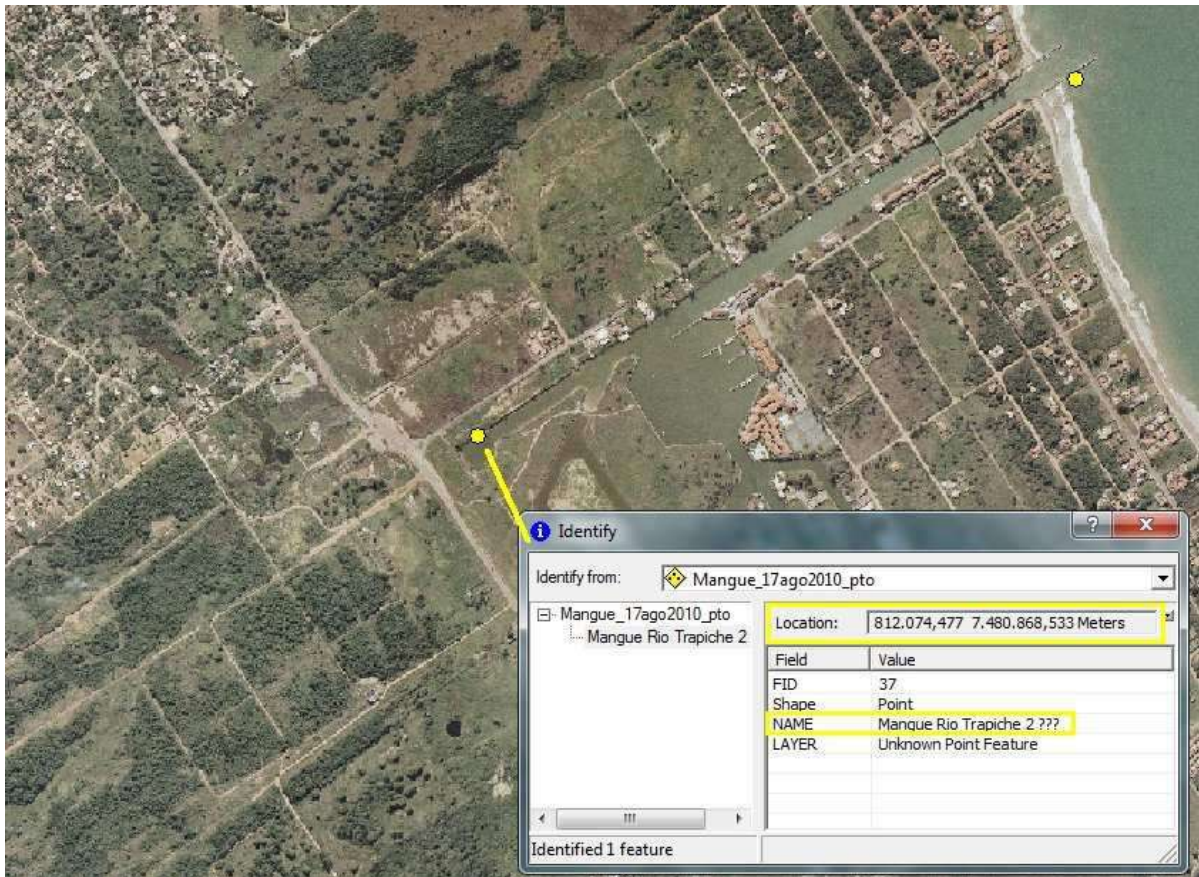


Figura 9 – Identificação do ponto referente à possível ocorrência de vegetação de mangue, indicando a coordenada geográfica e necessidade de verificação em campo.

Fonte: LARDOSA, 2011.

Após a finalização do processo de vetorização, é então realizada uma verificação no arquivo digital, buscando-se identificar e corrigir os erros nesse processo que possam prejudicar futuras análises.

Por fim é efetuado o recorte espacial dos dados mapeados por Regiões Hidrográficas, obtendo-se assim a distribuição e a área estimada de remanescentes de mangue e apicum para cada uma das mesmas.

## 1.5 Resultados e discussões

### 1.5.1 Levantamento de dados cartográficos

Durante o levantamento de dados foram identificados alguns projetos de mapeamento da cobertura vegetal e uso das terras no Estado do Rio de Janeiro, apoiado em sensores de média resolução espacial, e que contemplavam também os manguezais.

Alguns outros mapeamentos, que também não tinham como foco principal os manguezais, apoiaram-se em fotografias aéreas em escalas variadas. Dentre esses merece destaque o mapeamento sistemático do Estado, que utilizou fotografias aéreas na escala 1:60.000, apresentando como resultando o conjunto de cartas topográficas do IBGE e DSG, na escala 1:50.000, elaborado entre as década de 60 e 70.

Outro projeto que abrange uma extensa faixa do litoral fluminense, é o mapeamento realizado pelo Serviço de Patrimônio da União (SPU), a partir de fotografias aéreas do ano de 1995, cujo objetivo foi cartografar, na escala 1:2.000, a Linha de Preamar Média (LPM), a qual serve de base para identificação dos terrenos de marinha e acrescidos de marinha, sob responsabilidade da União. Esse mapeamento objetivou ainda atualizar as informações referentes às ocupações existentes nessas áreas. Um primeiro bloco abrange o trecho do litoral que vai de Paraty até Mangaratiba. Já o segundo bloco abrange o trecho que vai da região Oceânica de Niterói até o município de São Francisco de Itabapoana, na divisa com o Espírito Santo.

Entretanto, por questões administrativas e burocráticas, não foi possível ter acesso ao material fotográfico que subsidiou a elaboração dessas bases cartográficas, o que prejudicou a confirmação da presença dos remanescentes de manguezal, o dimensionamento mais preciso desses, assim como a identificação de outras áreas de ocorrência não cartografadas na ocasião.

Nas bacias contribuintes às baías da Ilha Grande e Sepetiba, a Secretaria Estadual de Meio Ambiente do Rio de Janeiro (SEMA/RJ), em 1997 e 1998, elaborou projetos direcionados à gestão ambiental e saneamento que contemplaram

o mapeamento de diversos temas na escala 1:50.000, dentre os quais a cobertura vegetal e o uso das terras onde estão inseridos os manguezais. Esse trabalho foi desenvolvido com base na interpretação de imagens de satélite de média resolução, LANDSAT 5TM e SPOT, e fotografias aéreas de 1989 e 1991.

Em 1975/76, a região metropolitana do Estado do Rio de Janeiro, foi mapeada na escala 1:10.000 pela extinta Fundação para o Desenvolvimento da Região Metropolitana (FUNDREM) a partir de fotografias aéreas.

Nesse projeto foram identificados diversos remanescentes de manguezais, os quais tiveram sua distribuição e abrangência, em parte atualizadas pelo Programa de Despoluição da Baía de Guanabara (PDBG) em 1996. Desenvolvido pela Fundação CIDE, esse mapeamento também se deu a partir da interpretação de fotografias aéreas, nas escalas 1:8.000 e 1:20.000.

O município do Rio de Janeiro, também contemplado pelo mapeamento da extinta FUNDREM, foi objeto de diversas atualizações desenvolvidas pela prefeitura da cidade do Rio de Janeiro, por intermédio do Instituto Pereira Passos (IPP), responsável pela organização e sistematização de dados cartográficos municipais. Verificou-se a existência de mapeamentos nas escalas 1:10.000 no ano de 1999, e 1:2.000 realizado em 2004, cujas ortofotos estavam disponíveis e foram utilizadas como subsídio ao mapeamento dos manguezais no território do município do Rio de Janeiro.

Os manguezais da região de Guapimirim, no recôncavo da baía de Guanabara, foram objeto de caracterização e diagnóstico pormenorizado desenvolvido por Araujo e Maciel, 1979, apoiado em fotografias aéreas de 1976, sem, entretanto terem sido cartografados.

Essa mesma região foi mapeada em diversas outras épocas por PIRES et. al., 1985, 1992, 2003, subsidiando ainda o Plano de Manejo da APA Guapimirim, este elaborado em 2001.

Na região dos Lagos, o Departamento de Recursos Minerais do Estado do Rio de Janeiro (DRM/RJ), em 2005, elaborou o mapeamento, na escala 1:25.000, das áreas de preservação permanente, a partir da interpretação de fotografias aéreas da empresa AMPLA S/A, destacando apenas os maiores remanescentes de manguezal daquela região.

Já na região nordeste do Estado, Sofiatti, 2001 e 2009, levantou as áreas de ocorrência de manguezais a partir de campanhas de campo, no trecho entre o rio

Itabapoana e a região dos Lagos, sem entretanto realizar o mapeamento ou cartografá-los.

Por fim, foi avaliada a utilização das bases cartográficas na escala 1:10.000 e as ortofotos em preto e branco, do período de 1999/2000, da AMPLA, também disponibilizadas para o governo do Estado em meados de 2005. Esse conjunto de ortofotos cobria uma grande área do litoral do Estado, em um período semelhante ao dos demais dados levantados, proporcionando maior homogeneidade à informação.

Em relação ao levantamento das imagens de satélite a serem utilizadas na etapa de interpretação e mapeamento, cabe destacar que, inicialmente pretendia-se utilizar imagens de satélite de alta resolução tais com IKONOS ou QUICKBIRD, com resolução espacial de 1m e 0,6m respectivamente. Entretanto, como essas imagens não possuem uma órbita/ponto padrão, resultando assim na sobreposição parcial a outras imagens, de forma aleatória, foi possível concluir que o uso das mesmas seria inviável.

Oportunamente em 2009 o Instituto Estadual do ambiente (INEA), através de um convênio entre a Secretaria de Estado do Ambiente (SEA) e a Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), recebeu um conjunto de ortofotos coloridas, do ano de 2005 e 2006 recobrimdo todo o Estado.

Esse material fotográfico apresenta uma precisão cartográfica compatível com a escala 1:25.000 (IBGE, 2009), podendo alcançar um nível de detalhe visual em escala superior a 1:10.000. A melhor resolução radiométrica das fotografias colorids, amplia a possibilidade de identificação e delimitação mais precisa dos limites dos manguezais. (Figura 10).



Figura 10 – Foz do Rio São João, divisa dos municípios de Casimiro de Abreu e Cabo Frio, RJ. A diferença de qualidade entre as fotografias P/B(AMPLA) e colorida(IBGE/SEA), propicia uma melhor identificação dos remanescentes de manguezal.

Fonte: LARDOSA, 2011.

A seguir são relacionados os dados cartográficos e de sensoriamento remoto levantados.

- Imagens LANDSAT 5 TM, do ano de 2005 – cenas 218/76 de 15/05/2005, 217/76 de 09/06/2005, 216/76 de 05/08/2005, 216/75 de 04/07/2005
- Ortofotografias coloridas, do período 2002 a 2005, cobrindo toda a zona costeira do Estado do Rio de Janeiro.
- Bases cartográficas do IBGE e da Divisão de Serviço Geográfico do Exército-DSG, em meio digital, na escala 1:50.000, do período de 1968 a 1982, da zona costeira do Estado do Rio de Janeiro.
- Bases cartográficas do Serviço de Patrimônio da União-SPU, na escala 1:2.000, do ano de 1996, da faixa referente aos terrenos de marinha e acrescidos de marinha, de grande parte do litoral do Estado do Rio de Janeiro.
- Bases cartográficas do Instituto Pereira Passos-IPP, nas escalas 1:2.000 e 1:10.000, em meio digital, dos anos de 1997 e 2003, do litoral do Município do Rio de Janeiro.
- Bases cartográficas da Fundação CIDE, nas escalas 1:2.000 e 1:10.000, em meio digital, do ano de 1996, do litoral da Baía de Guanabara.
- Imagens de satélite IKONOS 2, com resolução espacial de 1 e 4m, no modo PAN (pancromático) e MS (multiespectral), do período 2000/2002/2007.

A etapa de organização desses dados, a seguir apresentada, fornece um panorama sobre as possibilidades de aproveitamento desse material.

### 1.5.2 Organização dos dados cartográficos

Nessa etapa foi avaliada a abrangência e qualidade dos dados cartográficos levantados buscando identificar aqueles que serão utilizados como subsídio ao mapeamento, bem como as necessidades para a sua sistematização.

Em relação aos dados do SPU, em função da grande quantidade de plantas cartográficas, cerca de 1.090 Folhas, foi estabelecida como estratégia para minimizar o esforço, a identificação prévia das áreas de ocorrência de manguezais, no material impresso.

Posteriormente foram então separados os arquivos digitais referentes a essas plantas pré-selecionadas, sendo então efetuada a separação dos *layers* referentes às feições que delimitavam os manguezais.

Para as bases referentes ao mapeamento do município do Rio de Janeiro (IPP) e do governo do Estado (PDBG), foi realizada consulta direta aos arquivos digitais uma vez que poucas plantas impressas estavam disponíveis.

Essa etapa resultou na consulta a algumas centenas de arquivos digitais, conforme descrito na Tabela 1 a seguir:

Tabela 1 – Relação, por Instituição, de arquivos vetoriais consultados e trabalhados.

Órgão/Empresa	Escala da Base	Escala do Vão	Ano do Vão	Arquivos consultados	Arquivos trabalhados
SPU	2.000	12.500	11/1995 a 03/1996	1.090	98
IPP	2.000	8.000	2004	750	66
IPP	10.000	30.000	05-06/1999	64	20
CIDE	2.000	8.000	1996	43	43
CIDE	10.000	20.000	01/1996	98	19
AMPLA	10.000	30.000	1999	821	156
IBGE/SEA	25.000	30.000	2005	71	54
TOTAL	---	---	---	2937	456

Fonte: LARDOSA, 2011.



Em relação à diferença de escala dos mapeamentos levantados, merece destaque o fato de que a maior parte das áreas mapeadas na escala 1:2.000, tem origem em aerolevantamentos realizados no biênio 1995/1996.

A abrangência desses mapeamentos, apresentada na Figura 11 permite concluir que algumas áreas já possuem informações bastante detalhadas, porem a falta de sistematização e atualização prejudica a integração desses dados, inclusive no tocante à incorporação dos mesmos a sistemas de informação geográfica (SIGs).

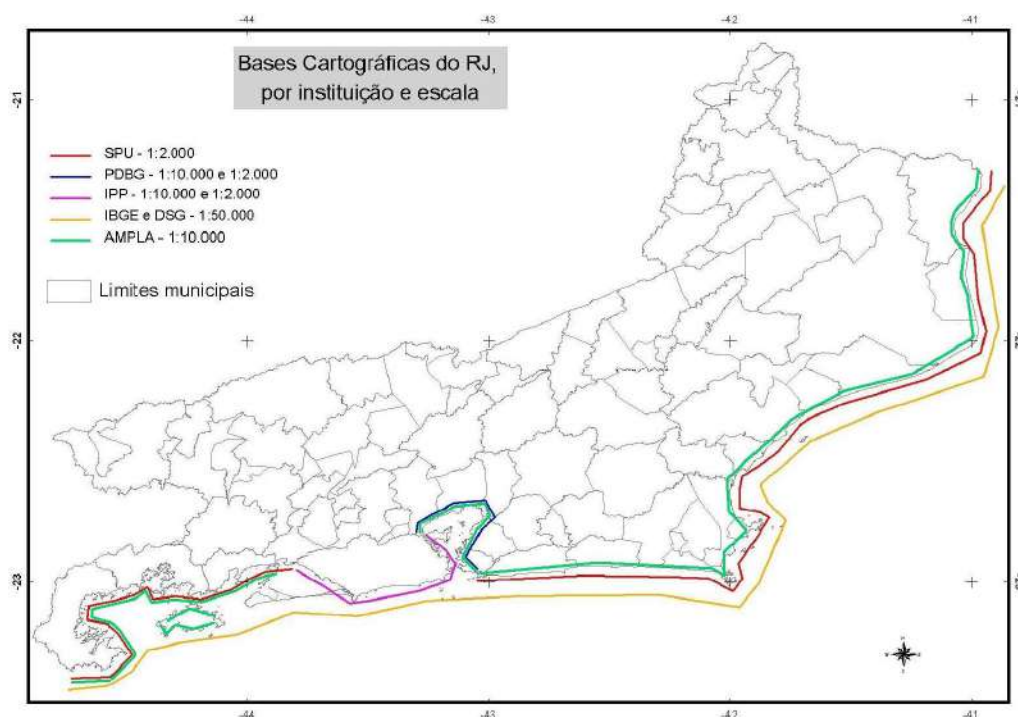


Figura 11 – Áreas de abrangência dos diversos mapeamentos existentes para o litoral do Estado do Rio de Janeiro, relacionadas a instituições executoras e escalas. Fonte: LARDOSA, 2011.

A Figura 12 ilustra o resultado preliminar da distribuição espacial dos manguezais ao longo da costa do Estado, a partir do levantamento de dados efetuado na fase inicial do presente estudo. Alguns pontos assinalados não estavam cartografados, entretanto já se tinha conhecimento da existência dos mesmos, tendo sido realizado levantamento de campo para confirmação de algumas dessas ocorrências.

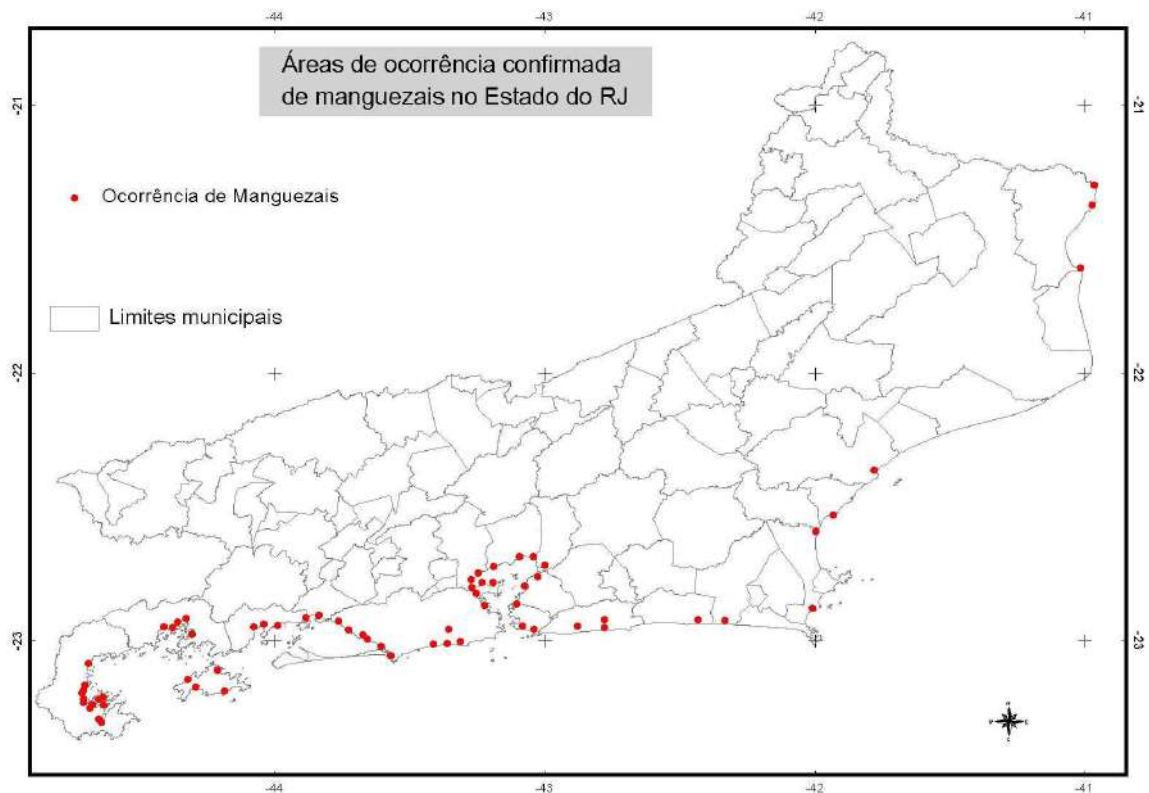


Figura 12 – Ilustração com a distribuição espacial dos manguezais ao longo da costa do Estado do Rio de Janeiro, a partir do levantamento preliminar.  
Fonte: LARDOSA, 2011.

É possível perceber que a maior ocorrência de manguezais está na região compreendida entre os municípios de Parati e São Gonçalo, em função das características geomorfológicas da zona costeira. Esse trecho apresenta uma densa malha hídrica, associada ao desenho entrecortado da linha de costa, onde ocorrem inúmeras enseadas e sacos localizados no interior das baías da Ilha Grande, Sepetiba e Guanabara. Nessas, a circulação das águas ocorre com baixa velocidade e a pouca profundidade, resultando em temperaturas mais elevadas da massa d'água, o que associado ao aporte de nutrientes e sedimentos finos, garante o estabelecimento da vegetação de mangue em diversos trechos.

Tendo em vista a inexistência de bases cartográficas estruturadas em ambiente SIG na escala 1:10.000 para a zona costeira do Estado, foi utilizado como apoio a base cartográfica do IBGE e DSG, na escala 1:50.000, disponível na GEOPEA/INEA.

As ortofotos utilizadas no estudo compõem o Projeto RJ25 do IBGE, realizado a partir de um convênio entre o IBGE e o governo do Estado do Rio de Janeiro, por intermédio da Secretaria de Estado do Ambiente (SEA). (CONCAR, 2009).

Em função das diferenças no sistema de projeção e datum dessas bases, foi necessária a reprojeção de várias delas para um sistema de referência padrão, buscando-se garantir consistência ao mapeamento e a sua integração ao banco de dados espacial do INEA. Nesse caso foi estabelecida a projeção Universal Transversa de Mercator – UTM, e o datum WGS-84, já que as ortofotos existentes no INEA estão configuradas nesses parâmetros.

Mesmo existindo algumas limitações relacionadas à precisão dos dados reprojetados, é importante destacar que esse material serviu de indicativo para o mapeamento final, uma vez que a delimitação de todas as áreas foi ajustada as ortofotos de 2005, garantindo assim a precisão e uniformidade em função da escala estabelecida.

Uma particularidade, que acabou demandando maior tempo e atenção na identificação das áreas de manguezais, refere-se à heterogeneidade dos dados cartográficos levantados. Foi possível perceber que o processo de elaboração dessas bases digitais não contemplou em momento algum os princípios e critérios para a construção de um Sistema de Informação Geográfica – SIG, desconsiderando a questão topológica dos vetores, provavelmente porque na ocasião em que foram elaboradas ainda era pouco difundido o conceito de SIG.

A representação espacial da classe manguezais é feita de maneira distinta em cada uma das bases, sendo que praticamente não foram constatados polígonos representando essa classe de vegetação, essa na quase totalidade é delimitada por linhas que acompanham seu contorno, mas que muitas vezes representam outras feições (Figuras 13a e 13b)). Isso comprova a afirmativa anterior de que esse dado foi construído sem qualquer critério para posterior utilização em sistemas de informação geográfica-SIG.

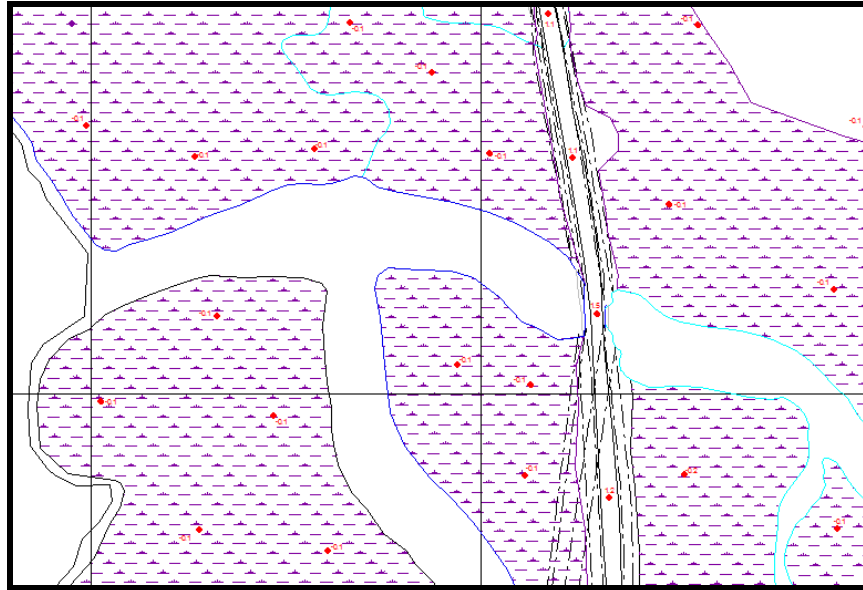


Figura 13a – Recorte da base do SPU, escala 1:2.000, da região de Angra dos Reis aonde os manguezais estão representados por linhas de contorno e preenchidos com achuras, conforme a legenda apresentada nessas cartas topográficas.  
Fonte: LARDOSA, 2011.

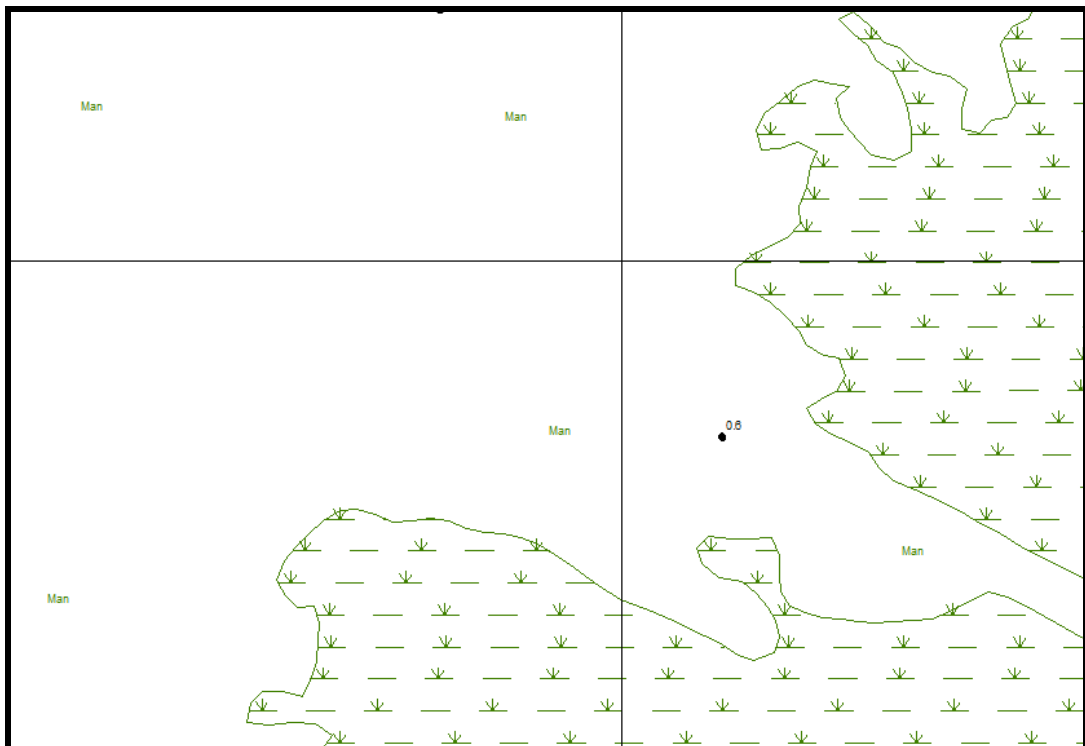


Figura 13b – Recorte da base do IPP, escala 1:2.000, da região de Guaratiba aonde os manguezais estão representados por polígonos sem qualquer preenchimento(achura), mas apenas pelas letras *Man*.  
Fonte: LARDOSA, 2011.

Após a identificação das principais áreas de ocorrência de manguezais no Estado, foi efetuado o cruzamento dessa informação com o Mapa Índice das ortofotos, no software ArcGis 9.2, resultando na identificação precisas das imagens a serem interpretadas. (Figura 14)

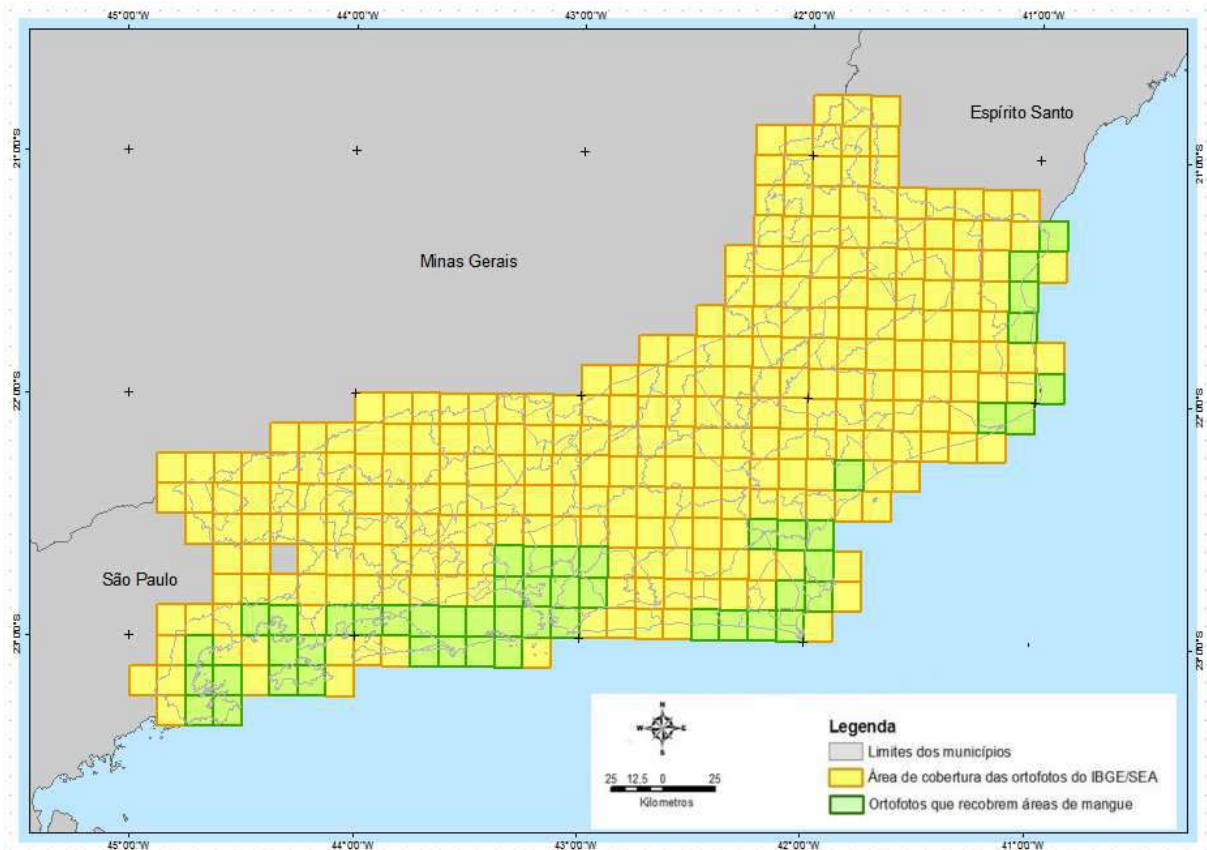


Figura 14 – Identificação das ortofotos IBGE/SEA e IPP que recobrem áreas de mangue no Estado.  
Fonte: LARDOSA, 2011.

Tendo em vista que se tratava de imagens já disponíveis no acervo do INEA, foi necessária uma simples solicitação à gerência responsável para possibilitar o acesso às mesmas. Da mesma forma as bases cartográficas do SPU, da prefeitura do Rio (IPP) e do PDBG foram elencadas como subsídio ao presente estudo

### 1.5.3 Interpretação das imagens

Definidas as imagens a serem utilizadas como fonte principal para o mapeamento aqui proposto, foi então iniciada a etapa de interpretação das imagens.

Como alguns remanescentes de manguezal ainda não estavam cartografados nas bases levantadas, foi necessário buscar subsídios em imagens de satélite de alta resolução, mapeamentos elaborados em outros estudos específicos e pontuais mesmo que em meio analógico, e visitas a campo para identificação dos mesmos. A consulta a profissionais que trabalham com manguezais e áreas costeiras foi fator decisivo para a identificação de pequenos remanescentes “esquecidos” em diversos trechos do litoral, principalmente por conta da escala dos mapeamentos existentes. Sofiatti, 2001/2009 constituiu-se numa fonte essencial para essa identificação na região que vai de Saquarema à São Francisco de Itabapoana, na divisa com o Espírito Santo, por ser uma região de ocorrência de pequenas áreas de manguezal.

A partir dessas informações foi realizada consulta no *GoogleEarth*, o qual se mostrou bastante eficiente nessa fase de prospecção de áreas de ocorrência de manguezais. A alta resolução espacial das imagens disponíveis nessa ferramenta permitiu a identificação de boa parte desses remanescentes demandando, entretanto, uma checagem de campo para validação, Figura 15. Posteriormente foram identificadas as ortofotos dessas áreas e efetuada a vetorização dos limites desses remanescentes.



Figura 15 – Remanescente de manguezal localizado na porção leste da lagoa da Pernambuco, Praia Seca, Araruama/RJ

Legenda: A partir da interpretação visual de imagens do *Google Earth*, validado pelo levantamento de campo, conforme consta da fotografia panorâmica apresentada, foi possível identificar pequenos remanescentes de manguezal localizado na porção leste da lagoa da Pernambuco, Praia Seca – Araruama/RJ,.

Fonte: LARDOSA, 2011.

Ao analisar o mapa geomorfológico do Estado verifica-se a ocorrência de manguezais nas áreas das bacias sedimentares, em especial nas Planícies Fluvio-marinhas que se distribuem por todo o litoral, e que apresentam características distintas de dimensão, uso e cobertura vegetal, e pressão antrópica.

Essas planícies apresentam dimensões variáveis em função da região do Estado em que ocorrem. Possuem dimensões reduzidas, quando encaixadas no relevo das Escarpas Serranas que avançam sobre o ambiente marinho formando sacos e enseadas, como no caso da RH I (baía da Ilha Grande, e parte da RH II Guandu); ou quando circundadas por Tabuleiros de Bacias Sedimentares como no caso da RH X (Itabapoana). Ou então, apresentam grandes extensões, quando

circundadas também por Escarpas Serranas e Maciços Costeiros como nas RHs II (Guandu) e RH V (baía de Guanabara); Superfícies Aplainadas nas Baixadas Litorâneas e Planícies Costeiras, nas RHs VI (Lagos São João), VIII (Macaé e das Ostras) e IX (baixo Paraíba do Sul).

Especificamente nos maciços costeiros da Juatinga e Ilha Grande, predomina nas áreas contíguas aos manguezais, uma vegetação nativa de Mata Atlântica em ótimo estado de conservação. (BERGALLO, 2009). O saco do Mamanguá, em Paraty, e a Praia do Sul, na Ilha Grande, apresentam os remanescentes de manguezal em melhores condições, do ponto de vista de conservação, quando comparado aos demais existentes no Estado do Rio de Janeiro.

No tocante à cobertura vegetal e uso do solo nas áreas contíguas aos remanescentes de manguezal, destaca-se que a identificação dos limites dos mesmos sofre interferências da vegetação que o circunda. Em áreas bem preservadas, como no caso do saco do Mamanguá, em Paraty, as espécies arbóreas ocorrentes em áreas alagadas, como é o caso da caixeta (*Tabebuia cassinoides*, Lam.) se confundem com a vegetação de mangue na área de contato entre essas formações vegetais. Da mesma forma, em áreas onde essa vegetação circundante esta menos preservada, também há dificuldade na identificação dos limites dos manguezais, pois na zona de contato algumas espécies como o algodoeiro-de-praia (*Hibiscus pernambucensis*) já começam a invadir o espaço antes ocupado pela vegetação de mangue. Quando circundados por vegetação herbácea, áreas desprovidas de vegetação, e corpos d'água entre outros, a delimitação dos remanescentes torna-se mais fácil.

A escala de trabalho, assim como a resolução espacial das ortofotos utilizadas também apresentam limitações para essa separação. É importante destacar que, em se tratando do mapeamento de vegetação arbórea, a precisão cartográfica dos limites da mesma sofre algumas interferências conforme mencionado anteriormente. Portanto, a identificação precisa desses limites, bem como da área ocupada pelos remanescentes não é prioritária para o presente estudo.

Nesse caso, apenas os trabalhos de campo para a realização de inventário florístico de cada um desses remanescentes é que permitirá identificar e mensurar a vegetação de mangue com maior exatidão.



A realização futura de levantamentos pormenorizados desses remanescentes de manguezal, associados a trabalhos de campo e coleta de dados dendrométricos e fitossociológicos, terá pertinência quando da elaboração de estudos mais precisos como, por exemplo: a avaliação da biomassa incorporada ao solo ou concentração de carbono seqüestrada por essa vegetação numa dimensão espacial pré-estabelecida.

O mapeamento dos manguezais do Estado do Rio de Janeiro na escala 1:10.000, resultou numa área total remanescente de aproximadamente 17.720 ha. Quando comparado aos dados disponibilizados por SOS Matatlantica/INPE, 2010, na escala 1:50.000, a partir da interpretação de imagens de satélite LANDSAT 5 TM, que indicam uma área total de aproximadamente 10.833ha de remanescentes de manguezal para o Estado, o presente estudo demonstra a importância e a necessidade de mapeamentos em escalas maiores a partir da utilização de imagens de alta resolução. O ganho de informação foi de aproximadamente 75%, possibilitando o dimensionamento futuro de ações e a estimativa de recursos para execução das mesmas, de maneira mais precisa e real.

Esses remanescentes encontram-se distribuídos pelas principais regiões hidrográficas do Estado (Tabela 2), hoje reconhecidas como unidade de planejamento territorial pelo governo do Estado.

Tabela 2 – Área de remanescentes de manguezal, em hectares (ha), por Região Hidrográfica (RH) do Estado do Rio de Janeiro.

Macrorregião	Área de mangue (ha)	Área de apicum (ha)	Área Total mangue+apicum (ha)
RH I (Ilha Grande)	1120	0	1120
RH II (Guandu)	4783	648	5431
RH V (baía de Guanabara)	9396	10	9406
RH VI (Lagos São João)	978	0	978
RH VIII Macaé e Ostras)	63	0	63
RH IX (baixo Paraíba do Sul)	660	0	660
RH X (Itabapoana)	62	0	62
TOTAL	16.975	658	17.720

Fonte: LARDOSA, 2011.

O mapeamento realizado demonstrou que os remanescentes de manguezal mais expressivos e significativos do Estado concentram-se em três das sete RHs da zona costeira fluminense onde ocorrem, especificamente nas que apresentam extensas áreas abrigadas e um denso aporte fluvial.

São essas, a RH I – baía da Ilha Grande, RH II – Guandu, e RH V – baía de Guanabara.

A seguir são apresentados os resultados do mapeamento realizada, por Região Hidrográfica, ilustrados por uma seqüência de figuras produzidas a partir da sobreposição dos remanescentes, em formato vetorial, às ortofotos, possibilitando uma visualização mais clara das áreas de mangue e dos usos diversos que ocorrem ao seu redor.

A RH I (baía da Ilha Grande) apresenta características geomorfológicas distintas da RH II (Guandu) e RH V (baía de Guanabara). Nessa, as planícies fluvio-marinhas (baixadas da baía da Ilha Grande), possuem dimensões reduzidas, resultado do relevo da serra do Mar que avança na direção do mar e mergulha na baía, formando um litoral bastante entrecortado, constituído por inúmeros sacos e

enseadas. Associada à presença de rios, que cortam essas planícies quase sempre com traçado sinuoso, carreando sedimentos e matéria orgânica até sua foz, lá encontram águas com temperatura mais amena e com baixa velocidade de circulação. Todas essas características garantem as condições adequadas para a colonização e/ou manutenção das espécies típicas de manguezais.

A Figura 16 mostra o resultado do mapeamento das áreas de ocorrência de manguezais nessa RH I.

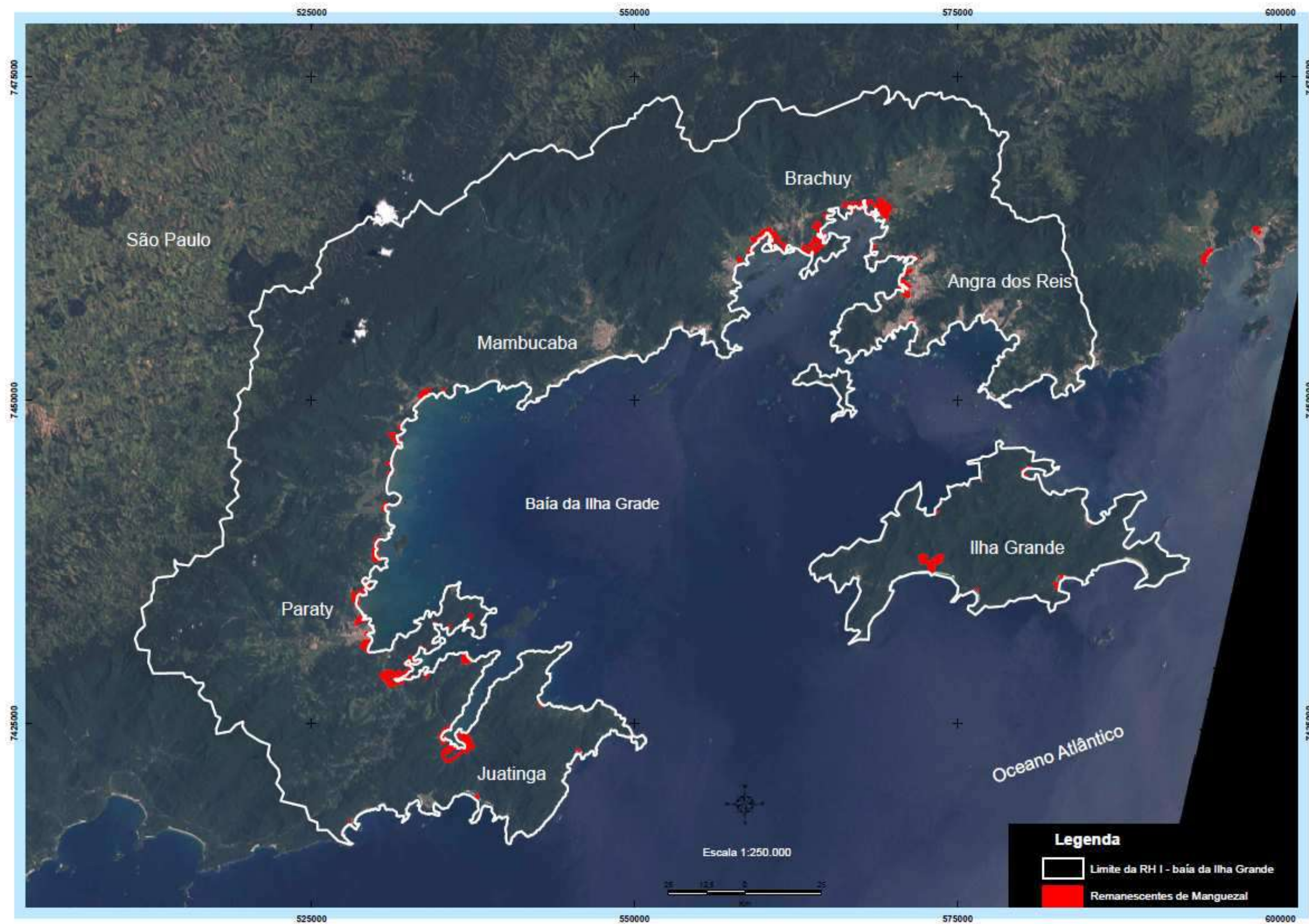


Figura 16 – Os remanescentes de manguezal identificados na RH I estão representados pelos trechos em vermelho.  
 Fonte: LARDOSA, 2011.

Na RH II (Guandu) as características geomorfológicas da zona costeira, na porção oeste, são semelhantes às da RH I. Entretanto, partir de Itacurussá, as dimensões das planícies fluvio-marinhas, a (baixada da baía de Sepetiba, e Restinga da Marambaia) passam a ser bem maiores. A contribuição de rios significativos que drenam da serra do Mar, desde os municípios de Paracambi, Mendes, Engenheiro Paulo de Frontim, Piraí, Miguel Pereira e Paty do Alferes, e cortam a imensa baixada, garante o aporte de sedimentos e matéria orgânica necessários à sobrevivência dos manguezais localizados na foz dos rios. Entretanto, essas áreas sofreram impactos significativos com a retificação de vários desses rios ocasionando um aumento da velocidade das águas e conseqüentemente o carreamento de uma maior quantidade de sedimentos, que ao desaguar na baía de Sepetiba aceleram o assoreamento da mesma. Um dos principais manguezais do Estado esta localizado na região de Guaratiba, ao fundo da baía de Sepetiba, local aonde se concentram também os principais e mais significativos apicuns. Grande parte apresenta bom estado de conservação, pois está inserida na Reserva Biológica Estadual de Guaratiba, assim como em áreas militares, proporcionando uma maior proteção a esses remanescentes.

A Figura 17 mostra o resultado do mapeamento das áreas de ocorrência de manguezais na RH II.

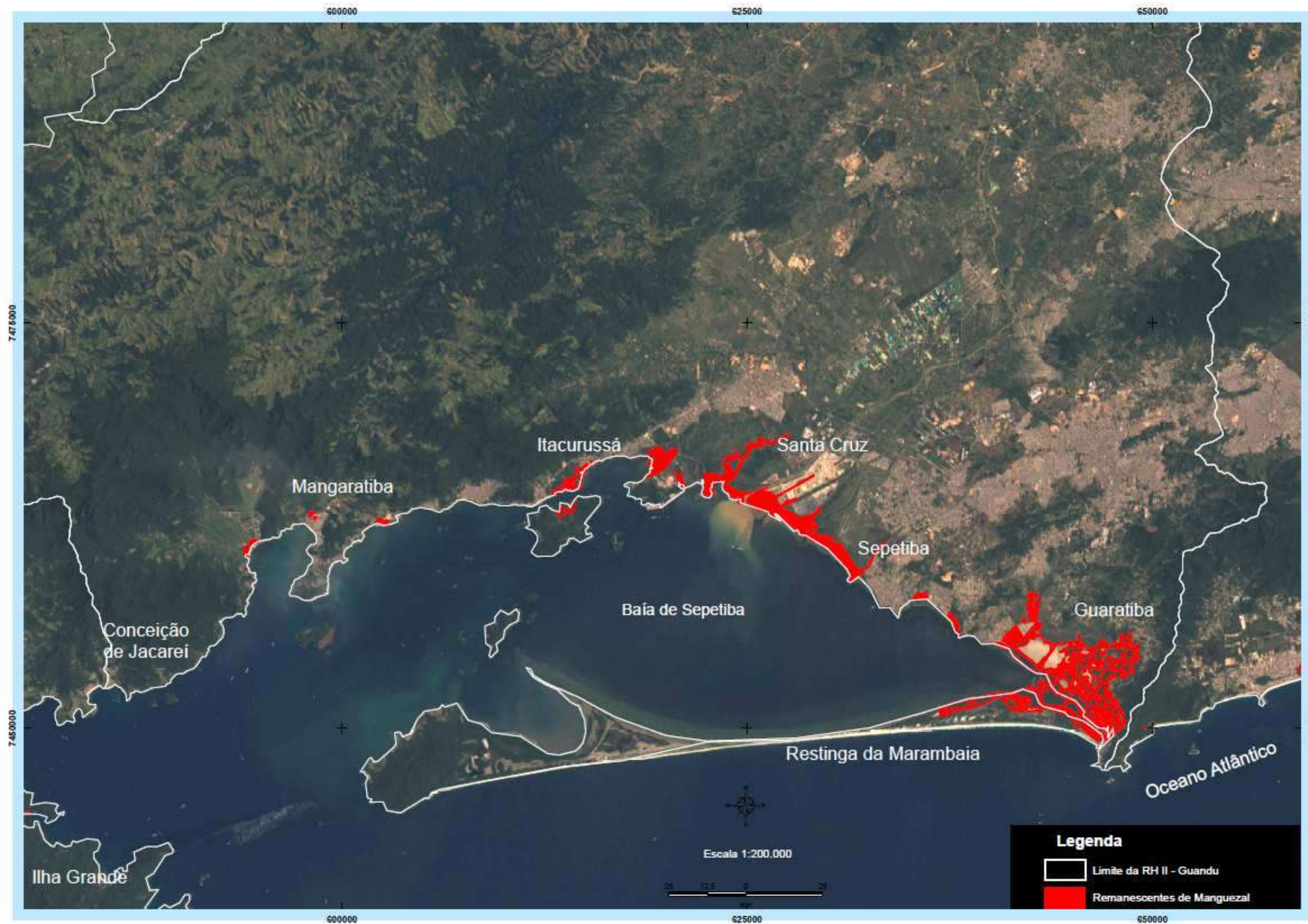


Figura 17 – Os remanescentes de manguezal identificados na RH II estão representados pelos trechos em vermelho.  
Fonte: LARDOSA, 2011.

Na RH V (baía de Guanabara), a configuração geomorfológica segue a conformação da RH II, onde as planícies fluvio-marinhas (baixada da baía de Guanabara) mantém as dimensões amplas, sendo também significativa a contribuição dos diversos rios existentes. Da mesma forma, esses tiveram seus cursos retificados acarretando danos semelhantes à baía de Guanabara. O principal remanescente dessa região localiza-se no recôncavo da baía de Guanabara, e está inserido na Estação Ecológica da Guanabara e na Área de Proteção Ambiental de Guapimirim, ambas federais.

Ainda na RH V, outras duas planícies fluvio-marinhas aparecem como áreas de ocorrência de manguezais. Uma de dimensões reduzidas ocorre na região da baixada de Jacarepaguá, e a outra integra o complexo das baixadas da região dos Lagos, abrangendo nessa RH a região oceânica de Niterói e o complexo lagunar de Maricá.

Na baixada de Jacarepaguá é possível perceber a ocorrência de manguezais distribuídos pelas margens de canais e lagunas desse sistema. A contribuição hídrica dos maciços da Pedra Branca e Tijuca, ambos protegidos em boa parte pelo Parque Estadual da Pedra Branca e Parque Nacional da Tijuca, garante o aporte de água doce e de matéria orgânica necessários à manutenção dos manguezais que ali ocorrem.

Já na região Oceânica de Niterói e sistema lagunar de Maricá, ainda na RH V, volta a aparecer a limitação para a ocorrência de manguezais com maiores dimensões, em função da maior exposição do litoral ao mar aberto e a mudança na conformação geomorfológica da zona costeira, caracterizada pela inexistência de sacos e enseadas.

A Figura 18 mostra o resultado do mapeamento das áreas de ocorrência de manguezais nessa RH V.

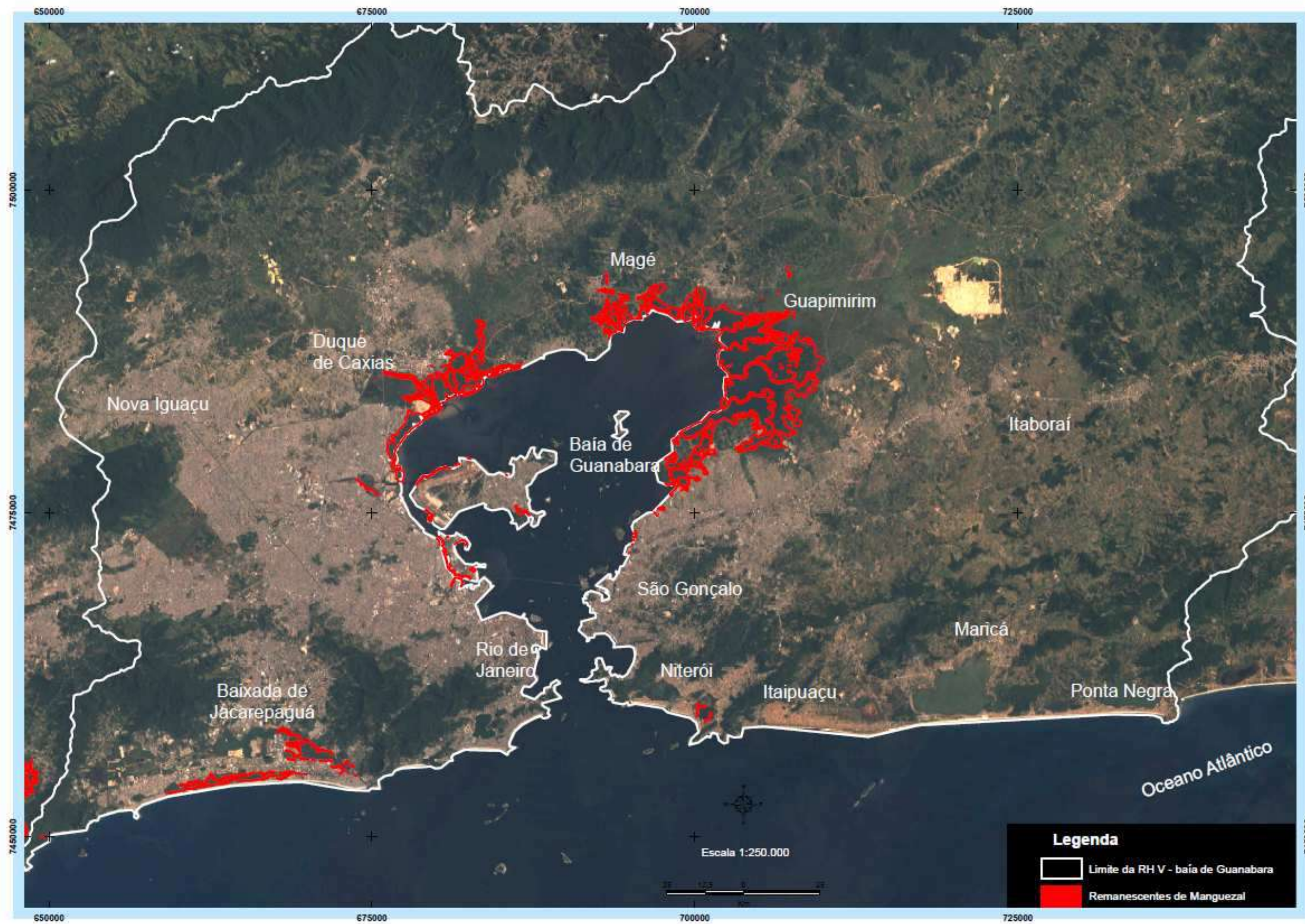


Figura 18 – Os remanescentes de manguezal mapeados na RH V estão representados pelos trechos em vermelho.  
Fonte: LARDOSA, 2011.



A partir da RH VI (Lagos São João) as condições geomorfológicas da zona costeira, passam a apresentar uma configuração distinta das RHs anteriormente descritas. Essa é caracterizada por planícies fluvio-marinhas com menores dimensões, localizada entre a laguna de Araruama e o mar. Seus limites a oeste são a serra do Mato Grosso, no município de Maricá próximo à localidade de Ponta Negra, e a leste as áreas próximas a foz do canal de Itajuru, em Cabo Frio. A maior exposição da linha de costa ao mar aberto, e o reduzido número de rios que deságuam no oceano, reduzem as possibilidades de ocorrência de manguezais. O remanescente mais significativo dessa RH está localizado na foz do rio São João, na divisa dos municípios de Cabo Frio e Rio das Ostras. Apesar de ter sido retificado nas décadas de 60/70, a redução do volume de água no rio São João em épocas de estiagem tem possibilitado o avanço da língua salina, rio acima, até alguns quilômetros da sua foz, e conseqüentemente a colonização de espécies características de mangue. A existência desse importante remanescente está associada ao traçado sinuoso próximo à foz, e a redução da exposição ao batimento das ondas, o que propicia o acúmulo de sedimentos e matéria orgânica carregados pelo rio, em função da diminuição da velocidade das águas, e do aumento da temperatura da água.

A Figura 19 mostra o resultado do mapeamento das áreas de ocorrência de manguezais na RH VI.



Figura 19 – Os remanescentes de manguezal mapeados na RH VI estão representados pelos trechos em vermelho.  
 Fonte: LARDOSA, 2011.

Na RH VIII (Macaé e das Ostras) a ocorrência de planícies fluvio-marinhas volta a ser pequena situando-se em dois trechos de dimensões reduzidas quando comparadas às da RH II e RH V. O primeiro trecho ocorre próximo à cidade de Rio das Ostras, e o segundo na foz do rio Macaé, na cidade de mesmo nome.

Da mesma forma que na RH VI as ocorrências de manguezais nessa RH voltam a se concentrar na foz dos rios mais caudalosos que ali deságuam em especial o rio Macaé.

A identificação dos limites dos manguezais nesses locais é de certa forma facilitada, uma vez que a pressão antrópica é muito forte, e os mesmos encontram-se cercados por áreas bastante urbanizadas.

A figura 20 mostra o resultado do mapeamento das áreas de ocorrência de manguezais na RH VIII.



Figura 20 – Os remanescentes de manguezal mapeados na RH VIII estão representados pelos trechos em vermelho.  
Fonte: LARDOSA, 2011.

Na RH IX (baixo Paraíba do Sul) as ocorrências de manguezais, em sua maioria, voltam a ser esparsas em quase toda sua extensão, com pequenos remanescentes distribuídos próximos a localidade de Barra do Furado, na divisa dos municípios de Quissamã e Campos dos Goytacazes, na lagoa do Açú, município de Campos dos Goytacazes, e nas lagoas de Iquiparí e Grussaí, no município de São João da Barra.

A exceção está na foz do rio Paraíba do Sul, onde podemos encontrar um grande remanescente de manguezal composto por inúmeros fragmentos e que somam uma área superior a 600 ha, estando localizados no município de São Francisco de Itabapoana. A contribuição de água doce, sedimentos e matéria orgânica, além da temperatura mais elevada da água do mar criam condições adequadas para o seu estabelecimento e permanência. Nesse trecho ocorre uma intrusão da planície fluvio-marinha (baixada Campista), que aparece espremida entre porções da planície costeira (Feixes de Cordões Arenosos do Rio Paraíba do Sul).

A Figura 21 mostra o resultado do mapeamento das áreas de ocorrência de manguezais na RH IX.

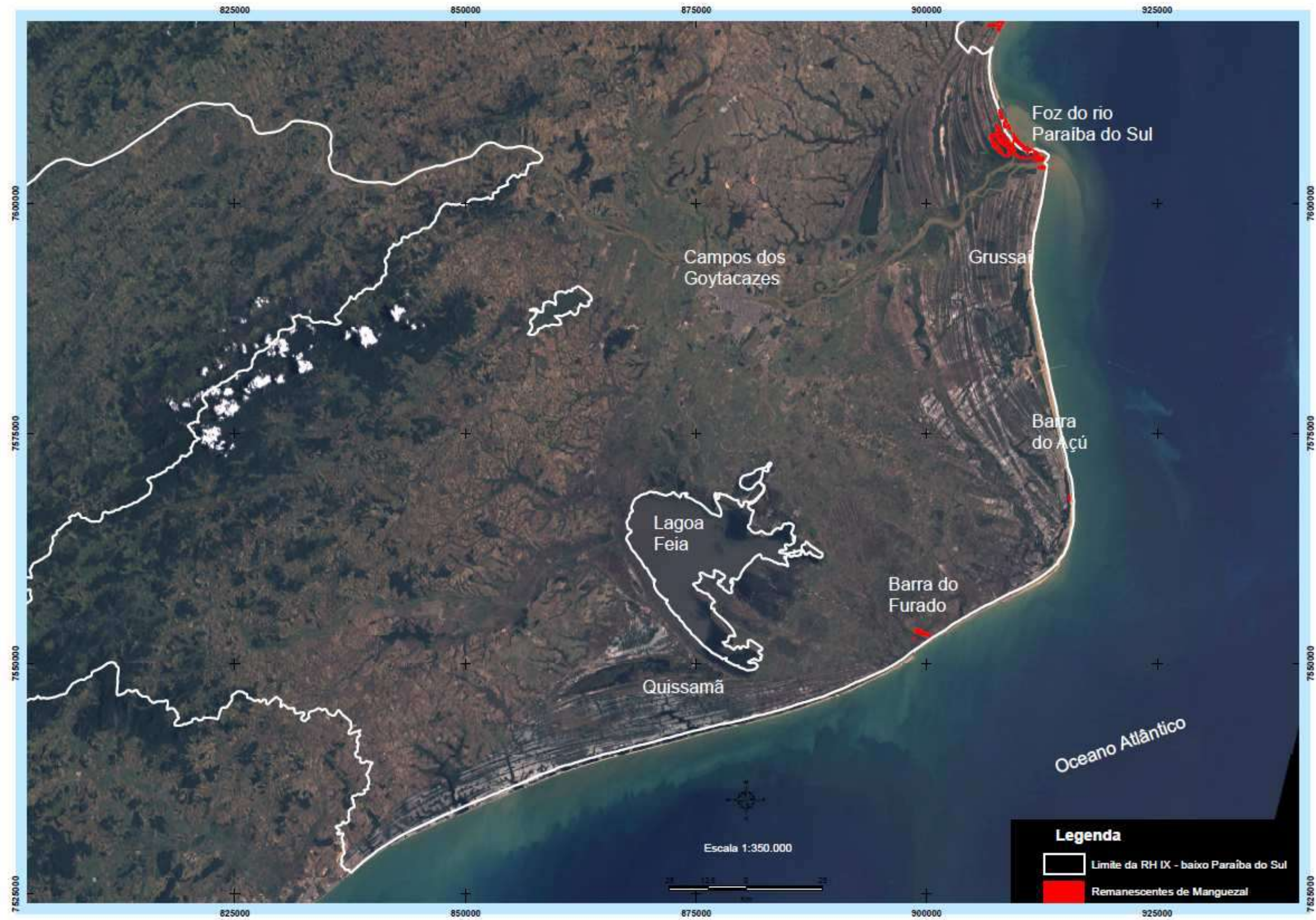


Figura 21 – Os remanescentes de manguezal mapeados na RH IX estão representados pelos trechos em vermelho  
 Fonte: LARDOSA, 2011.

Por fim, na RH X (Itabapoana) a ocorrência de manguezais ocorre em três unidades geomorfológicas distintas: as planícies costeiras (Feixes de Cordões Arenosos do Rio Paraíba do Sul), tabuleiros de bacias sedimentares (Tabuleiros de São Francisco de Itabapoana), e planícies fluvio-marinhas (Baixada do Rio Itabapoana).

Na primeira ocorre um remanescente que se distribui ao longo das margens do complexo do rio Guaxindiba, avançando por alguns poucos quilômetros. A possibilidade de definição dos limites desse remanescente é ampla, uma vez que esses estão circundados tanto por áreas urbanizadas quanto por pastagens.

Já para os tabuleiros de bacias sedimentares, as ocorrências são bastante pequenas e esparsas, em função da pressão antrópica acarretada pela ocupação e pela implantação da rodovia RJ-196, que suprimiram e isolaram os mesmos.

Para as planícies fluvio-marinhas, na foz do rio Itabapoana, especificamente no território fluminense, ocorre um remanescente com aproximadamente 45 ha. Da mesma forma que ocorre na foz de rios mais volumosos, esses remanescentes recebem uma carga significativa de sedimentos e matéria orgânica, que ao se misturar às águas do oceano, e contando com a proteção contra o batimento de ondas, encontram condições adequadas para sua sobrevivência.

A Figura 22 mostra o resultado do mapeamento das áreas de ocorrência de manguezais na RH X.



Figura 22 – Os remanescentes de manguezal mapeados na RH X estão representados pelos trechos em vermelho.  
Fonte: LARDOSA, 2011.



Esse mapeamento posteriormente será incorporado à base de dados espaciais do INEA, garantindo a sua disponibilização para usos diversos, dentre os quais o subsídio ao licenciamento ambiental, análise e proposição de ações de conservação e gestão da biodiversidade, realização de estudos científicos e divulgação para a sociedade quanto à importância desse ecossistema.

Dessa forma, sugere-se a seguinte estrutura lógica para o tema referente ao mapeamento dos manguezais (Tabela 3), tomando-se por base o modelo proposto para o tema Unidade de Conservação e que vem sendo adotado pelos trabalhos em desenvolvimento no INEA. Destaca-se que o tema manguezais apresenta a mesma escala de mapeamento utilizada no planejamento das referidas UCs, no caso 1:10.000. Uma outra tabela armazena os METADADOS desse tema, registrando informações sobre a sua geração. (Tabela 4).

Tabela 3 - Estrutura lógica proposta para o tema MANGUEZAIS no Sistema de Informações do INEA.

<b>EG00 – MANGUEZAIS</b>			
(Entidade Geográfica nº ??? – será associado a seqüência numérica adotada para os demais temas constituintes do projeto lógico da base de dados do Sistema do INEA)			
<b>NOME DO CAMPO</b>	<b>TIPO</b>	<b>TAMANHO</b>	<b>DESCRIÇÃO DO CAMPO</b>
FID			INSERÇÃO AUTOMÁTICA DE UM IDENTIFICADOR
SHAPE			POLÍGONO
CLASSE			CLASSE DA FEIÇÃO (VEGETAÇÃO DE MANGUÊ OU APICUM)
NOME			NOME DO MANGUEZAL/LOCALIDADE
AREA	F	8, 18	ÁREA
PERIMETER	F	8, 18	PERÍMETRO
MUNICIPIO	B	4, 5	NOME DO MUNICÍPIO
CODIGO_RH	C	25, 30	CÓDIGO DA REGIÃO HIDROGRÁFICA
NOME_RH	C	25, 30	NOME DA REGIÃO HIDROGRÁFICA
VETORES_PRESSAO	C	25, 30	RELACIONAR VETORES DE PRESSÃO SOBRE O REMANESCENTE
GRAU DE AMEAÇA	C	25, 30	CLASSIFICAÇÃO PROPOSTA

Fonte: LARDOSA, 2011.

Tabela 4 – Metadados do tema MANGUEZAIS

<b>Metadados</b>	
<b>TIPO DE DADO:</b>	Shapefile
<b>NOME DO ARQUIVO:</b>	MANGUE_RJ
<b>RESPONSÁVEL:</b>	Produção e atualização do dado - GEOPEA
<b>LOCALIZAÇÃO FÍSICA DOS DADOS:</b>	Servidor de dados - GEOPEA
<b>ORIGEM DO DADO:</b>	Interpretação de ortofotos IBGE/SEA, 2005
<b>DATA DE PUBLICAÇÃO:</b>	2010
<b>SISTEMA DE PROJEÇÃO:</b>	UTM Zonas 23/24
<b>DATUM HORIZONTAL:</b>	WGS 84
<b>RESOLUÇÃO DO DADO (m/escala):</b>	1:10.000
<b>TIPO DE FEIÇÃO:</b>	Polígono

Fonte: LARDOSA, 2011.

O produto final do mapeamento elaborado é apresentado no ANEXO, em formato A3, possibilitando a visualização das informações de forma contínua, em toda a extensão do território fluminense. Destaca-se que a representação dos remanescentes foi feita por meio de pontos e não de polígonos, em função da escala de impressão. Nesse produto são apresentadas ainda a cobertura vegetal e uso das terras, conforme descrito anteriormente.

## 1.6 Conclusões

O mapeamento desenvolvido pelo presente estudo permite concluir que:

a. Grande parte da faixa litorânea do Estado, exatamente onde ocorrem os manguezais, esta cartografada em meio digital e em escalas variadas, com destaque para o trabalho desenvolvido pelo SPU, na escala 1:2.000, que abrange a maior parte dessa área.

b. O processo de elaboração dessas bases digitais não contemplou em momento algum os princípios e critérios para a construção de um Sistema de Informação Geográfica – SIG, desconsiderando a questão topológica dos vetores, provavelmente porque na ocasião em que foram elaboradas, no ano de 1995, esse conceito ainda era pouco difundido.

c. A utilização de imagens do *GoogleEarth* se mostrou bastante eficiente nessa fase de identificação das áreas de ocorrência de remanescentes de manguezais. A alta resolução espacial das imagens disponíveis nessa ferramenta, associado à disponibilidade de uma série histórica de imagens em diversos trechos do território fluminense, possibilitou a identificação de boa parte desses remanescentes, principalmente os de menores dimensões. Cabe destacar a necessidade de checagens de campo para validação das informações.

d. Outro fator importante a se destacar está relacionado a delimitação desses remanescentes, que para os objetivos do presente estudo, não requer uma precisão cartográfica extrema. Trata-se do mapeamento de uma feição que sofre influência de diversos fatores como, por exemplo, a altura dos indivíduos arbóreos localizados no perímetro desses remanescentes, a posição do sol, a época do ano e a altitude do vôo no momento do registro aerofotográfico. Tais fatores influenciam diretamente na projeção de sombra das copas, interferindo no registro dos limites dessa vegetação. O levantamento preciso dos limites dessa vegetação deve estar vinculado ao estabelecimento de áreas prioritárias para a realização de inventários florísticos, associado à utilização de fotografias aéreas e imagens de satélite de alta resolução.

e. O mapeamento realizado demonstra que as maiores e mais significativas ocorrências de manguezais no Estado estão compreendidas entre os municípios de Parati e São Gonçalo, em função das características geomorfológicas da zona costeira, e da ocupação humana de menor densidade concentrando-se em três das sete Regiões Hidrográficas: RH I (baía da Ilha Grande), RH II (Guandu), e RH V (baía de Guanabara).

## 1.7 Referências

ALBUQUERQUE, P. C. G. *Desastres naturais e geotecnologias: GPS* - Caderno didático nº 3. São José dos Campos: INPE, 2008. v. 3, 28 p. (INPE-15395-PUD/201). Disponível em: <<http://urlib.net/sid.inpe.br/mtc-m18@80/2008/11.19.17.41>>. Acesso: 09/03/ 2011.

BERGALLO, HELENA DE GODOY. Estratégias e ações para a conservação da biodiversidade no Estado do Rio de Janeiro/Helena de Godoy Bergallo, Elaine Cristina Cardoso Fidalgo, Carlos Frederico Duarte Rocha e outros. Rio de Janeiro: Instituto Biomas, 2009. 344p.il. mapas

BRASIL. Lei Federal nº 7.661, de 16 de maio de 1988 . Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e da outras providencias. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18/05/1988.

Câmara, G. Modelos, linguagens e arquiteturas para banco de dados geográficos. São José dos Campos. Tese (Doutorado em Computação Aplicada) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, 1995.

CONCAR, 2009. Comissão Nacional de Cartografia – “Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil (Perfil MGB) - Conteúdo de Metadados Geoespaciais em conformidade com a norma ISO 19115:2003”. Comitê de Estruturação de Metadados Geoespaciais - CEMG-CONCAR. Versão Homologada. Disponível em <[http://www.concar.ibge.gov.br/arquivo/Perfil\\_MGB\\_Final\\_v1\\_homologado.pdf](http://www.concar.ibge.gov.br/arquivo/Perfil_MGB_Final_v1_homologado.pdf)>. Acesso: 27/05/2010.

CPRM, 2010 - Geomorfologia do Estado do Rio de Janeiro – Programa Informações para Gestão Territorial – Disponível em: <[ftp://ftp.cprm.gov.br/pub/pdf/rj/geomorfologico/geomorfo\\_unidades.pdf](ftp://ftp.cprm.gov.br/pub/pdf/rj/geomorfologico/geomorfo_unidades.pdf)>. Acesso: 29/07/2010.

DAVIS, E. G.; NAGHETTINI, M. C. *Estudo de Chuvas Intensas no Estado do Rio de Janeiro*. 2ª ed. revista e ampliada. – Brasília: CPRM, 2000. Disponível em <[ftp://ftp.cprm.gov.br/pub/pdf/rj/chuvas/chuvas\\_aspectos.pdf](ftp://ftp.cprm.gov.br/pub/pdf/rj/chuvas/chuvas_aspectos.pdf)>. Acesso: 12/03/2010.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Manual técnico de uso da terra*. Rio de Janeiro. Manuais técnicos em Geociências, nº 7, IBGE, 1999. 58 p.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE.. Projeto RADAMBRASIL. Folhas SF. 23/24, Rio de Janeiro / Vitória: Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Vegetação, Uso Potencial da Terra. Brasília, 1982.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Contas Regionais do Brasil, 2003-2007*. Contas Nacionais nº 28. Rio de Janeiro. 2009. Disponível em <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/contasregionais/2003\\_2007/contas\\_regionais\\_2003\\_2007.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/contasregionais/2003_2007/contas_regionais_2003_2007.pdf)>. Acesso: 22/01/2010.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO A DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. O Brasil Estado por Estado. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=rj>>. Acesso: 05/07/2010.

FUNDAÇÃO INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS – IEF/RJ. Monitoramento por Sensoriamento Remoto dos Ecossistemas Naturais da Bacia Contribuinte à Baía de Guanabara e sua Área de Influência. Rio de Janeiro, RJ, 2001.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS. Atlas dos remanescentes florestais da mata atlântica. Período 2008-2010. Dados parciais dos estados avaliados até maio de 2010. São Paulo, 2010. Disponível em <[http://mapas.sosma.org.br/site\\_media/download/atlas-relatorio2008-2010parcial.pdf](http://mapas.sosma.org.br/site_media/download/atlas-relatorio2008-2010parcial.pdf)>. Acesso: 28/09/2010.

GoogleEarth - Mapas, Disponível em <<http://www.google.com.br/intl/pt-BR/earth/index.html>>. Acesso: 13/11/2009.

LARDOSA, E. I. Metodologia para mapeamento e detecção de mudanças nos remanescentes de Mata Atlântica do Estado do Rio de Janeiro, a partir de imagens do satélite – Estudo de caso: Parque Estadual do Desengano. Dissertação de Mestrado. Departamento de Engenharia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. 2005. 1 vol.

PIRES, I.O. Monitoramento de Manguezais da APA Guapimirim, RJ, através de correlação de dados de fitomassa e radiância TM/LANDSAT. Tese de doutorado. IFCH da USP. São Paulo, abril de 1992.

PIRES, I. O. Mapeamento de manguezais do recôncavo da Baía de Guanabara, RJ, através de técnicas de sensoriamento remoto. Dissertação de Mestrado. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais-INPE. São José dos Campos, 1985. 86 p.

PIRES, I.O. Levantamento de fitosociologia, carcinofauna, avifauna e contaminação por óleo nos manguezais da APA Guapimirim, RJ. Relatório técnico. CAT-UFF/IBAMA. setembro de 2003.

RAMBALDI, D. M., MAGNANINI, A., ILHA, A., LARDOSA, E.I. *A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: CNRBMA. Série Estados e Regiões da RBMA, Caderno da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. Série Estados e Regiões da RBMA. Rio de Janeiro, 2003. Nº 22, 2ª Ed., 61p.

RIO DE JANEIRO, Secretaria de Estado de Meio Ambiente - SEMADS. Macroplano de Gestão e Saneamento Ambiental da bacia da Baía de Sepetiba. Rio de Janeiro, Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Rio de Janeiro, vol. 1. 1998.

SCHAEFFER-NOVELLI. Y. Manguezais brasileiros. Tese de Livre Docência. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico, 1991. 2 vols.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. Manguezal, marisma e apicum (Diagnóstico Preliminar). In: Fundação BIO - RIO; Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente do Pará - SECTAM; Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte - DEMA; Sociedade Nordestina de Ecologia - SNE [et al]. (Org.). MMA- Ministério do

Meio Ambiente 2002. Avaliações e ações prioritárias para conservação da biodiversidade das Zonas Costeira e Marinha.. Brasília: MMA/SBF, 2002, v. , p. –

SCHIMIGUEL, J, BARANAUSKAS, M.C.C., MEDEIROS, C.M.B. Usabilidade de Aplicações SIG Web na Perspectiva do Usuário: um Estudo de Caso.

*VII Simpósio Brasileiro de Geoinformática - GeoInfo 2005*. Em *Anais do GeoInfo 2005* pp. 262-268, ISBN: 85-17-00022-6, Campos do Jordão-SP. Nov/2005.

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. 2 vol. 1997.

SOARES-FILHO, Britaldo Silveira. **Interpretação de Imagens da Terra**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2000. (Apostila do Curso de Especialização em Geoprocessamento). Disponível em: <

[ftp://ftp.cefetes.br/Cursos/Geomatica/Adelson/Sensoriamento\\_Remoto/InterpretacaodelImage nsdaTerra.pdf](ftp://ftp.cefetes.br/Cursos/Geomatica/Adelson/Sensoriamento_Remoto/InterpretacaodelImage nsdaTerra.pdf)> Acesso: 26/03/2011.

SOFIATTI, A. “Entre a terra e a água: Estudos sobre as relações das sociedades humanas com os manguezais da ecorregião de São Tomé ente 1950 e 2000”. Tese de Doutorado, Universidade Federal Fluminense. 2001. 538p.

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE – UFF. Noções de Cartografia. Disponível em: <<http://www.professores.uff.br/cristiane/Estudodirigido/Cartografia.htm>>. Acesso: 25/05/2010.

VERHEYDEN, A. et al, 2002. High-resolution vegetation data for mangrove Research as obtained from aerial photography. *Environment, Development and Sustainability* **4**: 113–133, 2002.

VIEIRA, R. M. S. P. et al. Metodologia para mapeamento da vegetação e uso da terra da região do Mato Grosso do Sul para utilização em modelagem meteorológica. *Anais 1º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, Campo Grande, Brasil, 11-15 novembro 2006*, Embrapa Informática Agropecuária/INPE, p.405-414.

## **2 ANÁLISE DOS VETORES DE PRESSÃO QUE ATUAM SOBRE OS MANGUEZAIS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**

### **2.1 Introdução**

Manguezal é um ecossistema costeiro que ocorre em regiões tropicais e subtropicais do mundo ocupando as áreas entremarés. É caracterizado por vegetação lenhosa típica, adaptada às condições limitantes de salinidade, substrato inconsolidado e pouco oxigenado e freqüente submersão pelas marés. (SOARES, 1997).

De grande relevância para o equilíbrio ambiental na zona costeira os manguezais prestam inúmeros serviços, como por exemplo, exportação de nutrientes que constituem a base da cadeia trófica, proteção da linha de costa contra a erosão, abrigo para reprodução, desenvolvimento e alimentação de várias espécies aquáticas de interesse econômico e aves migratórias, retenção de substâncias químicas e sedimentos carregados para o mar, além da paisagem e beleza cênica.

Porém, devido a sua localização na porção do território fluminense que concentra a maior parte da população, esses tem sido alvo de degradação resultante da ação de inúmeros vetores de pressão, tais como desmatamentos, ocupação irregular, especulação imobiliária, instalação de infraestrutura rodoviária, portuária e aeroportuária, pesca predatória, poluição dos ambientes dulcícola e marinho.

A partir do mapeamento e diagnóstico relacionado a esses vetores de pressão que atuam sobre os manguezais fluminenses, é possível perceber a necessidade urgente de se avançar na revisão e implementação da Política Estadual para a Conservação dos Manguezais-PECM no Estado do RJ.

Em 1994, por ocasião da publicação da Deliberação CONEMA N° 05/94, que dispôs sobre a Política Estadual de Conservação dos Manguezais, ficou estabelecido que a coordenação do Grupo Técnico Permanente sobre Manguezais-GTM, previsto para conduzir a implementação da mesma, juntamente com outros órgãos e representações da sociedade civil, ficaria a cargo do IEF/RJ. Entretanto,



com a recente criação do INEA em 2007, essa atribuição foi automaticamente repassada ao novo órgão.

Em 1995, foi constituído processo administrativo que corria no âmbito do IEF/RJ, e que tratava da elaboração do Regimento Interno do GTM, instrumento essencial para nortear os trabalhos do mesmo. Porém o andamento desse processo foi interrompido em 2000, antes da conclusão dos trabalhos, tendo sido arquivado desde então.

Tomando como base o modelo de Análise de Cadeia Causal-ACC, proposto para o projeto Global International Waters Assessment GIWA UNEP/GEF. (MARQUES 2002), o estudo de caso aqui desenvolvido trata da questão da degradação dos manguezais do Estado do Rio de Janeiro. A análise é construída a partir da identificação dos impactos ambientais e sócio-econômicos decorrentes dos problemas ambientais prioritários (*Concerns*) e seus respectivos aspectos associados (*Issues*).

Essa busca identificar quais são as forças de natureza sócio-econômica e as circunstâncias que levaram à degradação desse ecossistema, e como essas forças se relacionam.

Da mesma forma, na construção das propostas de ação, que constituem um dos produtos do presente estudo, apresentados no Capítulo 3, deverão ser indicadas as possíveis respostas a essas forças, e circunstâncias para que se possa promover a redução significativa dessa pressão sobre os manguezais; associado a estratégia de implementação das mesmas de forma sustentável.

As alterações promovidas nos manguezais em consequência da ação dos vetores de pressão que agem sobre os mesmos, principalmente aquelas relacionadas à supressão dessa vegetação, resultam na perda dos serviços ambientais prestados, e perda de biodiversidade, nesses ecossistemas. O desaparecimento de espécies da fauna e da flora decorre do isolamento e fragmentação, ou mesmo da perda de seus habitats.

Szmuchrowski e Martins (2001) assinalam que a fragmentação dos ecossistemas naturais em habitat isolados, resulta em mudanças na estrutura da comunidade como a quebra na cadeia alimentar, perda de indivíduos reprodutivos de populações vegetais e animais, modificação e/ou eliminação de relações ecológicas com outras espécies como os polinizadores, efeitos indiretos que são importantes sobre as espécies que restam nestes ambientes através de mudanças

no microclima, entre outros efeitos de ordem física e biológica, conforme destaca Rankin-de-Merona e Acercy, (1987), Kruess e Tschardtke, (1994)

Segundo Tanizaki (2000), à questão da perda de biodiversidade pela fragmentação permanece controversa, em termos de sua importância e dos mecanismos associados a sua dinâmica, mas a maioria dos especialistas concorda que ambos os aspectos (fragmentação e perda de área) devem ser considerados nos planos de conservação e manejo da biodiversidade. (WHITMORE, 1998; MEYERS, 2000; TURNER E COLLET, 1996; TANIZAKI E MOULTON, 2000).

A conservação dos manguezais esta sujeita, assim como outros ecossistemas, a ação de tensores, os quais podem ser de origem natural ou antrópica.

Lugo *et al*, 1980, avaliando o custo energético dos tensores, propõe uma classificação desses, considerando aqueles que alteram a natureza da fonte de alimentação de energia; os que desviam porções de energia; os que removem energia potencial antes de seu armazenamento; e aqueles que aumentam a taxa de respiração.

## **2.2 Marco Legal e reconhecimento internacional**

### **2.2.1 Bioma Mata Atlântica**

Estima-se, que o bioma Mata Atlântica recobria, ao tempo da chegada dos portugueses ao Brasil, cerca de 97% do território fluminense, englobando a mata propriamente dita (floresta ombrófila densa, floresta estacional semidecidual e floresta ombrófila mista) e ecossistemas associados, como manguezais, restingas e campos de altitudes. (IEF/RJ, 2004).

Essas formações vegetais, e ecossistemas associados, compõem a Mata Atlântica, apresentando-se como vegetação primária ou nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica, assim estabelecido pelo Decreto Federal nº 750 de 10/02/93, e resoluções CONAMA nº10/93 e 06/94. O referido decreto, em seu artigo 1º, proíbe o corte, a exploração e a supressão dessa

vegetação, excetuando-se aquela referente ao estágio inicial de regeneração, destacando-se que os manguezais e as restingas não se enquadram nos estágios sucessionais estabelecidos. Da mesma forma, em 1988, essa vegetação foi declarada como área de preservação permanente, imune de corte, conforme o artigo 268 da Constituição do Estado do Rio de Janeiro, não podendo sofrer redução de suas áreas.

Referindo-se ainda aos manguezais, a Resolução CONAMA Nº 303/02, que dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente, ratifica a restrição de uso e supressão desse ecossistema, já anteriormente estabelecidas na Lei nº 4771/65.

Mais recentemente a Lei 11.428/06, regulamentada pelo Decreto 6660/08, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, destaca a inclusão dos manguezais como ecossistemas associados à Mata Atlântica, integrando o Bioma.

### 2.2.2 Unidades de Conservação/Áreas Protegidas

A Lei Federal nº 9.985/2000, regulamentada pelo Decreto Federal nº 4.340/2002, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação-SNUC, define como unidade de conservação “*Espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.*”

Essas por sua vez são divididas em duas categorias, as de Proteção Integral e as de Uso Sustentável. A primeira tem por O objetivo básico a preservação da natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos no SNUC. Já na segunda categoria o objetivo básico das Unidades de Uso Sustentável é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais.

O Estado do Rio de Janeiro conta com 49 unidades de conservação federais

e estaduais, sendo 29 estaduais - 10 *Parques*, 3 *Reservas Biológicas*, 2 *Estações Ecológicas*, 1 *Reserva Ecológica* e 13 *APAs*, e 20 federais - 5 *Parques*, 3 *Reservas Biológicas*, 3 *Estações Ecológicas*, 1 *Floresta Nacional*, 1 *ARIE*, 1 *Monumento Natural*, 5 *APA's*, e 1 *Reserva Extrativista* (Tabela 5) (INEA, 2010). Desse total apenas 6 estaduais e 3 federais protegem remanescentes de manguezal (Figura 23).

Associado a essas existem inúmeras unidades de conservação criadas pelos municípios, assim como Reservas Particulares do Patrimônio Natural-RPPN, que são áreas particulares instituídas por atos do poder público nas esferas federal e estadual.

Tabela 5 – Listagem de Unidades de Conservação no Estado do Rio de Janeiro, por grupo, esfera governamental e categoria.

<b>GRUPO DE PROTEÇÃO INTEGRAL (28)</b>	
<b>Estaduais (16)</b>	<b>Federais (12)</b>
<b>Parques (10)</b>	<b>Parques (5)</b>
Parque Estadual da Ilha Grande(*) Parque Estadual de Desengano Parque Estadual da Pedra Branca Parque Estadual da Serra da Tiririca Parque Estadual dos Três Picos Parque Estadual da Serra da Concórdia Parque Estadual Marinho do Aventureiro Parque Estadual do Cunhambebe Parque Estadual da Chacrinha(**) Parque Estadual do Grajaú(**)	Parque Nacional de Itaipua Parque Nacional da Serra dos Órgãos Parque Nacional da Tijuca Parque Nacional da Serra da Bocaina Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba
<b>Reservas Biológicas (3)</b>	<b>Reservas Biológicas (3)</b>
<u>Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul(*)</u> <u>Reserva Biológica Estadual de Guaratiba(*)</u> Reserva Biológica de Araras	Reserva Biológica de Poço das Antas Reserva Biológica União Reserva Biológica de Tinguá
<b>Estações Ecológicas (2)</b>	<b>Estações Ecológicas (2)</b>
Estação Ecológica Estadual de Guaxindiba Estação Ecológica Estadual do Paraíso	<u>Estação Ecológica da Guanabara(*)</u> Estação Ecológica de Tamoios
<b>Reserva Ecológica (1)</b>	<b>Reserva Ecológica (1)</b>
<u>Reserva Ecológica da Juatinga(*)</u>	Reserva Ecológica de Alcobaça
<b>Monumento Natural (0)</b>	<b>Monumento Natural (1)</b>
	Monumento Natural do Arquipélago das Ilhas Cagarras
<b>GRUPO DE USO SUSTENTÁVEL - 21</b>	
<b>Estaduais (13)</b>	<b>Federais (8)</b>
<b>Área de Proteção Ambiental (13)</b>	<b>Área de Proteção Ambiental (5)</b>
APA de Tamoios(*) APA Mangaratiba(*) APA Massambaba(*) APA Pau Brasil(*) APAda bacia do Rio Macacu(*) APA Maricá(*) APAd de Macaé de Cima APA Gericinó / Mendanha APA da Serra de Sapatiba APA Floresta do Jacarandá APA da Bacia do Rio dos Frades APA da bacia do Rio Guandu APA Nova Sepetiba II	APA Cairuçu(*) APA Guapimirim(*) <u>APA da bacia do São João/ Mico Leão Dourado(*)</u> APA da Serra da Mantiqueira APA Petrópolis
<b>Área de Relevante Interesse Ecológico (0)</b>	<b>Área de Relevante Interesse Ecológico (1)</b>
	ÁRIE Floresta da Cicuta
<b>Floresta Estadual(0)</b>	<b>Floresta Nacional(1)</b>
	Floresta Nacional Mário Xavier
<b>Reserva Extrativista (0)</b>	<b>Reserva Extrativista (1)</b>
	Reserva Extrativista de Arraial do Cabo
<b>RPPN(***) (26)</b>	<b>RPPN(***) (62)</b>

Fonte: INEA, 2010 e ICMBio, 2010.

(\*) UCs onde ocorrem manguezais

(\*\*) UCs estaduais cedidas à administração da Prefeitura do Rio de Janeiro

(\*\*\*) UC particular/privada, reconhecidas pelo Poder Públicas

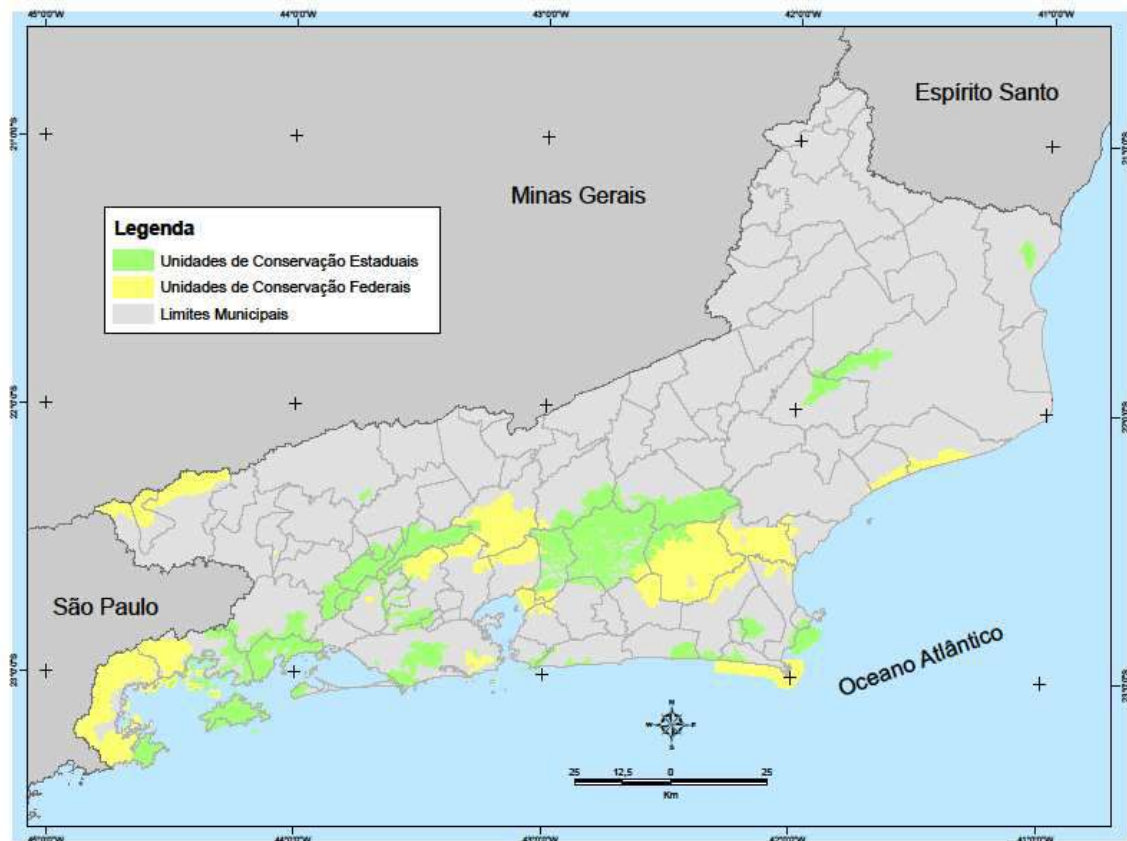


Figura 23 – Mapa de Unidades de Conservação no Estado do Rio de Janeiro, no ano de 2010.

Fonte: INEA, 2010.

### Mosaicos de Unidades de Conservação

O SNUC – Lei nº 9.985/2000, no Capítulo IV - da criação, implantação e gestão das unidades de conservação, artigo 26, estabelece:

*“Art. 26. Quando existir um conjunto de unidades de conservação de categorias diferentes ou não, próximas, justapostas ou sobrepostas, e outras áreas protegidas públicas ou privadas, constituindo um mosaico, a gestão do conjunto deverá ser feita de forma integrada e participativa, considerando-se os seus distintos objetivos de conservação, de forma a compatibilizar a presença da biodiversidade, a valorização da sociodiversidade e o desenvolvimento sustentável no contexto regional.*

*Parágrafo único. O regulamento desta Lei disporá sobre a forma de gestão integrada do conjunto das unidades.”*

A criação de mosaicos de unidades de conservação começou a se concretizar em março de 2005 no Piauí, seguido de outro que abrange parte do litoral sul de

São Paulo e parte do litoral do Paraná. Em 2007 são criados no âmbito federal : Mosaico Mantiqueira, Mosaico Bocaina e Mosaico da Mata Atlântica Central Fluminense, abrangendo municípios dos estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais, todos fazendo parte do Corredor da Biodiversidade da Serra do Mar. (CNRBMA, 2007).

Ainda segundo CNRBMA, 2007, *“é preciso mudar a visão das unidades de conservação e áreas protegidas como “Ilhas Isoladas”, ou seja, espaços auto-suficientes tanto administrativos quanto ecologicamente, sem gestão territorial integrada. As unidades de conservação e áreas protegidas são compostas de ecossistemas, que possuem uma biodiversidade relevante, a qual, para sobreviver, depende da interação saudável com a região onde estão localizadas. Com isso, se faz necessário uma cooperação administrativa entre os diferentes atores presentes na região, para que possam garantir os processos ecológicos essenciais e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais.”*

#### Reserva da Biosfera da Mata Atlântica

Criadas pela UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura), em 1972, as Reservas da Biosfera têm sustentação no “Programa Homem e a Biosfera” (MAB) da UNESCO, desenvolvido com o PNUMA (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente), IUCN (União Internacional para a Conservação da Natureza) e agências internacionais de desenvolvimento.

A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica-RBMA, no Estado do Rio de Janeiro, homologada pela UNESCO em 10 de outubro de 1992, constitui-se num esforço de entidades governamentais e não-governamentais para preservar o conjunto de ecossistemas que compõe o Domínio Atlântico, (IEF/RJ, 1994). Abrange principalmente as áreas mais bem preservadas desse ecossistema, assim como aquelas importantes para recuperação e proteção desses remanescentes, formando um corredor central que atravessa seu território de leste a oeste.

Em novembro de 1992, na fase II da Reserva da Biosfera, o reconhecimento foi estendido a toda área pleiteada, abrangendo quase que 2/3 da totalidade dos municípios fluminenses. (RAMBALDI et al. 2003). (Figura 24).

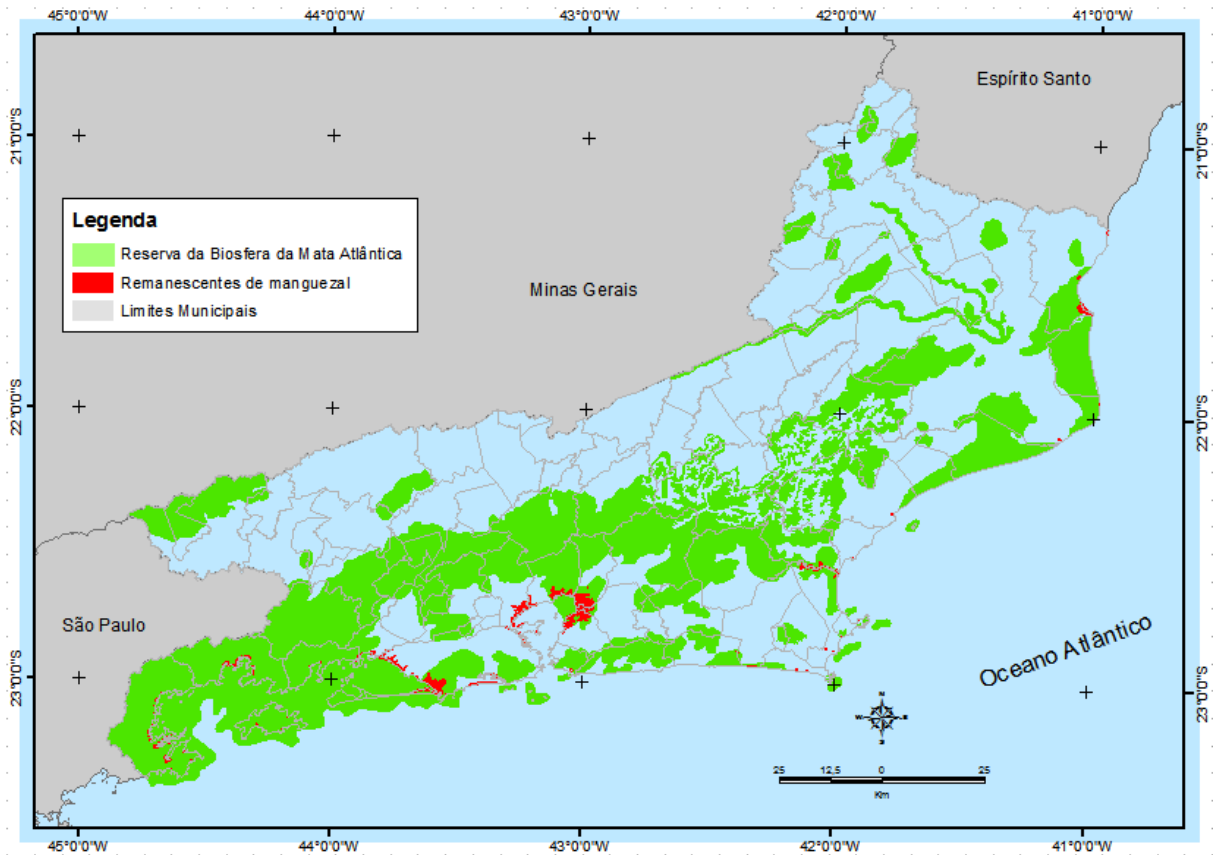


Figura 24 – Mapa da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro.

Fonte: Adaptado de IEF/RJ, 2004.

A RBMA-RJ também foi contemplada pela Lei 9985/2000, em seu artigo 41, que define “A Reserva da Biosfera é um modelo, adotado internacionalmente, de gestão integrada, participativa e sustentável dos recursos naturais, com os objetivos básicos de preservação da diversidade biológica, o desenvolvimento de atividades de pesquisa, o monitoramento ambiental, a educação ambiental, o desenvolvimento sustentável e a melhoria da qualidade de vida das populações.”



### 2.2.2.3. “Hotspots”

Em 1988, o ecólogo inglês Norman Myers, buscando responder ao questionamento de “*quais as áreas mais importantes para preservar a biodiversidade na Terra?*”, criou o conceito de *hotspots*. Durante seus estudos ele identificou 10 *Hotspots* mundiais. Entre 1996 e 1999, o primatólogo norte-americano Russell A. Mittermeier, presidente da Conservation International – CI ampliou o trabalho de Myers com uma pesquisa da qual participaram mais de 100 especialistas. Esse trabalho aumentou para 25 as áreas no planeta consideradas *Hotspots* – *toda área prioritária para conservação, isto é, de rica biodiversidade e ameaçada no mais alto grau, apresentando uma área com pelo menos 1.500 espécies endêmicas de plantas e que tenha perdido mais de 3/4 de sua vegetação original*. Juntas, cobrem apenas 1,4% da superfície terrestre, mas abrigam mais de 60% de toda a diversidade animal e vegetal do planeta. Em 2005 a CI atualiza a análise dos *Hotspots* e identifica 34 regiões, hábitat de 75% dos mamíferos, aves e anfíbios mais ameaçados do planeta. Nove regiões foram incorporadas à versão de 1999. Mesmo assim, somando a área de todos os *Hotspots* temos apenas 2,3% da superfície terrestre, onde se encontram 50% das plantas e 42% dos vertebrados conhecidos. (CONSERVATION INTERNATIONAL, 2009).

Dos 34 *Hotspots* mundiais, a Mata Atlântica está entre as cinco regiões que apresentam os maiores índices de endemismo de plantas vasculares e vertebrados (excluindo peixes)

## 2.3 Objetivos

O objetivo geral da análise desenvolvida é identificar os principais vetores de pressão que atuam sobre os remanescentes de manguezal do Estado do Rio de Janeiro.

Ainda, a identificação dos problemas ambientais gerados por esses vetores possibilitará o melhor entendimento da situação, fornecendo insumos para a construção de propostas de ações estruturantes que tem por objetivo a proteção, recuperação e uso adequado dos manguezais no Estado.

Como objetivos específicos são propostos:

- a. A retomada das discussões sobre a Política Estadual para Conservação dos Manguezais (PECM),
- b. A reformulação e reativação do Grupo Técnico Permanente que, sob a coordenação do Instituto Estadual do Ambiente (INEA), deverá conduzir essas discussões,
- c. Sistematização dos dados disponíveis e elaboração de estudos complementares para embasar a regulamentação da PECM.

## 2.4 Materiais e métodos

A análise proposta neste capítulo está fundamentada no mapeamento desenvolvido no Capítulo 1, que atualizou e sistematizou as informações sobre as áreas de ocorrência de manguezais no Estado do Rio de Janeiro, e na metodologia, adaptada, da Análise da Cadeia Causal (ACC) dos problemas ambientais que agem sobre esse ecossistema.

Durante o processo de interpretação das ortofotos, para identificação das áreas de ocorrência de manguezais, foi também realizada a identificação de vetores de pressão que atuam sobre esses remanescentes. Dentre esses foram relacionados:

### 2.4.1 A Análise da Cadeia Causal - ACC

A investigação sistemática das causas da degradação dos recursos naturais tem sido conduzida com o propósito de identificar e propor medidas mitigadoras da perda de biodiversidade. (WOO *et al.*, 2000; STEDMAN-EDWARDS, 1998).

Basicamente a ACC busca identificar de que maneira fenômenos de origem física, química e biológica, e atividades antrópicas, são responsáveis pela degradação daquele ambiente ou ecossistema. Da mesma forma, é preciso identificar as falhas nos mecanismos de controle e regulação que resultaram nessa degradação. A relação entre esses vários componentes e seu potencial integram a cadeia causal.

Numa etapa posterior, as respostas devem ser validadas a partir da aferição com dados e informações disponíveis, subsidiando a etapa final da análise da cadeia causal, onde são propostas opções políticas e estratégias sustentáveis para sua implementação, a ser apresentada no Capítulo 3.

## 2.4.2 Componentes da cadeia causal

### Causas Imediatas

As causas imediatas buscam responder “por quê?” ocorreram esses problemas, destacando que as mesmas podem ter origem em processos químicos, físicos ou biológicos que agem sobre o ambiente aquático, nesse caso específico os manguezais. A primeira resposta para a pergunta “Por que?” quando um problema ambiental é identificado constitui-se na causa imediata do mesmo. Causas imediatas pertencem ao mundo físico e se constituem em processos físicos, químicos, biológicos que agem diretamente sobre o sistema aquático gerando o problema. Um dado problema pode estar relacionado a uma ou mais causas imediatas.

### Causas Setoriais

Essas estão relacionadas a atividades econômicas, organizadas por setores. Não necessariamente uma Causa Imediata está associada a uma única Causa Setorial, e vice-versa. Uma mesma Causa Setorial pode estar associada a distintas Causas Imediatas, como por exemplo, o setor Habitação pode gerar a Causa Imediata Conversão de áreas de manguezal para outros usos, e a Causa Imediata Poluição por Resíduos Sólidos, acarretando inclusive, Problemas ambientais distintos.

Neste nível de causas setoriais, os fatores de governança tais como a decisão política de fornecer incentivo à instalação de indústrias ou subsídio à atividade agrícola podem estimular o surgimento das causas setoriais responsáveis por um determinado problema e seu aspecto ambiental (políticas setoriais). O mesmo processo pode ocorrer nos setores Indústria, Transporte, Energia, Turismo, Urbanização, Agricultura, Mineração, Aqüicultura, etc. Aqui, o que importa não é a lei ambiental ou falha institucional relativa à fiscalização ambiental, mas o efeito de uma determinada decisão governamental sobre as atividades econômicas promovendo o

seu crescimento ou instalação em uma determinada área que afete o sistema aquático em questão. (MARQUES, 2002)

### Causas Raízes

No modelo proposto pelo projeto GIWA - que objetiva identificar causas da degradação de sistemas aquáticos passíveis de mudanças através de planos estratégicos para intervenção num espaço de tempo relativamente curto - tal categoria de causas é também assumida como fato consumado. O nível mais próximo desse conjunto de causas, onde intervenções são viáveis com possibilidades de reversão do quadro de degradação dentro de cenários de 15-20 anos, é definido como causa cultural dentro da categoria das Causas Raízes no presente modelo conceitual. Sob a denominação de Causas Raízes encontram-se, portanto, um conjunto de causas diversas, de natureza: (1) *econômica*, (2) *demográfica/social*, (3) *tecnológica*, (4) *política*, (5) *de conhecimento*, (6) *fatores de governança*, e finalmente (7) *cultural* (ou causas raízes p.d.).(MARQUES, 2002)

A seguir são apresentados os vetores de pressão identificados para a área de estudos, a partir do levantamento de dados secundários, acompanhados de uma breve descrição de suas características

- **corte seletivo** para extração de madeira a ser utilizada como lenha ou para a construção de casas, cercas e currais de pesca
- **captura predatória** visando a comercialização de moluscos e crustáceos, utilizando-se, por exemplo, de armadilhas para captura de caranguejos chamadas de “laço”
- **desmatamentos e queimadas** para a expansão urbana e industrial, instalação de áreas de pastagem, implantação de loteamentos clandestinos, produção de lenha e carvão. Uma prática utilizada em algumas áreas de manguezal é a queimada da vegetação herbácea expondo as tocas de caranguejos e facilitando a captura desses.

- **aterros** resultantes da expansão urbana e industrial, ocupação desordenada, implantação de infraestrutura viária, e depósito irregular de lixo e resíduos diversos,
- **lançamento de efluentes e resíduos** diversos de origem industrial, derivados de petróleo ou não, metais pesados, esgoto doméstico, e lixo em geral, nos rios, lagoas, lagunas e baías. Os resíduos sólidos quando atingem os manguezais acarretam sérios prejuízos ao processo de regeneração da vegetação, pois dificulta a fixação de propágulos e o desenvolvimento de indivíduos jovens das espécies de mangue, que são fundamentais para a manutenção do sistema e para sua resiliência.
- **assoreamento**, resultado dos desmatamentos nas margens dos rios que desembocam nos manguezais, assim como pela retificação desses cursos d'água implementada pelo extinto DNOS nas décadas de 60 e 70, no caso do Estado do Rio de Janeiro, e pelo uso de técnicas inadequadas de preparação e manejo dos solos.
- **pesca predatória**, que aliada à sobrepesca, utiliza petrechos inadequados e ilegais, como é o caso da rede de arrasto de balão, redes de espera de malha fina.

#### 2.4.3 Regiões Hidrográficas

Desde novembro de 2006, o território do Estado do Rio de Janeiro, para fins de gestão dos recursos hídricos, encontra-se subdividido em 10 (dez) Regiões Hidrográficas (RHs) (Figura 25), citadas no Capítulo I.

Esta medida, aprovada pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERHI), a partir da publicação da Resolução/CERHI-RJ Nº 18 (08/11/2006), tem por objetivo ordenar e sistematizar a gestão deste importante recurso natural e otimizar a aplicação dos recursos financeiros arrecadados com a cobrança pelo uso da água em cada uma dessas regiões.

Essa Resolução define, de maneira racional, que a área de atuação dos Comitês de Bacias Hidrográficas estaduais seja coincidente com a área da respectiva Região Hidrográfica, cuja abrangência é apresentada na Tabela 6 (INEA, 2009).

Tabela 6 – Municípios e bacias hidrográficas integrantes de cada uma das Regiões Hidrográficas do Estado do RJ.

Regiões Hidrográficas	Municípios Abrangidos	Principais Bacias Hidrográficas
RH - I Baía da Ilha Grande	<b>Total:</b> Parati e Angra dos Reis.	Bacias Contribuintes à Baía de Parati, Bacia do Mambucaba, Bacias Contribuintes à Enseada de Bracuí, Bacia do Bracuí, Bacias Contribuintes à Baía da Ribeira, Bacias da Ilha Grande
RH – II Guandu	<b>Total:</b> Mangaratiba, Itaguaí, Seropélica, Queimados, Engenheiro Paulo de Frontin, Japeri, Paracambi, <b>Parcialmente:</b> Miguel Pereira, Vassouras, Barra do Piraí, Mendes, Nova Iguaçu, Piraí, Rio Claro, Rio de Janeiro.	Bacia do Santana, Bacia do São Pedro, Bacia do Macaco, Bacia do Ribeirão das Lajes, Bacia do Guandu (Canal São Francisco), Bacia do Rio da Guarda, Bacias Contribuintes à Represa de Ribeirão das Lajes, Bacia do Canal do Guandu, Bacias Contribuintes ao Litoral de Mangaratiba e de Itacurussá, Bacia do Mazomba, Bacia do Piraquê ou Cabuçu, Bacia do Canal do Itá, Bacia do Ponto, Bacia do Portinho, Bacias da Restinga de Marambaia, Bacia do Piraí.
RH – III Médio Paraíba do Sul	Total: Itatiaia, Resende, Porto Real, Quatis, Barra Mansa, Volta Redonda, Pinheral, Valença, Rio das Flores, C. Levi Gasparian: Parcialmente: Rio Claro, Piraí, Barra do Piraí, Vassouras, Miguel Pereira, Paty do Alferes, Paraíba do Sul, Três Rios, Mendes	Bacia do Preto, Bacias do Curso Médio Superior do Paraíba do Sul

Tabela 6: continuação

<p>RH - IV Piabanha</p>	<p><b>Total:</b> Areal, Teresópolis, São José do Vale do Rio Preto, Sumidouro, Carmo, Sapucaia;</p> <p><b>Parcialmente:</b> Petrópolis, Paraíba do Sul, Três Rios, Paty do Alferes.</p>	<p>Bacias da Margem Direita do Médio Inferior do Paraíba do Sul, Bacia do Piabanha, Sub-Bacias dos Rios Paquequer e Preto.</p>
<p>RH - V Baía de Guanabara</p>	<p><b>Total:</b> Niterói, São Gonçalo, Itaboraí, Tanguá, Guapimirim, Magé, Duque de Caxias, Belford Roxo, Mesquita, São João de Meriti, Nilópolis;</p> <p><b>Parcialmente:</b> Maricá, Rio Bonito, Cachoeira de Macacu, Petrópolis, Nova Iguaçu, Rio de Janeiro.</p>	<p>Bacias contribuintes às Lagunas de Itaipu e Piratininga, Bacia do Guaxindiba-Alcântara, Bacia do Caceribu, Bacia do Guapimirim-Macacu, Bacia do Roncador ou Santo Aleixo, Bacia do Iriri, Bacia do Suruí, Bacia do Estrela, Inhomirim, Saracuruna, Bacias Contribuintes à Praia de Mauá, Bacia do Iguaçu, Bacia do Pavuna-Meriti, Bacias da Ilha do Governador, Bacia do Irajá, Bacia do Faria-Timbó, Bacias Drenantes da Vertente Norte da Serra da Carioca, Bacias Drenantes da Vertente Sul da Serra da Carioca, Bacias Contribuintes à Praia de São Conrado, Bacias Contribuintes ao Complexo Lagunar de Jacarepaguá.</p>
<p>RH - VI Lagos São João</p>	<p><b>Total:</b> Silva Jardim, Araruama, Cabo Frio, Armação de Búzios, Saquarema, Iguaba Grande, São Pedro da Aldeia, Arraial do Cabo;</p> <p><b>Parcialmente:</b> Rio Bonito, Cachoeira de Macacu, Casimiro de Abreu, Maricá</p>	<p>Bacia do São João, Bacia do Una, Bacias Contribuintes ao Complexo Lagunar de Saquarema Jaconé e Araruama, Bacias do Litoral de Búzios.</p>
<p>RH -VII Rio Dois Rios</p>	<p><b>Total:</b> Bom Jardim, Duas Barras, Cordeiro, Macuco, Cantagalo, Itaocara, São Sebastião do Alto;</p> <p><b>Parcialmente:</b> Nova Friburgo, Trajano de Moraes, Santa Maria Madalena, São Fidélis.</p>	<p>Bacia do Rio Negro e Dois Rios, Córrego do Tanque e Adjacentes, Bacia da Margem Direita do Médio Inferior do Paraíba do Sul</p>



Tabela 6: continuação

<p>RH - VIII Macaé e das Ostras</p>	<p><b>Total:</b> Rio das Ostras: <b>Parcialmente:</b> Nova Friburgo, Casimiro de Abreu, Macaé</p>	<p>Bacia do Jundiá, Bacia do Macaé e Bacia do Imboacica</p>
<p>RH - IX Baixo Paraíba do Sul</p>	<p><b>Total:</b> Quissamã, São João da Barra, Cardoso Moreira, Italva, Cambuci, Itaperuna, São José de Ubã, Aperibé, Santo Antônio de Pádua, Natividade, Miracena, Laje do Muriaé <b>Parcialmente:</b> Trajano de Morais, Conceição de Macabu, Carapebus, Macaé, Santa Maria Madalena, São Francisco do Itabapoana, Campos dos Goytacazes, São Fidélis, Porciúncula, Varre-Sai</p>	<p>Bacia do Muriaé, Bacia do Pomba, Bacia do Pirapetinga, Bacia do Córrego do Novato e Adjacentes, Pequenas Bacias da Margem Esquerda do Baixo Paraíba do Sul, Bacia do Jacaré, Bacia do Campelo, Bacia do Cacimbas, Bacia do Muritiba, Bacia do Coutinho, Bacia do Grussaí, Bacia do Iquipari, Bacia do Açú, Bacia do Pau Fincado, Bacia do Nicolau, Bacia do Preto, Bacia do Preto Ururaí, Bacia do Pernambuco, Bacia do Imbé, Bacia do Córrego do Imbé, Bacia do Prata, Bacia do Macabu, Bacia do São Miguel, Bacia do Arrozal, Bacia da Ribeira, Bacia do Carapebus.</p>
<p>RH - X Itabapoana</p>	<p><b>Total:</b> Bom Jesus do Itabapoana. <b>Parcialmente:</b> Porciúncula, Campos dos Goytacazes, Varre-Sai, São Francisco de Itabapoana</p>	<p>Bacia do Itabapoana, Bacia do Guaxindiba, Bacia do Buena, Bacia do Baixa do Arroz, Bacia do Guriri</p>

Fonte: (CERHI, 2010)

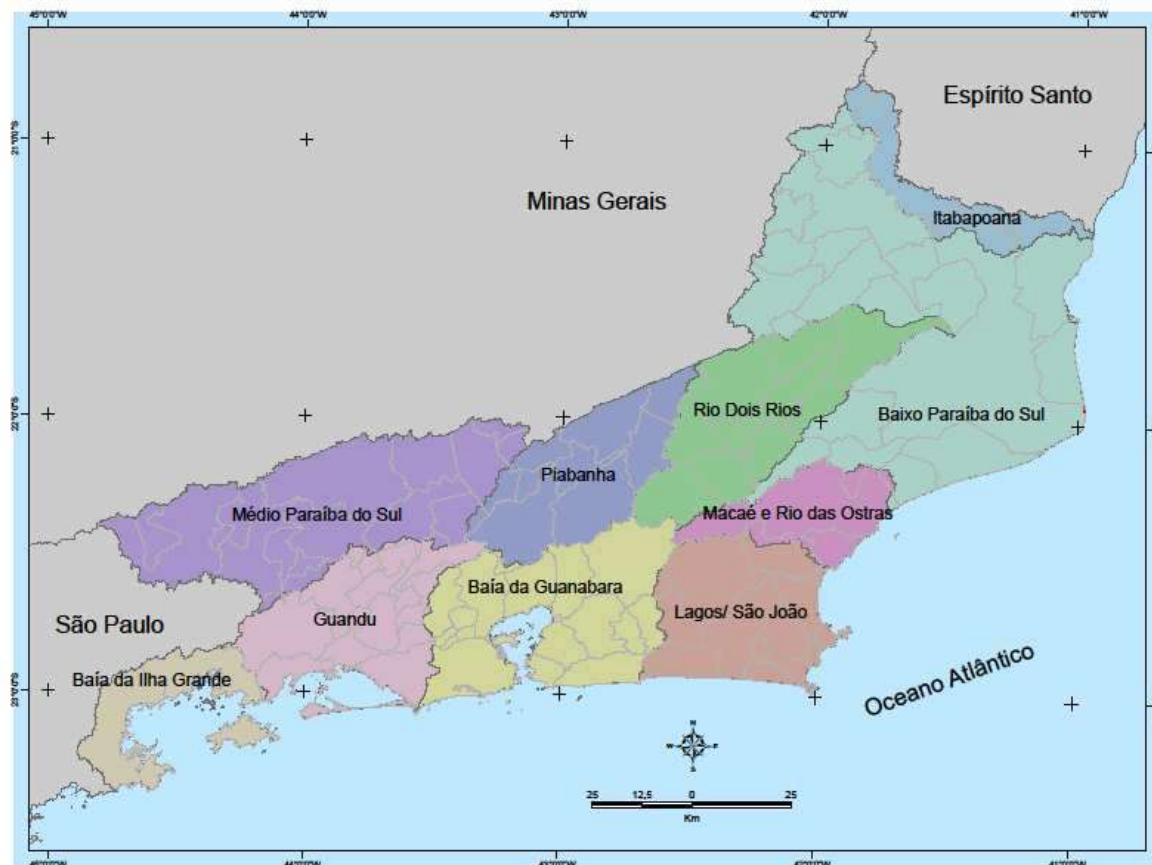


Figura 25 – Regiões Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro  
 Fonte: Adaptado de CERHI, 2006.

Em 2009 o INEA, ao iniciar suas atividades, implantou a estratégia de atuação descentralizada, subdividindo o território fluminense em Superintendências Regionais, com a mesma abrangência das RHs.

Essa atuação descentralizada na gestão ambiental, objetiva conferir autonomia às representações regionais, agilidade no atendimento, e mecanismos mais eficientes de controle, acompanhamento e participação.

De maneira geral, essas Superintendências Regionais estão capacitadas a:

- Conduzir os procedimentos de licenciamento de atividades de baixo impacto ambiental;
- Fazer o monitoramento e a classificação da qualidade ambiental dos municípios e a divulgar esses dados à sociedade;
- Exercer a fiscalização ambiental;
- Acompanhar os procedimentos de licenciamento ambiental das prefeituras conveniadas;
- Fazer parcerias com os municípios em atividades concernentes à gestão ambiental.

Dessa forma, o presente estudo considerou as regiões hidrográficas como unidades espaciais para desenvolvimento a análise dos vetores de pressão dos manguezais fluminenses.

## 2.5 Resultados e discussões

### 2.5.1 Análise dos vetores de pressão

A análise dos vetores de pressão antrópica que atuam sobre as áreas de ocorrência dos manguezais foi realizada de forma setorizada, seguindo-se a divisão do território fluminense por regiões hidrográficas. Subsidiada pelo mapeamento realizado na etapa inicial do presente estudo (capítulo 1), incorporou dados resultantes dos levantamentos de campo realizados, e dados secundários disponíveis.

A seguir é apresentada a análise dos vetores de pressão em cada uma das sete Regiões Hidrográficas que se encontram na zona costeira do Estado do Rio de Janeiro.

#### 2.5.1.1 Região Hidrográfica I – baía da Ilha Grande

Nessa região hidrográfica a contribuição orográfica da serra da Bocaina é muito significativa, garantindo o aporte fluvial constante, que ao chegar ao oceano encontra águas calmas, de temperatura mais elevada e rica em nutrientes, condições essas adequadas à colonização da área por espécies vegetais típicas dos manguezais.

Dentre os vetores que atuam nessa região merece destaque a ocupação desordenada, tanto dos empreendimentos regularizados, quanto daqueles irregulares, resultando no lançamento de esgoto doméstico e industrial (condomínios/loteamentos, estaleiros, marinas, etc.), associado ao corte de vegetação.

A ocupação desordenada “regular” na verdade são constituídos de áreas ocupadas por edificações na sua maioria voltadas ao lazer e turismo, que apesar de estarem licenciadas pelos órgãos ambientais e prefeituras, freqüentemente não adotam critérios urbanísticos, paisagísticos ou ambientais adequados.

No município de Paraty o maior impacto fica por conta das áreas próximas a cidade de Paraty onde, a partir do lançamento de resíduos orgânicos sem tratamento, resíduos de origem petroquímica produzidos nas instalações de infraestrutura de apoio náutico, bem como de resíduos sólidos diversos resultantes da atividade turística, que ainda conta com baixa conscientização dos clientes.

Os manguezais localizados no município de Paraty estão distribuídos entre as localidades a seguir relacionadas, destacando-se que no fundo do saco do Mamanguá está o remanescente de manguezal mais preservado do Estado do Rio de Janeiro. (BERGALLO, 2009). Em função do isolamento a que está exposto, já que o acesso à área é feito apenas por meio de embarcação, e eventualmente por algumas trilhas, o mesmo sofre uma baixa interferência antrópica direta.

De Trindade até o saco da Santa Cruz as pressões sobre os manguezais estão associadas à poluição hídrica de origem diversa, porém de baixo impacto, trazida pelas marés. A única exceção nesse trecho esta localizada próxima a foz do rio dos Meros onde a BR-101 corta a parte mais interior do manguezal.

O elevado grau de conservação ambiental nessa área é o principal fator de estímulo ao turismo, onde a paisagem constituída pela integração dos diversos ecossistemas ali existentes aparece como principal atrativo.

A partir da localidade de Boa Vista, próximo à cidade de Paraty, até o rio da Draga, na extremidade norte da Praia Jabaquara, os manguezais são alvo de pressões intensas, essas associadas à instalação de marinas, poluição hídrica, desmatamentos para construção de empreendimentos imobiliários e extração de madeira para a construção civil.

Seguindo pelo litoral de Paraty até a divisa com o município de Angra dos Reis, os manguezais voltam a ser menos pressionados do que no trecho anterior. Entretanto, desde a instalação da BR-101, alguns núcleos populacionais ali se instalaram, como os de Tarituba, São Gonçalo, Corumbê, assim como algumas pousadas e hotéis. De alguma forma essas ocupações promovem alterações no ambiente, em especial nos manguezais, seja pelo lançamento de resíduos diversos, pela retirada de madeira, pelo aumento da pesca predatória, e ainda pela interrupção no aporte de água doce e aumento no carreamento de material argiloso para dentro dos manguezais. É possível notar que em diversos trechos a vegetação nativa de Mata Atlântica encontra-se bastante alterada. As áreas de contato dos manguezais com essa vegetação (Figura 26) já apresentam sinais de perturbação,

sendo possível perceber que algumas espécies começam a invadir o território antes ocupado apenas por manguezais, dificultando a interpretação, nas ortofotos, dos limites da vegetação de mangue.



Figura 26 – Vegetação arbustiva de transição em terreno anteriormente ocupado por vegetação de mangue.

Fonte: LARDOSA, 2011.

Já no município de Angra dos Reis essa pressão está associada principalmente à ocupação para moradia e empreendimentos turístico-hoteleiros, como condomínios de 2ª residência e hotéis/resorts/clubes esportivos/marinas. A existência de infraestrutura portuária (terminal petrolífero, porto de Angra dos Reis e estaleiro naval), não atinge diretamente os manguezais, mas promove impactos indiretos pela carga química e de sólidos lançada nas águas da baía.

Os remanescentes de manguezal, após a divisa de Paraty e Angra dos Reis voltam a aparecer entre as localidades do Frade e Brachuy, onde as pressões resultantes de ocupações diversas como loteamentos, condomínios e infraestrutura de apoio náutico deixam de ser significativas, dando lugar aquelas voltadas ao uso agropecuário extensivo e à poluição hídrica dos rios que ali ocorrem. Essa decorre do carreamento de sólidos originados do processo de erosão laminar de áreas

localizadas à montante da BR-101 em função do uso de práticas agropecuárias que não consideram a conservação dos solos.

À leste da localidade do Frade apenas um pequeno remanescente de manguezal, localizado na foz de um rio, ainda resiste à pressão das ocupações localizadas na margem oeste do mesmo.

Um pouco mais a nordeste desse ponto, na foz do rio Grataú, o remanescente de manguezal ali existente vem sendo pressionado há algumas décadas pela ação antrópica no local. É possível perceber na Figura 27 que a vegetação florestal que circunda esse remanescente foi suprimida quase que integralmente, restando muito pouco dessa naquele local.

Desse ponto até a foz do rio Brachuy existem alguns remanescentes de manguezal com dimensões bastante significativas, aproximadamente 130ha. Os principais vetores de pressão sobre o mesmo são uma estrada que leva à “ilha do Jorge” seccionando-o em duas grandes porções, além dos rejeitos lançados pelas ocupações próximas que são carregados pela maré até o manguezal, e sedimentos trazidos pelos rios que ali deságuam.

Nessa região os vetores de pressão mais significativos são a ocupação desordenada para moradia nas proximidades da localidade do Brachuy, que resultam na supressão da vegetação para aterramento de áreas e na retirada de madeira para a construção civil, associado ainda ao lançamento de rejeitos de origem diversa, em especial combustíveis e lubrificantes, em função de diversas instalações de infraestrutura de apoio náutico e tráfego intenso de embarcações motorizadas.



Figura 27 – Remanescentes de manguezal entre as localidades de Frade-Grataú-Brachuy, no município de Angra dos Reis.  
Fonte: LARDOSA,2011.

A leste do empreendimento Marina Porto Brachuy, até o bairro da Japuíba, já na cidade de Angra dos Reis, há outras ocorrências de manguezal também de dimensões superiores à 50(cinquenta) hectares.

Na localidade conhecida como Itinga, aparece uma área de manguezal que também foi degradada há algumas décadas para instalação de um loteamento, mas que não se consolidou. Essa área se encontra em processo natural de regeneração porém ainda é possível perceber claros sinais dessas alterações, como por exemplo,



uma estrada que leva à praia da Itinga e que interfere na circulação de água do mar e no aporte de água doce.

Já no saco da Itanema dois pequenos remanescentes ainda resistem às pressões da ocupação humana, sendo alvo de supressão de vegetação para aterramento e construções de residências de classe média alta e instalação de infraestrutura de apoio náutico.

No saco do Ariró um excelente remanescente de manguezal persiste, em decorrência do grande aporte de água doce, e da quantidade de nutrientes trazida pelos rios, Floresta, Ariró e Jurumirim, os quais apresentam ainda uma boa vegetação ciliar, além de seu traçado sinuoso que garante a redução da velocidade de circulação das águas.

Na localidade conhecida como Ponta da Cruz, Próximo ao late Clube de Angra dos Reis (ICAR) e ao Hotel Meliá, um pequeno remanescente de manguezal ainda sobrevive, possivelmente pelo seu apelo paisagístico, pois é possível perceber que a instalação de empreendimentos diversos há anos atrás, resultou no aumento da pressão sobre o mesmo e na conseqüente redução de sua área original. A atuação de alguns vetores de pressão, como a supressão de vegetação a época da implantação dos mesmos, e atualmente a poluição hídrica a que esse remanescente está exposto, resultado da infraestrutura de apoio náutico existente nas proximidades, aponta para a necessidade de medidas de proteção aos mesmos. (Figura 28).



Figura 28 – Remanescente de manguezal localizado nas proximidades da localidade de Ponta da Cruz, Angra dos Reis/RJ

Legenda: Remanescente de manguezal(em amarelo) e a infraestrutura de apoio náutico (em vermelho).

Fonte: LARDOSA, 2011.

Já no bairro da Japuíba, os manguezais voltam a sofrer com inúmeros vetores de pressão, em especial aqueles associados à ocupação desordenada. A supressão de vegetação e aterramento de áreas úmidas para instalação de loteamentos e condomínios em todo o bairro, tanto de classes sociais menos favorecidas, quanto de classe média, vem acompanhado da poluição hídrica de origem orgânica e de sólidos em suspensão trazidos pelos rios que ali ocorrem. Um registro de degradação desse manguezal ocorreu no ano de 2001, quando o projeto de instalação de um empreendimento de apoio náutico, em área contígua ao aeroporto de Angra dos Reis, mas que não se concretizou, foi responsável pela supressão de aproximadamente cinco hectares de manguezal sem qualquer autorização dos

órgãos ambientais. Porém, a intervenção dos órgãos ambientais e da prefeitura de Angra dos Reis na ocasião possibilitou a paralisação do processo de degradação, e hoje esse manguezal encontra-se em processo natural de regeneração. (Figura 29).



Figura 29 – Manguezal em regeneração, na área próxima ao aeroporto de Angra dos Reis, ano de 2005.

Fonte: LARDOSA, 2011.

Outro manguezal na cidade de Angra dos Reis que ainda resiste está localizado na praia da Chácara. Alvo de freqüentes aterramentos para fins diversos nas ultimas décadas, esse remanescente é atingido também pela poluição hídrica de origem orgânica, química e de sólidos em suspensão trazidos por um rio que ali deságua. Em função da instalação no local do Centro de Estudos Ambientais-CEA, da Prefeitura Municipal de Angra dos Reis, espaço público voltado para divulgação e debate da questão ambiental na região, é possível, e recomendável, que esse remanescente seja preservado, para apoio à divulgação da riqueza e importância desse ecossistema tão ameaçado.

Na Ilha Grande, encontramos um remanescente muito pequeno na Vila do Abraão, extremamente pressionado pela expansão das ocupações desordenada que tomou conta da mesma, principalmente a partir da desativação do presídio em 1994. No final da década de 80 esse remanescente já vinha sendo degradado pelo depósito de lixo “in natura” que ali existia. Com a demolição do presídio a expansão

dessa vila começou a tomar proporções significativas. Os aterros freqüentes para construção de moradias e pousadas sobre esse manguezal, associado ao aumento da carga orgânica originada de esgotamento sanitário sem qualquer tratamento condenam definitivamente a sua existência.

Já na vila Dois Rios, os manguezais encontram uma condição de menor pressão, em função da ocupação de baixa densidade ali existente. Ao contrário do ocorrido na vila Abraão, a desativação do presídio teve papel significativo na preservação desses remanescentes, resultado da diminuição da população residente no local, e em função da instalação do Centro de Estudos Ambientais e Desenvolvimento Sustentável (CEADS), da UERJ, no ano de 1995.

Na praia da Parnaioca, o pequeno manguezal ainda existente sofre pouca interferência antrópica, essa resultante das atividades de visitação e camping, já que menos de uma dezena de pessoas mora no local.

Segundo Maciel (informação pessoal), nas Lagoas do Leste e do Sul, localizadas dentro da Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul, os remanescentes de manguezal possuem condições favoráveis a sua sobrevivência e equilíbrio, podendo ser considerados um dos remanescentes mais preservados e menos expostos a pressão antrópica direta no território fluminense. Entretanto, já foram alvo de perturbações naturais ocasionadas pelo fechamento temporário da barra dessas lagoas, acarretando uma redução da salinidade e conseqüentemente a mortandade de muitos indivíduos.

Nas enseadas do Sítio Forte e Saco do Céu, as pressões relacionadas à supressão da vegetação de mangue, seguida de aterramento para a construção de casas, voltam a interferir no equilíbrio dos manguezais nessas localidades.

A Tabela 7 apresenta uma síntese dos principais vetores de pressão que atuam sobre os manguezais identificados, por trecho, na RH I. Na Figura 30 é possível visualizar esses trechos do litoral.

Tabela 7 – Principais vetores de pressão antrópica identificados, por trecho, na Região Hidrográfica baía da Ilha Grande (RH I).

<b>Vetores de pressão</b>	<b>Trindade – Santa Cruz (Trecho I.1)</b>	<b>Boa Vista – Paraty (Trecho I.2)</b>	<b>Jabaquara Mambucaba (Trecho I.3)</b>	<b>Frade – Brachuy (Trecho I.4)</b>	<b>Itinga – Japuíba (Trecho I.5)</b>	<b>Japuíba – Pr. Chácara (Trecho I.6)</b>	<b>Ilha Grande (Trecho I.7)</b>
Aterros, desmatamentos e queimadas	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Corte seletivo de madeira		<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Coleta predatória de moluscos e crustáceos		<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Lançamento de efluentes de origens diversas sem tratamento adequado		<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Lançamento de resíduos sólidos em geral “lixo” e material carreado por enchentes		<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>		<b>X</b>	
Lançamento de partículas originadas nas atividades de mineração e agropecuárias				<b>X</b>	<b>X</b>		
Desenvolvimento da atividade pesqueira com a superexploração dos recursos vivos.							
Uso de técnicas e apetrechos inadequados		<b>X</b>		<b>X</b>		<b>X</b>	

Fonte: LARDOSA, 2011.

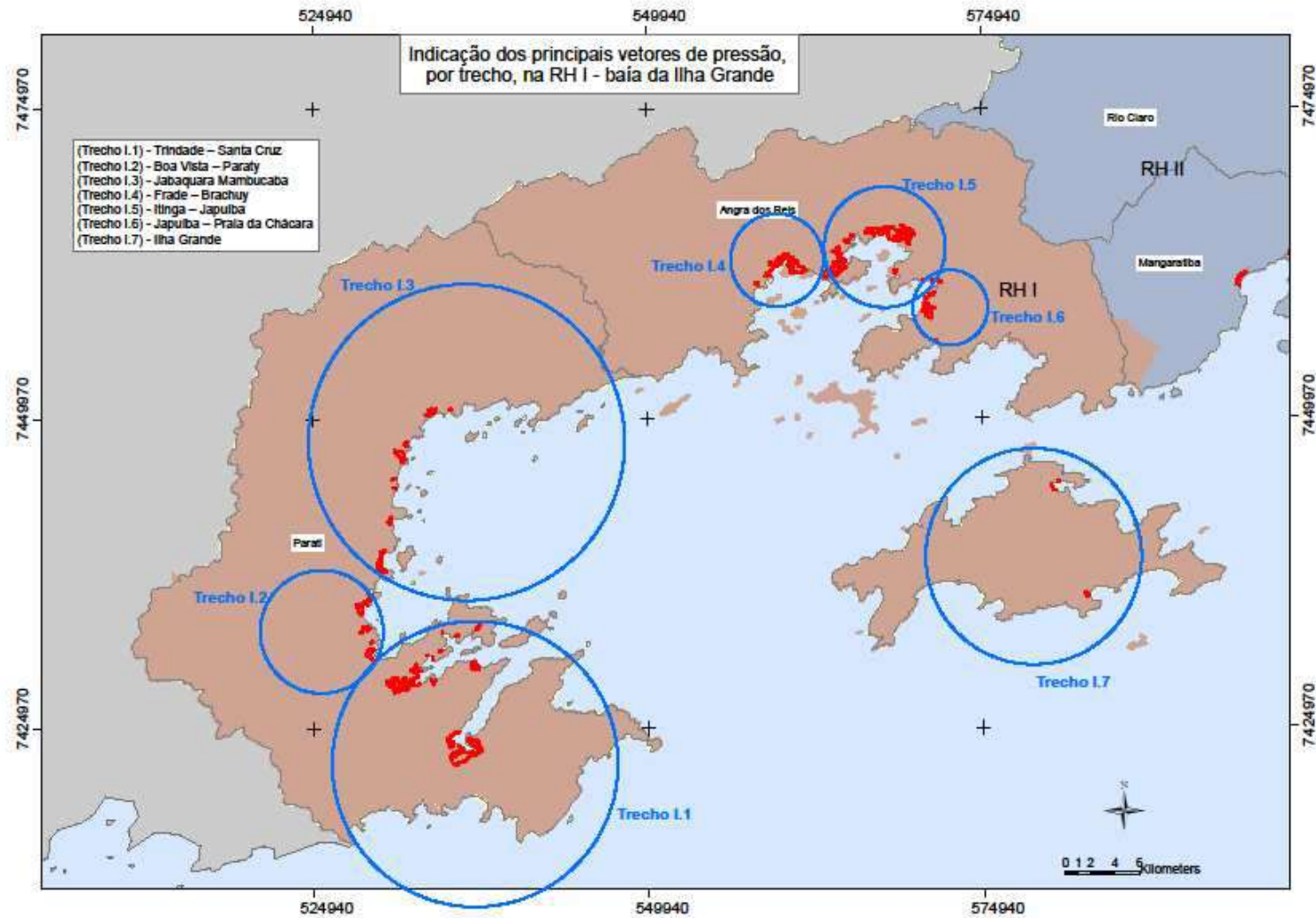


Figura 30 – Identificação dos principais de vetores de pressão, por trecho trechos do litoral da RH I.  
 Fonte: LARDOSA, 2011.

### 2.5.1.2 Região Hidrográfica II – Guandu

Assim como na RH I, a contribuição orográfica da serra do Mar também é significativa para essa região. Entretanto, a distância variável entre a serra e o mar começa a acarretar interferências maiores sobre os manguezais, já que a carga de poluentes e demais resíduos lançados nos rios é bem maior e diversa, resultado da maior disponibilidade de áreas para ocupação em função das extensas planícies, e da proximidade com a região metropolitana.

Nessa região os vetores de pressão sobre os manguezais já apresentam características mais industriais ao se avaliar os impactos diretos sobre esses remanescentes. No município de Mangaratiba, as características ainda continuam associadas a ocupações para fins de moradia e turismo, poluição hídrica relacionada ao lançamento de esgoto doméstico e infraestrutura de apoio náutico (marinas, atarcadouros, etc.), e aporte de sedimentos em suspensão trazidos pelos rios.

Ainda podem ser encontrados remanescentes de manguezal na foz dos rios Ingaíba, Furado e São Braz, próximo ao Hotel Portobello, onde as pressões estão relacionadas a todos os vetores acima mencionados, sendo percebidas, nas imagens e no campo, as alterações decorrentes dessa perturbação, como por exemplo a invasão de espécies como o algodoeiro-de-praia (*Hibiscus pernambucensis*) e a samambaia-do-brejo (*Acrostichum aureum*).

Outro ponto de ocorrência é próximo à foz do rio do Saco, a montante da BR-101, já na cidade de Mangaratiba, onde o principal vetor de pressão decorre da supressão de vegetação para utilização da madeira na construção civil e produção de lenha.

Mas ao sul encontra-se a localidade do Sahy, onde a pressão de empreendimentos imobiliários põe em risco os remanescentes existentes na foz do rio de mesmo nome. O mesmo ocorre com os manguezais da enseada da Gamboa, localizados na porção leste dessa RH, na divisa dos municípios de Mangaratiba e Itaguaí, que estão sendo pressionados pela expansão da cidade de Itacuruçá e da localidade de Coroa Grande.

Cabe mencionar um importante remanescente existente na ilha de Itacuruçá, que sofre com as pressões resultantes da poluição hídrica de origens diversas, com a retirada clandestina de madeira e com a prática de pesca predatória.

A partir da porção central do litoral de Itaguaí, próximo à ilha da Madeira, no sentido do município do Rio de Janeiro, os vetores de pressão com origem na atividade industrial passam a ser predominantes, impactando os manguezais de forma intensa. A proximidade com uma área extremamente contaminada pertencente à extinta Ingá Mercantil, com o porto de Sepetiba e com áreas de expansão portuária na foz do rio da Guarda põe em risco a manutenção desses remanescentes.

Atualmente existem em fase de licenciamento e implantação, no município de Itaguaí e Rio de Janeiro, diversos empreendimentos portuários, associados a outras indústrias periféricas altamente poluidoras. Dentre essas destaca-se uma siderúrgica movida a carvão mineral, a expansão de um terminal de armazenamento de minério, e a instalação de um estaleiro para construção de submarinos nucleares.

Toda essa infraestrutura portuária apresenta impactos diretos sobre remanescentes de manguezais que ainda se encontram relativamente íntegros. Essa pressão ocorre em dois momentos, o primeiro quando é parcialmente suprimida para a instalação de algumas estruturas, e a segunda quando é atingida pelos resíduos originados da operação desses empreendimentos, como no caso da TK-CSA em Santa Cruz. A fragmentação do manguezal, assim como a redução do aporte de água doce a montante, em função da impermeabilização do solo e do desvio da drenagem fluvial e pluvial (Figura 31), contribuem sobremaneira para a redução das possibilidades de sobrevivência desses remanescentes.





Figura 31 – Remanescente de manguezal localizado entre a foz do rio Guandu e do canal de São Francisco, município do RJ.

Legenda: Remanescente de manguezal antes(2006) e depois(2010) da instalação de infraestrutura portuária.

Fonte: LARDOSA, 2011.

Grande parte desses remanescentes também é alvo constante da retirada de vegetação para uso nas cercadas de peixes e na construção civil, destacando-se que alguns desses encontram-se um pouco mais preservados pelo fato de estarem dentro de áreas sob responsabilidade das Forças Armadas. Dentre essas áreas destacam-se a Base Aérea de Santa Cruz, o Centro Tecnológico do Exército, e a Restinga da Marambaia.

A partir da Base Aérea de Santa Cruz, os remanescentes de manguezais se estendem pela maior parte do litoral da baía de Sepetiba no trecho do município do Rio de Janeiro, em porções dos bairros de Santa Cruz, Sepetiba, Pedra de Guaratiba, Barra de Guaratiba, e parte da Restinga da Marambaia.

Na porção localizada ao fundo (leste) da baía de Sepetiba, mais especificamente na área da Reserva Biológica Estadual de Guaratiba, os manguezais também são impactados pela pesca de arrasto, extremamente predatória uma vez que prejudica não apenas a biodiversidade, mas a circulação das correntes locais. Esse revolvimento do sedimento de fundo ocasiona a formação de bancos de areia ou “coroas”, que influenciam diretamente na circulação das águas, além de tornar disponível na massa d’água diversos contaminantes que já estavam em parte imobilizados. A atividade pecuária tem acarretado alguma perda

de vegetação nos últimos anos, decorrente das constantes queimadas para revitalização da pastagem de baixa qualidade, bem como a atividade de catação de caranguejos. No caso da Reserva Biológica Estadual de Guaratiba – RBG esses incêndios ainda são esporádicos, mas com um intervalo maior tendo em vista a presença mais freqüente do INEA, órgão responsável pela administração da Unidade. Entretanto, a expansão urbana na zona oeste que se desloca para aquela área, aumenta o risco a que esses remanescentes serão expostos.

Merece destaque a necessidade de proteção das áreas a montante dos manguezais localizados na RBG, pois a impermeabilização do solo e a alteração da drenagem das águas fluviais e pluviais interferem diretamente no aporte de água doce para a vegetação de mangue, acarretando o seu desaparecimento gradativo, em função do aumento da salinidade nessas áreas, restringindo ainda mais as possibilidades de manutenção da mesma Figura 32.

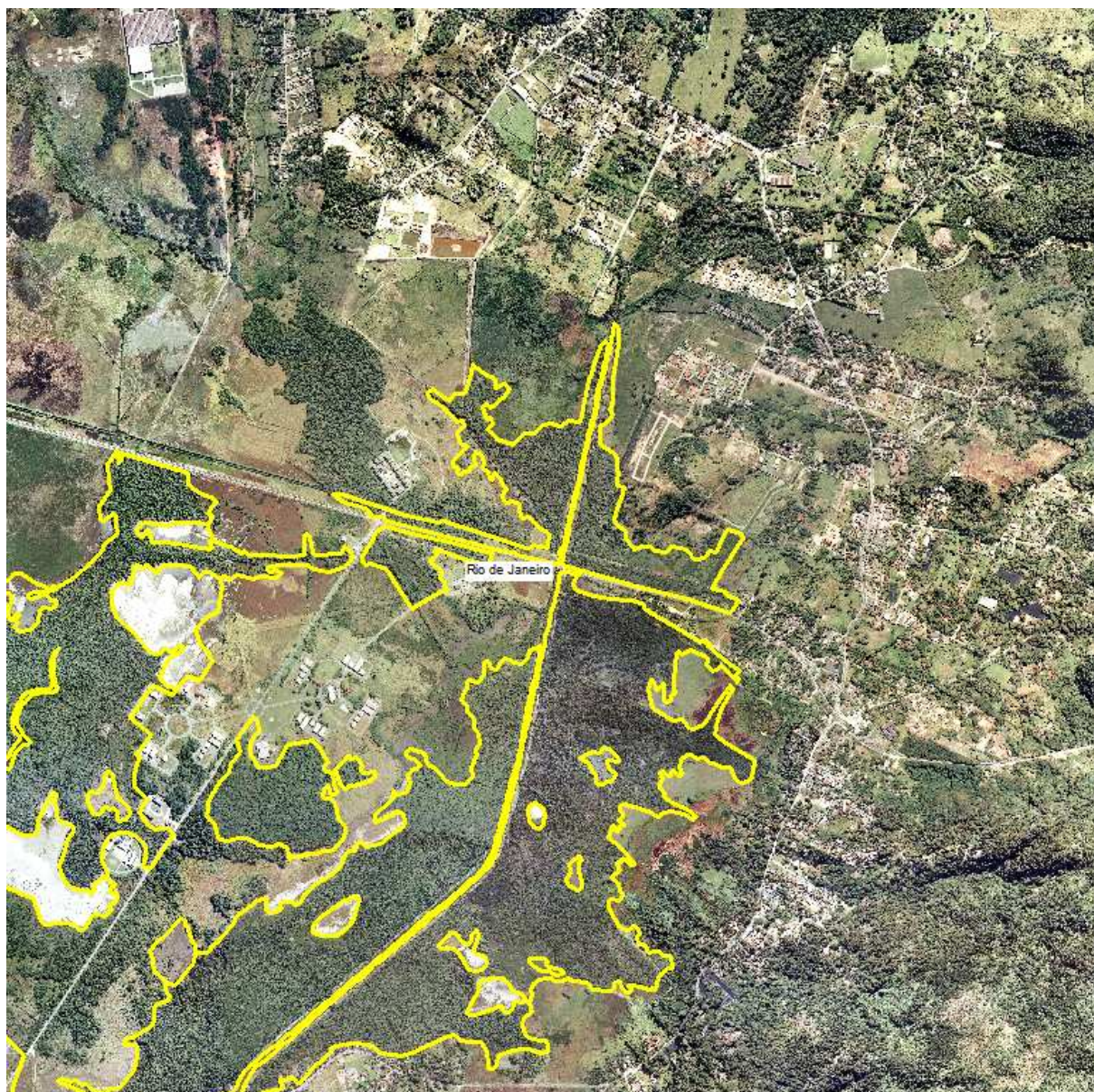


Figura 32 – Manguezal na Reserva Biológica Estadual de Guaratiba-RBG, pressionado pelas ocupações à montante.  
Fonte: LARDOSA, 2011.

A Tabela 8 apresenta uma síntese dos principais vetores de pressão que atuam sobre os manguezais identificados, por trecho, na RH II. Na Figura 33 é possível visualizar esses trechos do litoral.

Tabela 8 – Principais vetores de pressão antrópica identificados, por trecho, na Região Hidrográfica Guandu (RH II).

<b>Vetores de pressão</b>	<b>Ingaíba - Portobello</b>	<b>Rio do Saco (Mangaratiba)</b>	<b>Rio Sahy (Mangaratiba)</b>	<b>Itacurussá</b>	<b>Ilha Madeira - Sepetiba</b>	<b>Sepetiba – Barra Guaratiba</b>
Aterros, desmatamentos e queimadas	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Corte seletivo de madeira	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Coleta predatória de moluscos e crustáceos	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Lançamento de efluentes de origens diversas sem tratamento adequado	<b>X</b>	<b>X</b>		<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Lançamento de resíduos sólidos em geral “lixo” e material carreado por enchentes		<b>X</b>			<b>X</b>	<b>X</b>
Lançamento de partículas originadas nas atividades de mineração e agropecuárias	<b>X</b>				<b>X</b>	<b>X</b>
Desenvolvimento da atividade pesqueira com a superexploração dos recursos vivos.						<b>X</b>
Uso de técnicas e apetrechos inadequados	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>		<b>X</b>	<b>X</b>

Fonte: LARDOSA, 2011.

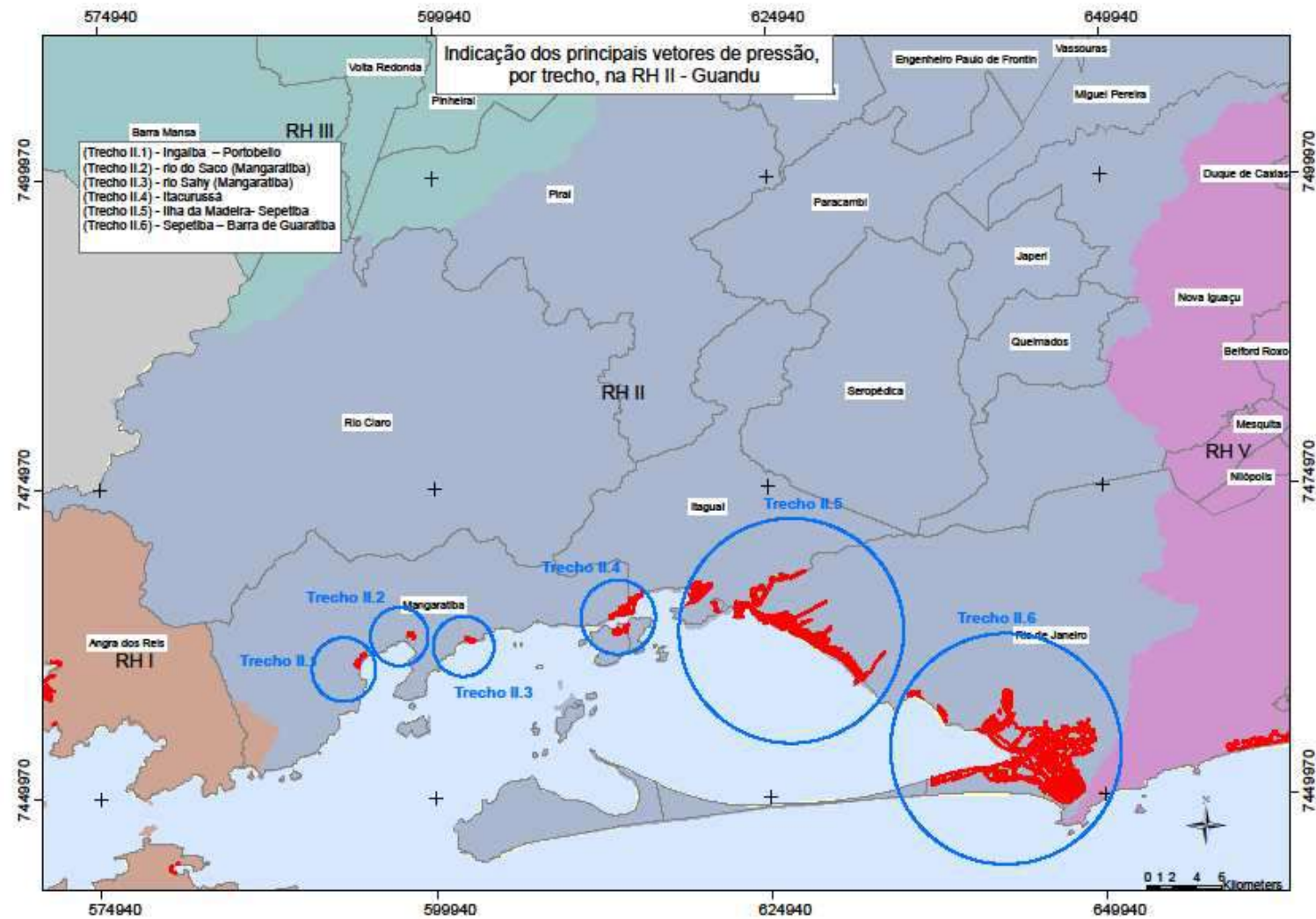


Figura 33 – Identificação dos principais de vetores de pressão, por trecho trechos do litoral da RH II.  
 Fonte: LARDOSA, 2011.

### 2.5.1.3. Região Hidrográfica V – baía de Guanabara

Nessa Região Hidrográfica, a contribuição orográfica da serra do Mar e dos maciços costeiros que aí ocorrem volta a ter um papel representativo, uma vez que as distâncias entre esses e o mar assume novamente distâncias menores. Porém, e em função de se tratar da região mais populosa do Estado, as pressões sobre os manguezais se intensificam, tendo origem nas mais diversas fontes. Grande parte da drenagem da região metropolitana onde se situa esse contingente populacional, associado ao maior parque industrial do Estado, deságua na baía de Guanabara, que é o corpo d'água mais representativo dessa RH. Assim, trata-se da área onde os manguezais são mais afetados e correm o maior risco de desaparecer.

Na região da baixada de Jacarepaguá o impacto fica por conta da ocupação irregular de antigas áreas de manguezal, por todas as classes sociais da população. O poder econômico elevado não garante uma menor degradação ambiental, haja visto que muitos dos condomínios não possui sistema de tratamento de esgoto, ou estes não funcionam adequadamente.

Complementarmente boa parte dos resíduos originados das indústrias localizadas na região, termina por desaguar nas lagoas e lagunas impactando diretamente os manguezais ainda existentes. São poucos os remanescentes significativos nessa região, restringindo-se normalmente a faixas longas e estreitas às margens das lagoas de Marapendi e Tijuca (Figura 34).

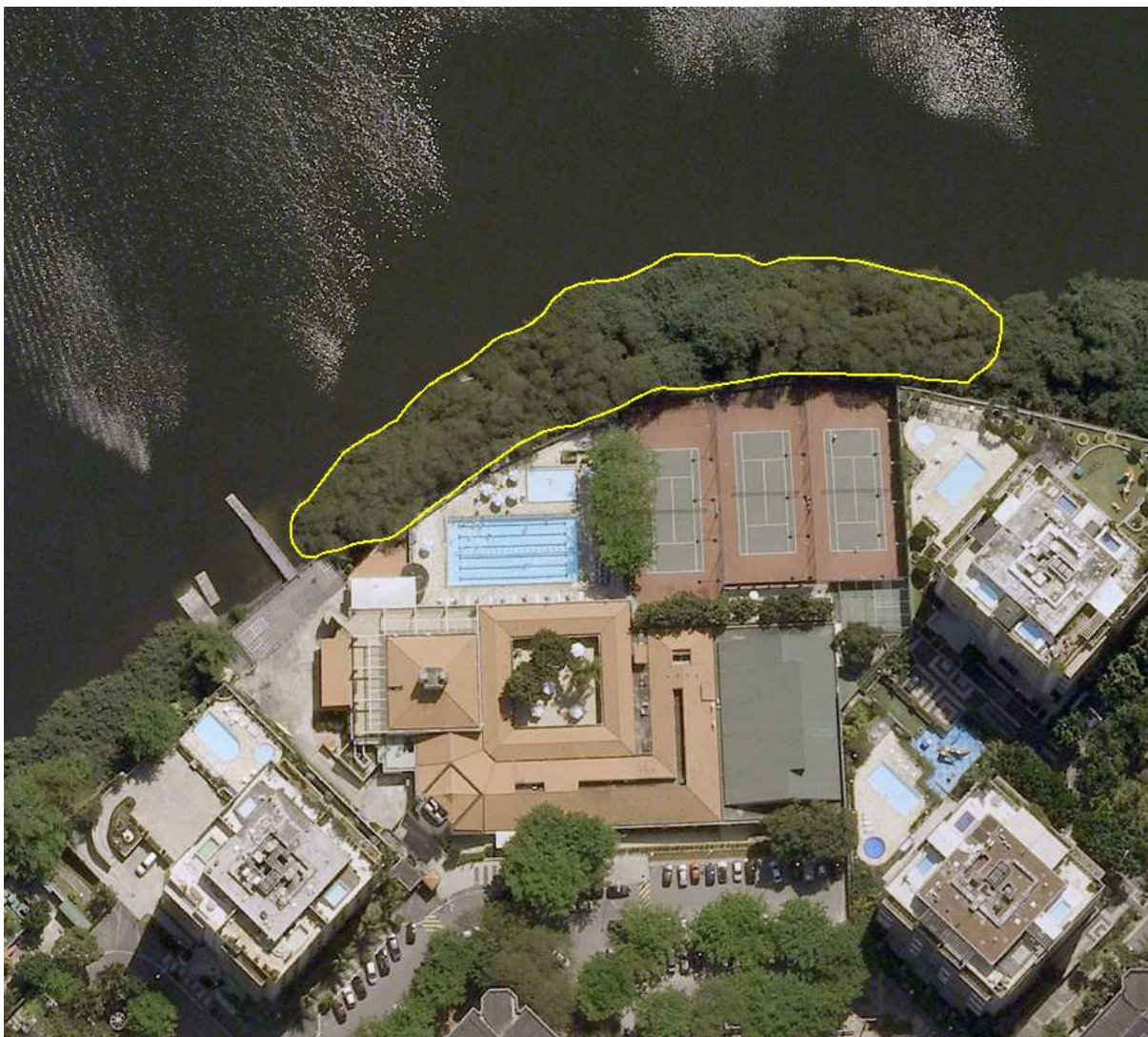


Figura 34 – Manguezais na região da baixada de Jacarepaguá, município do RJ  
Legenda: Nessa região os remanescentes estão submetidos a forte pressão pela ocupação urbana, encontrando-se dispostos ao longo das margens das lagunas e apresentando freqüentemente largura reduzida.  
Fonte: LARDOSA, 2011.

Na baía de Guanabara onde encontram-se os maiores remanescentes de manguezais do Estado do Rio de Janeiro, situados nas porções Noroeste e Nordeste da baía, esses apresentam status de conservação bastante distintos. O primeiro, localizado próximo ao complexo da refinaria Duque de Caxias e ao aterro de lixo de Gramacho, apesar de possuir dimensão significativa está bastante alterado, resultado de constantes vazamentos das indústrias petroquímicas ali existentes, e da descarga dos principais rios da baixada fluminense. Segundo Soares (2002) esses manguezais possuem perda de vigor relacionado aos efluentes da REDUC e aos altos níveis de hidrocarbonetos presentes no sedimento. Esses

rios recebem todas as fontes de contaminação possíveis, desde químicos, petroquímicos, siderúrgico, hospitalar, doméstico, sedimentos argilo-arenosos, etc. Após a ocorrência de chuvas mais intensas é comum encontrar moitas de vegetação aquática boiando pelas águas da baía, juntamente com diversos tipos de resíduos que acabam ficando retidos nas praias e manguezais da região Figura 35.



Figura 35 – Manguezal do Ipiranga, localizado no município de Magé/RJ

Legenda: A quantidade de lixo trazida pela maré, além de degradar áreas de mangue, prejudica em demasia as ações de recuperação desse ecossistema.

Fonte: LARDOSA, 2011.

Uma estratégia adotada pela antiga SERLA, atual INEA, é a instalação de ecobarreiras (Figura 36) a montante da foz de alguns desses principais rios. Essas tem por finalidade principal reter boa parte dos resíduos sólidos que descem boiando. Esse material após ficar retido é arrastado para a margem do rio onde sofrerá processo de triagem e seleção para destinação à indústria de reciclagem. Além de impedir que esse material vá parar no espelho d'água e nas margens da



baía de Guanabara, conseqüentemente reduz o acúmulo desses nos manguezais. (FRANZ, 2010).



Figura 36 - Ecobarreiras na foz do rio Irajá.  
Fonte: FRANZ, 2010.

A pressão pela ocupação desordenada e irregular é intensa, destacando-se ainda o despejo de lixo e entulho em geral, e a fabricação de carvão a partir de madeira extraída irregularmente dos manguezais, em diversos pontos entre a Linha Vermelha, Rodovia Washington Luiz e o aterro de Gramacho, no município de Duque de Caxias, e avançam sobre os manguezais (Figura 37). Atualmente a Secretaria de Estado do Ambiente (SEA) desenvolve um projeto de cercamento de parte desses manguezais, impedindo a ocupação e conseqüente degradação desses. Já nas proximidades do aterro de Gramacho a Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro desenvolve um projeto de recuperação dos manguezais, utilizando mão-de-obra local, associado ao desenvolvimento de atividades educativas e de sensibilização para a importância desse ecossistema.



Figura 37 – Ocupação irregular, despejo de resíduos sólidos, desmatamentos, no município de Duque de Caxias.  
Fonte: LARDOSA, 2011.

Destaca-se ainda um importante trabalho de recuperação de manguezais próximo a praia de Mauá, na localidade denominada Ipiranga. Um projeto iniciado em 2000, após o vazamento de óleo dos dutos da Petrobrás, iniciou a recuperação de parte dos manguezais atingidos na ocasião. Em 2005, uma proposta de reabilitação daquela área através do uso sustentado, e não apenas de seu reflorestamento, utilizando-se do ecoturismo, interpretação ambiental e avistamento de aves marinhas, que envolveria a comunidade local, começou a ser implementada. Entretanto, a pouca disponibilidade de recursos ao longo dos anos tem dificultado o sucesso do mesmo, apesar do esforço que vem sendo empreendido por uma ONG desde aquela época.

Já o remanescente localizado na porção N-NE apresenta situação bem menos impactada, uma vez que a quantidade de indústrias, assim como de assentamentos humanos é mais reduzida. Apresenta um status “privilegiado”, porém bastante peculiar, uma vez que se encontra protegido por duas unidades de conservação da natureza federais, uma de uso sustentável – Área de Proteção Ambiental de Guapimirim, e outra de proteção integral – Estação Ecológica Guanabara, e está localizado a jusante do maior complexo petroquímico da América Latina, em fase de implantação, o COMPERJ. Estudos realizados pelo NEMA/UERJ (SOARES *et al.*, 2003, 2006; CAVALCANTI *et al.*, 2009) comprovam que os manguezais dessa região são os mais conservados da baía de Guanabara. Dentre esses manguezais, aqueles localizados na parte central da Área de Proteção Ambiental Guapimirim e da Estação Ecológica Guanabara, localizados entre os rios Guapi e Guaxindiba, compõem os remanescentes mais conservados desse ecossistema na baía de Guanabara.

Esses remanescentes se estendem até a foz do rio Guaxindiba e Imboassú, onde próximo dali existem inúmeras ocupações irregulares destinadas à moradia, e o aterro de lixo de São Gonçalo. Figura 38.



Figura 38 – Manguezais na foz dos rios Imboassu e Guaxindiba/Alcântara, município de São Gonçalo/RJ.

Legenda: Área sobre forte pressão da expansão urbana desordenada, destacando-se ainda o aterro de São Gonçalo assinalado com um círculo vermelho. Fonte: LARDOSA, 2011.

Já na porção sudeste da baía de Guanabara, a ocorrência de manguezais passa a ser esparsa, mantendo-se os vetores de pressão das demais áreas, destacando o aparecimento de um impacto menos freqüente, mas que afeta significativamente os manguezais. Trata-se das estações de rádio-base, que são freqüentes no entorno da orla da baía de Guanabara. O mapeamento realizado no presente estudo identificou seis estruturas dessa na orla da baía de Guanabara que afetam diretamente remanescentes de manguezal (Figura 39). Essas demandam uma área livre extensa ao seu redor para a instalação das torres e demais

edificações de alvenaria que abrigam os equipamentos necessários à operação da estação, e para garantir a qualidade do sinal recebido e transmitido. Essa situação é agravada pela necessidade de supressão periódica da vegetação de mangue para fins de manutenção. (Figura 40). A princípio não existe um controle rigoroso por parte dos órgãos licenciadores no tocante a emissão e renovação das licenças para esse tipo de atividade de manutenção nesses empreendimentos.



Figura 39 – Localização de Estações Rádio-Base(ERBs) no entorno da baía de Guanabara.

Legenda: Indicação de 6(seis) ERBs mapeadas no entorno da baía de Guanabara, que afetam diretamente áreas de manguezal.(Google Earth, 2010)

Fonte: LARDOSA, 2011.

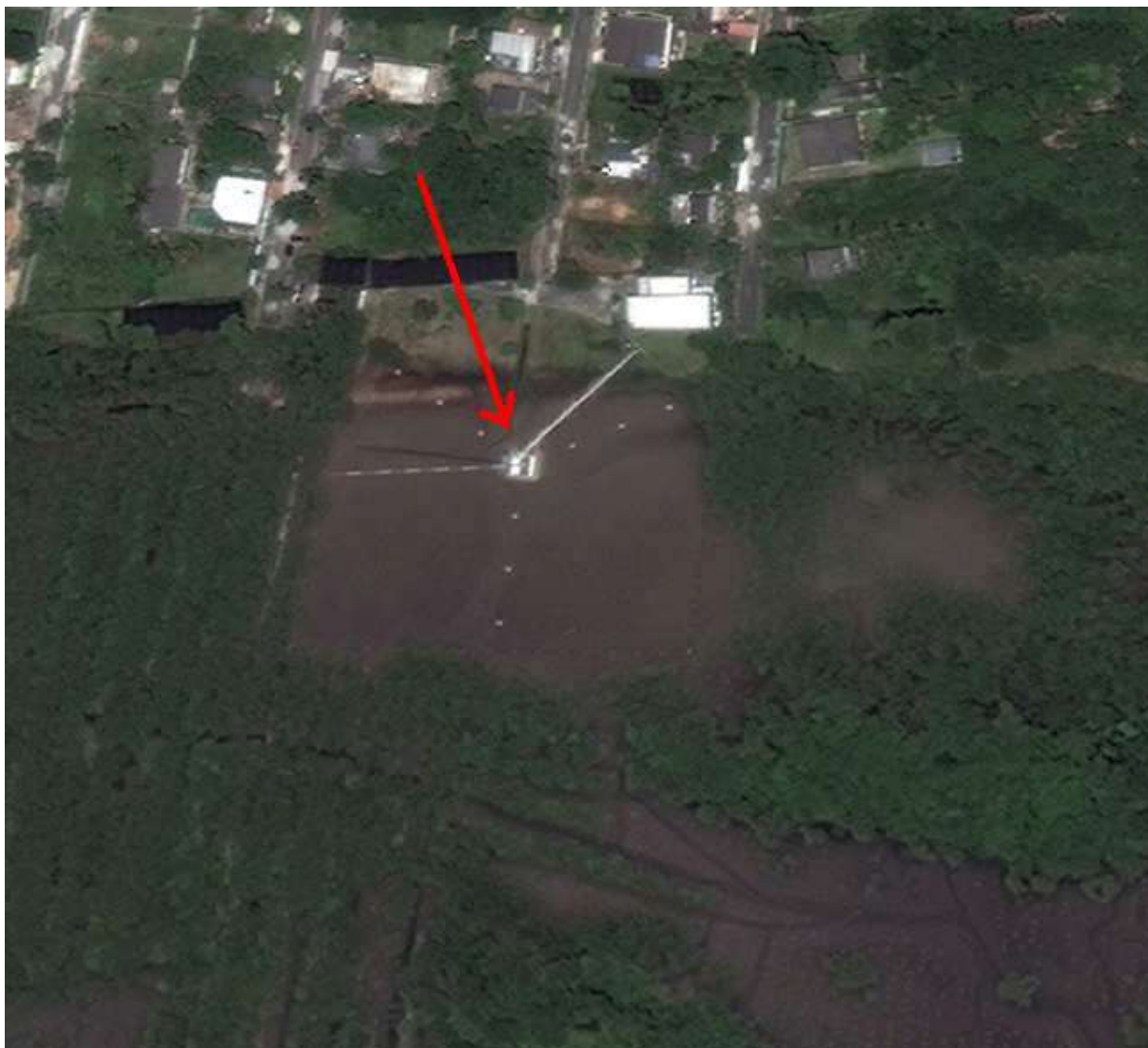


Figura 40 – Estação Rádio-Base instalada em área de manguezal, na localidade Ipiranga, município de Magé.

Legenda: A seta vermelha indica a localização da antena, que encontra-se circundada por uma extensa área onde foi suprimida a vegetação de mangue, a qual é impedida de se regenerar.

Fonte: LARDOSA, 2011.

Ainda nessa mesma Região Hidrográfica, encontramos alguns remanescentes de mangue nas lagunas de Itaipu e Piratininga, basicamente nesse trecho os impactos ficam por conta das ocupações humanas “regulares” e irregulares, que suprimem a vegetação e ainda lançam carga orgânica excessiva e sem qualquer tratamento. A especulação imobiliária é muito intensa e promove o aterramento freqüente de pequenas porções de manguezal, reduzindo a possibilidade de regeneração natural dos remanescentes ali existentes. Alternativas de controle dessa ocupação ficam por conta da demarcação da Faixa Marginal de

Proteção-FMP dessas lagunas, e da ampliação do Parque Estadual da Serra da Tiririca, considerando a decisão do Supremo Tribunal de Justiça em favor do Estado, derrubando uma liminar que contestava a ampliação dos limites dessa unidade por meio de Decreto e não Lei.

A Tabela 9 apresenta uma síntese dos principais vetores de pressão que atuam sobre os manguezais identificados, por trecho, na RH V. Na Figura 41 é possível visualizar esses trechos do litoral.

Tabela 9 – Principais vetores de pressão antrópica identificados, por trecho, na Região Hidrográfica baía de Guanabara (RH V).

<b>Vetores de pressão</b>	<b>Baixada de Jacarepaguá</b>	<b>Lagoa Rodrigo de Freitas</b>	<b>Ilha Fundão – I. Governador</b>	<b>Rio Meriti – Praia Mauá</b>	<b>Rio Suruí – Neves/S.Gonçalo</b>	<b>Lagoa de Itaipu</b>
Aterros, desmatamentos e queimadas	<b>X</b>		<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Corte seletivo de madeira	<b>X</b>		<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	
Coleta predatória de moluscos e crustáceos	<b>X</b>		<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Lançamento de efluentes de origens diversas sem tratamento adequado	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Lançamento de resíduos sólidos em geral “lixo” e material carreado por enchentes	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Lançamento de partículas originadas nas atividades de mineração e agropecuárias	<b>X</b>					
Desenvolvimento da atividade pesqueira com a superexploração dos recursos vivos.					<b>X</b>	
Uso de técnicas e apetrechos inadequados	<b>X</b>		<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>

Fonte: LARDOSA, 2011.



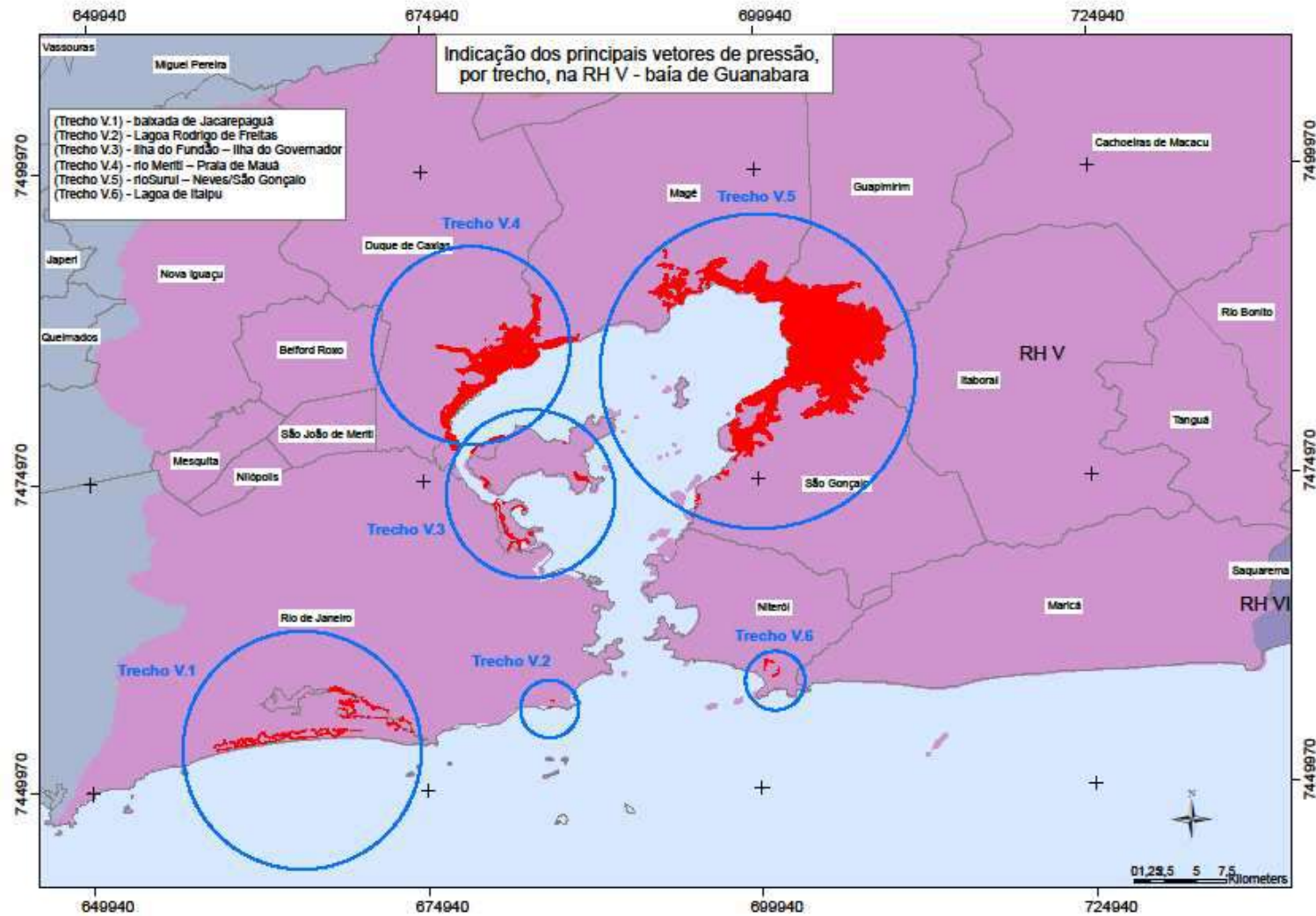


Figura 41 – Identificação dos principais de vetores de pressão, por trecho trechos do litoral da RH V.  
 Fonte: LARDOSA, 2011.

#### 2.5.1.4 Região Hidrográfica VI – Lagos/São João

A Região Hidrográfica VI apresenta uma configuração bastante diferenciada das demais uma vez que nela ocorrem remanescentes de tamanho reduzido e esparsos. Ocorrem desde a laguna de Saquarema, até a foz do rio São João, onde encontramos o maior remanescente de manguezal de toda essa região hidrográfica.

Conforme descrito no Capítulo I, essa região é a que apresenta a menor pluviosidade de todo o Estado, entre 750 e 1.100mm anuais. Associado a isso temos ocorrências de manguezais em lagunas com salinidade mais elevada e pequeno aporte fluvial, o que confere a essas espécies uma relevância significativa, em função da capacidade de adaptação a ambientes mais severos.

Na lagoas Vermelha, Pitanguinha e Pernambuco, nos municípios de Saquarema e Araruama, encontramos remanescentes de mangue distribuídos em faixas estreitas ao longo de suas margens Figura 42.



Figura 42 – Manguezais distribuídos ao longo das margens das lagoas Vermelha(Saquarema), Pitanguinha e Pernambuco(Araruama).  
Fonte: LARDOSA, 2011.

Nesses locais o principal vetor de pressão é a especulação imobiliária, que avança sobre os mesmos, e a escassez de água doce que leva as espécies a condições estresse. Entretanto na atualidade a pressão pela ocupação não tem sido tão significativa, pois esses remanescentes encontram-se em áreas remotas às margens dessas lagoas, fortalecendo a necessidade de proteção dos mesmos. A existência da Área de Proteção Ambiental de Massambaba vem garantindo a estabilidade desses remanescentes, uma vez que estão inseridos nas Zonas de Influência Ecológica-ZIE, que por sua vez são circundadas por Zonas de Conservação da Vida Silvestre-ZCVS, ambas possuem restrições severas de

utilização. Ao mesmo tempo, a especulação imobiliária na região está “desaquecida”, o que reduz conseqüentemente a implantação de loteamentos e condomínios e novas fontes de poluição orgânica originada do lançamento de esgoto nos corpos hídricos e no solo. Por fim, as eventuais invasões de áreas pela população de baixa renda também não tem afetado essas áreas, pois tais irregularidades preferencialmente ocorrem próximo a estradas em função da maior facilidade e agilidade para ocupação.

Na lagoa de Araruama encontramos ainda o mangue da foz do rio das Moças, que sofre pressão de ocupações para moradia, através de supressão de vegetação e aterros, além da descarga de resíduos orgânicos e inorgânicos que descem pelo curso do rio Figura 43.



Figura 43 - Manguezal da foz do rio das Moças, Araruama.  
Fonte: LARDOSA, 2011.

Já no canal de Itajuru, em Cabo frio, principal ligação da Lagoa de Araruama com o mar, voltamos a encontrar pequenas amostras de mangue, uma próxima a foz, ao lado da ilha do Japonês, formada basicamente por mangue-negro, e outra ao longo de uma península nas proximidades da ponte principal da cidade de Cabo Frio. Uma terceira ocorrência de manguezal está localizada no Parque Municipal Ecológico Dormitório das Garças sob administração da Prefeitura Municipal de Cabo Frio. Esse, apesar do seu alto grau de degradação, vem recebendo nos últimos anos investimentos direcionados a ações de reflorestamento com espécies de mangue, e apresenta uma estratégia de gestão bastante interessante para a preservação de manguezais. A proposta de reabilitação da área para fins de preservação e conservação, associando a recuperação da vegetação de mangue às atividades de turismo e interpretação ambiental, a partir da instalação de infraestrutura básica para recepção de visitantes, apresenta-se como uma alternativa bastante viável.

Nesses trechos as ameaças predominantes são ainda a ocupação irregular de áreas para construção de edificações, e a carga de efluentes lançados no canal pelas diversos loteamentos, condomínios, clubes náuticos e atracadouros de barcos de pesca. Figura 44.



Figura 44 - Manguezais no canal de Itajuru, município de Cabo Frio/RJ.  
 Legenda: Manguezais no canal de Itajuru, principal ligação da Lagoa de Araruama com o mar, destacando o Parque Ecológico Municipal Dormitório das Garças.  
 Fonte: LARDOSA:2011.

Seguindo-se na direção nordeste, as próximas ocorrências são no município de Búzios, onde as ameaças são bastante intensas.

O manguezal localizado no canto esquerdo da praia do Perú tem a comunicação com o mar freqüentemente interrompida, só sendo inundado pela água do mar em épocas de marés mais fortes. Isso acarreta o represamento das águas criando uma condição de estresse para a vegetação de mangue que ali ocorre.

A seguir o manguezal da Praia da Foca restringe-se à apenas uns poucos exemplares de porte bastante reduzido. Ocorrendo em área de batimento mais forte das ondas e substrato quase que totalmente rochoso, sua inclusão no presente

estudo busca apenas destacar a forte característica para adaptação a condições extremamente adversas suportadas pelas espécies de mangue.

Os manguezais da Praia de Manguinhos ocorrem em três pontos basicamente. O primeiro situa-se no canto direito da praia, na ponta da Sapata, tendo sido objeto de corte e aterramento para implantação de uma pousada. Figura 45.



Figura 45 – Manguezal localizado no canto direito da praia de Manguinhos, município de Búzios.

Legenda: Manguezal atingido pela ocupação “irregular”, precedida de supressão de vegetação e aterramento.

Fonte: LARDOSA, 2011.

O segundo ponto refere-se à localidade denominada Barrinha, onde um córrego que ali deságua recentemente foi represado, e eventualmente há a troca de água com o mar. As árvores de mangue que ali existem ainda não apresentam sinais de estresse em decorrência dessa interferência no regime hídrico, mas a situação demanda providências urgentes do poder público no sentido de retornar o curso d’água à sua condição natural. (SOFFIATI, 2010).

Ainda segundo Soffiati (2010), uma terceira ocorrência esta localizada no que, anteriormente, era a foz do rio Trapiche. Atualmente existe no local um complexo de canais abertos para instalação de uma marina, esta associada a um

loteamento/condomínio. Uns poucos exemplares ainda podem ser encontrados nesse local.

Por fim, os últimos remanescentes de manguezal de Búzios estão situados na praia da Gorda, no canto direito da praia Rasa e na foz do rio Una na divisa com o município de Cabo Frio.

Esse primeiro, é também chamado de “mangue de pedra”, pois ocorre em substrato rochoso, onde há pouca concentração de matéria orgânica, e o batimento das ondas é intenso..

Já no canto da praia Rasa, onde remanesce uma pequena concentração de plantas de mangue, na foz de um pequeno curso d'água, a pressão fica por conta da ocupação desordenada e do lançamento de resíduos nesse rio.

O manguezal do rio Una sofre não apenas com os despejos diversos oriundos da atividade agropecuária desenvolvida na região, e ainda com os sedimentos lançados em seu curso pela atividade pontual de extração de areia a montante

A última ocorrência de manguezal nessa Região Hidrográfica, e uma das mais significativas do litoral leste fluminense, estão situada na foz do rio São João. Esse rio, apesar de ter sido retificado numa grande extensão de seu curso, teve o seu antigo leito, de traçado sinuoso, em boa parte preservada no trecho entre a lagoa de Juturnaíba e sua foz. Isso garantiu a manutenção de condições apropriadas à conservação dos manguezais que ali ocorrem.

Segundo um levantamento do DRM/RJ feito para a região, os manguezais alcançam uma distância superior a 10 km da foz do rio, em decorrência da intrusão salina. Aqueles fragmentos situados mais a montante estão expostos a um menor número de vetores de pressão, já que a concentração populacional situa-se na foz do São João, na localidade denominada Barra de São João (Figura 46).

Os principais vetores de pressão identificados para esse remanescente referem-se ao lançamento de substâncias químicas e sedimentos originados da atividade agropecuária, nos locais mais afastados da foz. Já mais próximo a foz do rio São João aparecem os vetores relacionados à extração de madeira para produção de lenha construção civil, supressão da vegetação para ocupação irregular e desordenada, lançamento de resíduos sólidos de origens diversas, instalação de infraestrutura de apoio náutico, etc.



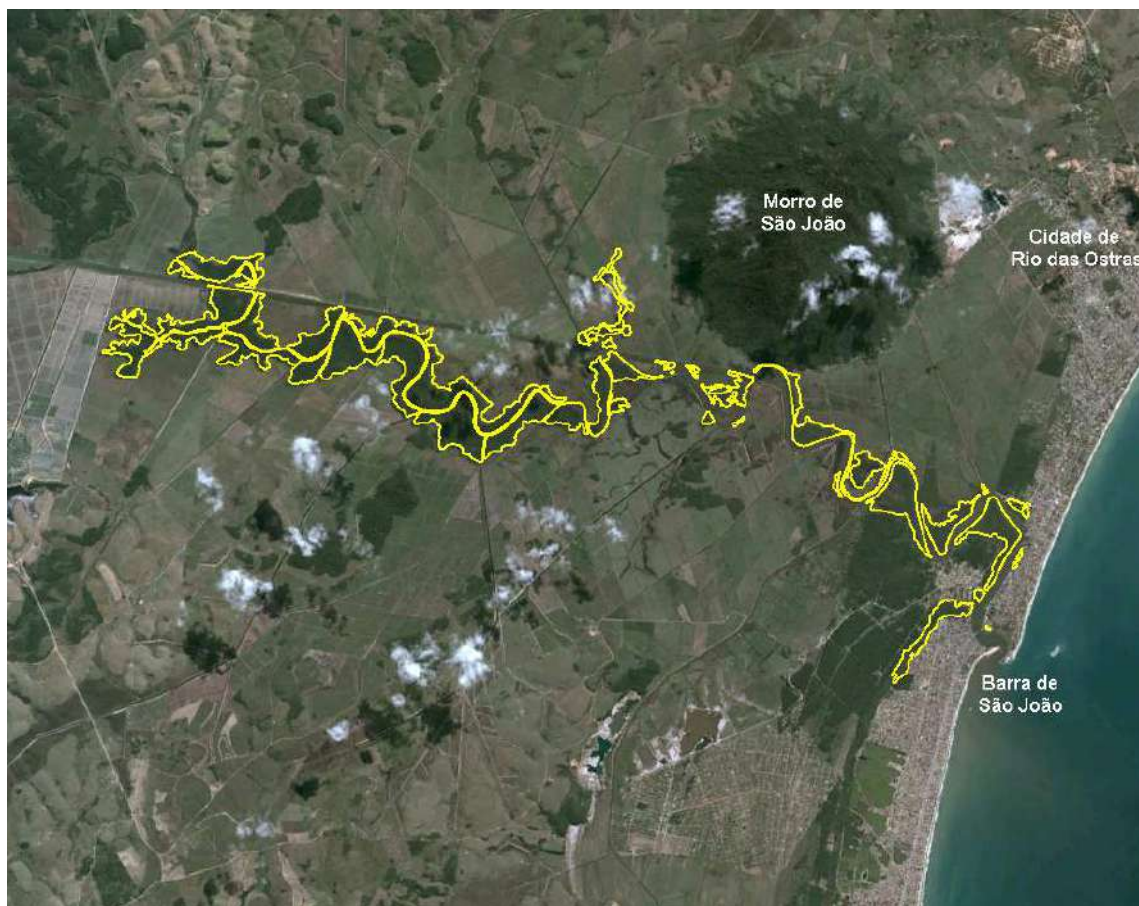


Figura 46 – Manguezal da foz do rio São João, divisa dos municípios de Cabo Frio e Casimiro de Abreu.

Legenda: Destaque para a sinuosidade de leito antigo e para a diferença no uso do solo. Na foz temos um uso urbano consolidado - a cidade de Barra de São João, e a montante uso agropecuário predominante.

Fonte: LARDOSA, 2011.

A Tabela 10 apresenta uma síntese dos principais vetores de pressão que atuam sobre os manguezais identificados, por trecho, na RH VI. Na Figura 47 é possível visualizar esses trechos do litoral.

Tabela 10 – Principais vetores de pressão antrópica identificados, por trecho, na Região Hidrográfica Lagos/São João (RH VI).

<b>Vetores de pressão</b>	<b>Rio das Moças (Araruama)</b>	<b>Praia Seca (Massambaba)</b>	<b>Canal Itajuru</b>	<b>Búzios</b>	<b>Rio São João</b>
Aterros, desmatamentos e queimadas	<b>X</b>	<b>X</b>		<b>X</b>	<b>X</b>
Corte seletivo de madeira	<b>X</b>				<b>X</b>
Coleta predatória de moluscos e crustáceos	<b>X</b>				<b>X</b>
Lançamento de efluentes de origens diversas sem tratamento adequado	<b>X</b>		<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Lançamento de resíduos sólidos em geral "lixo" e material carreado por enchentes			<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Lançamento de partículas originadas nas atividades de mineração e agropecuárias					<b>X</b>
Desenvolvimento da atividade pesqueira com a superexploração dos recursos vivos.					
Uso de técnicas e apetrechos inadequados	<b>X</b>				<b>X</b>

Fonte: LARDOSA, 2011.

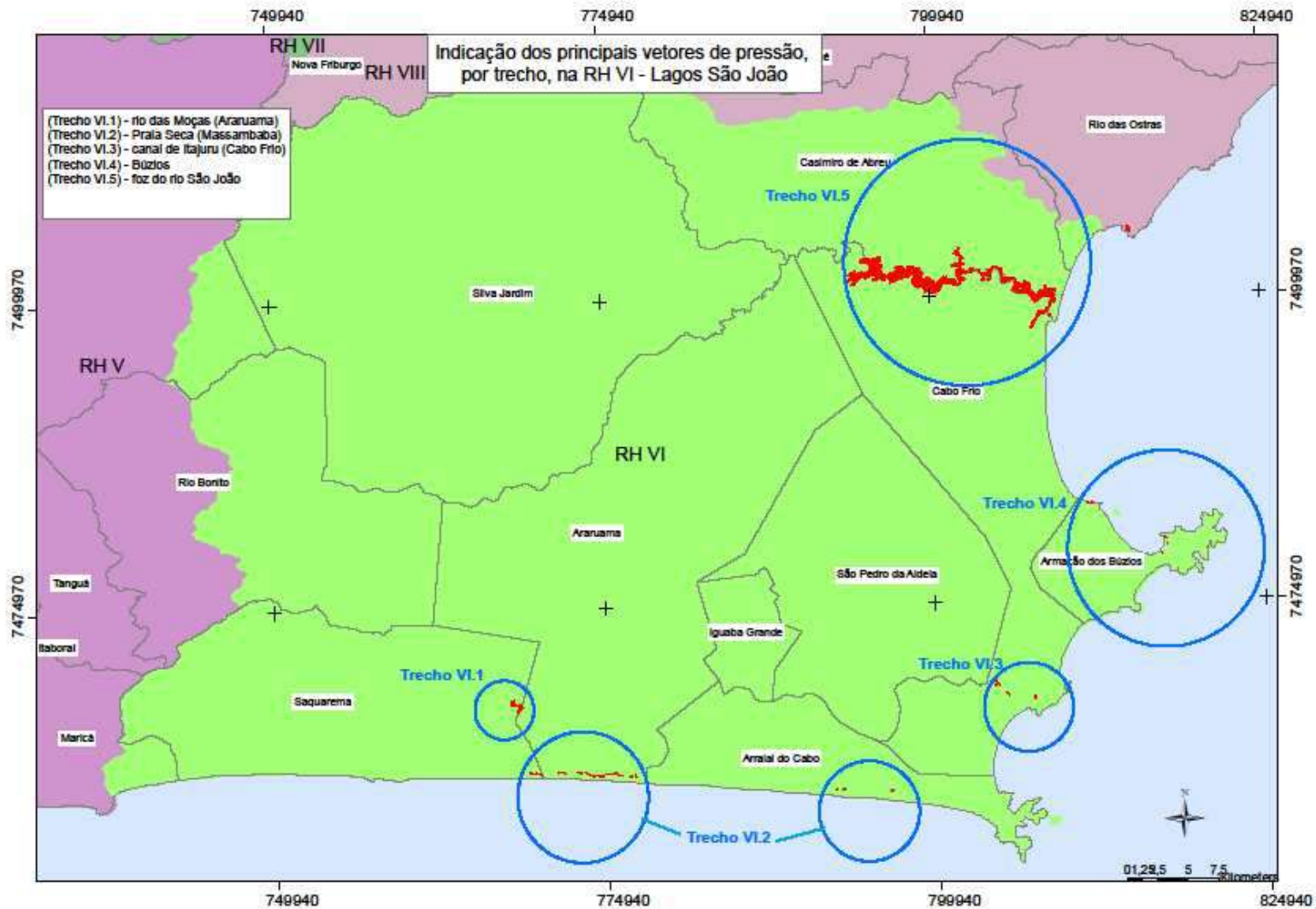


Figura 47 – Identificação dos principais de vetores de pressão, por trecho trechos do litoral da RH VI.  
 Fonte: LARDOSA, 2011.

### 2.5.1.5 Região Hidrográfica VIII – Macaé e rio das Ostras

As únicas ocorrências de manguezais nessa região hidrográfica estão localizadas junto à foz de seus principais rios, das Ostras e Macaé.

São as áreas litorâneas de maior concentração populacional dessa RH, em decorrência da instalação de infraestrutura de apoio à indústria petrolífera no final da década de 70. Na ocasião a população residente era estimada em 47.221 habitantes, passando para 194.412 em 2009. (CEPERJ, 2010), o que está diretamente relacionado ao aumento da pressão sobre os recursos naturais.

O movimento migratório de pessoas vindas de diversos lugares do Brasil em busca de emprego e melhores condições de vida, esbarrou na falta de planejamento urbano, resultando na instalação de comunidades de baixa renda, carentes de infraestrutura básica de saneamento, educação, segurança, lazer e saúde. Frequentemente as áreas ocupadas de imediato por esses imigrantes estão localizadas na periferia desses centros urbanos, em função da facilidade de acesso e proximidade com os pontos de oferta de novos postos de trabalho. Conforme o tempo vai passando e essas pessoas vão se estabelecendo, em função da melhoria das condições financeiras, vão para áreas um pouco mais afastadas do centro urbano, buscando melhor qualidade de vida.

Tanto em Rio das Ostras (Figura 48), quanto em Macaé (Figura 49), os principais vetores de pressão sobre os remanescentes de mangue são a ocupação humana de alta densidade, muitas vezes irregular, precedida de desmatamentos e aterros; retirada de madeira para usos diversos: construção civil, lenha e carvão vegetal; lançamento de esgoto e resíduos químicos diversos sem qualquer tratamento e; da pesca e coleta indiscriminada e predatória de peixes, moluscos e crustáceos.

A Tabela 11 apresenta uma síntese dos principais vetores de pressão que atuam sobre os manguezais identificados, por trecho, na RH VIII. Na Figura 50 é possível visualizar esses trechos do litoral.

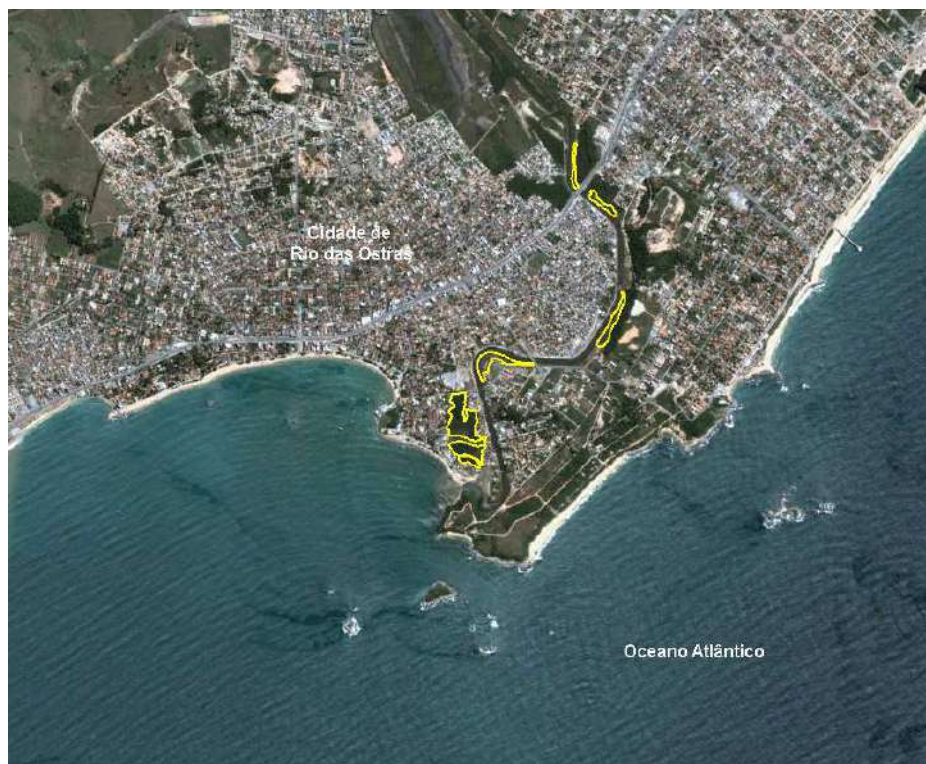


Figura 48 – Manguezais em Rio das Ostras.  
Legenda: Manguezais cercados por área urbana de alta densidade de ocupação.  
Fonte: LARDOSA, 2011.



Figura 49 – Manguezais em Macaé.  
Legenda: Manguezais cercados por área urbana de alta densidade de ocupação.  
Fonte: LARDOSA, 2011.

Tabela 11– Principais vetores de pressão antrópica identificados, por trecho, na Região Hidrográfica Macaé e das Ostras (RH VIII).

<b>Vetores de pressão</b>	<b>Rio das Ostras</b>	<b>Foz do Rio Macaé</b>
Aterros, desmatamentos e queimadas	<b>X</b>	<b>X</b>
Corte seletivo de madeira	<b>X</b>	<b>X</b>
Coleta predatória de moluscos e crustáceos	<b>X</b>	<b>X</b>
Lançamento de efluentes de origens diversas sem tratamento adequado	<b>X</b>	<b>X</b>
Lançamento de resíduos sólidos em geral “lixo” e material carreado por enchentes	<b>X</b>	<b>X</b>
Lançamento de partículas originadas nas atividades de mineração e agropecuárias		
Desenvolvimento da atividade pesqueira com a superexploração dos recursos vivos.		
Uso de técnicas e apetrechos inadequados		

Fonte: LARDOSA, 2011.

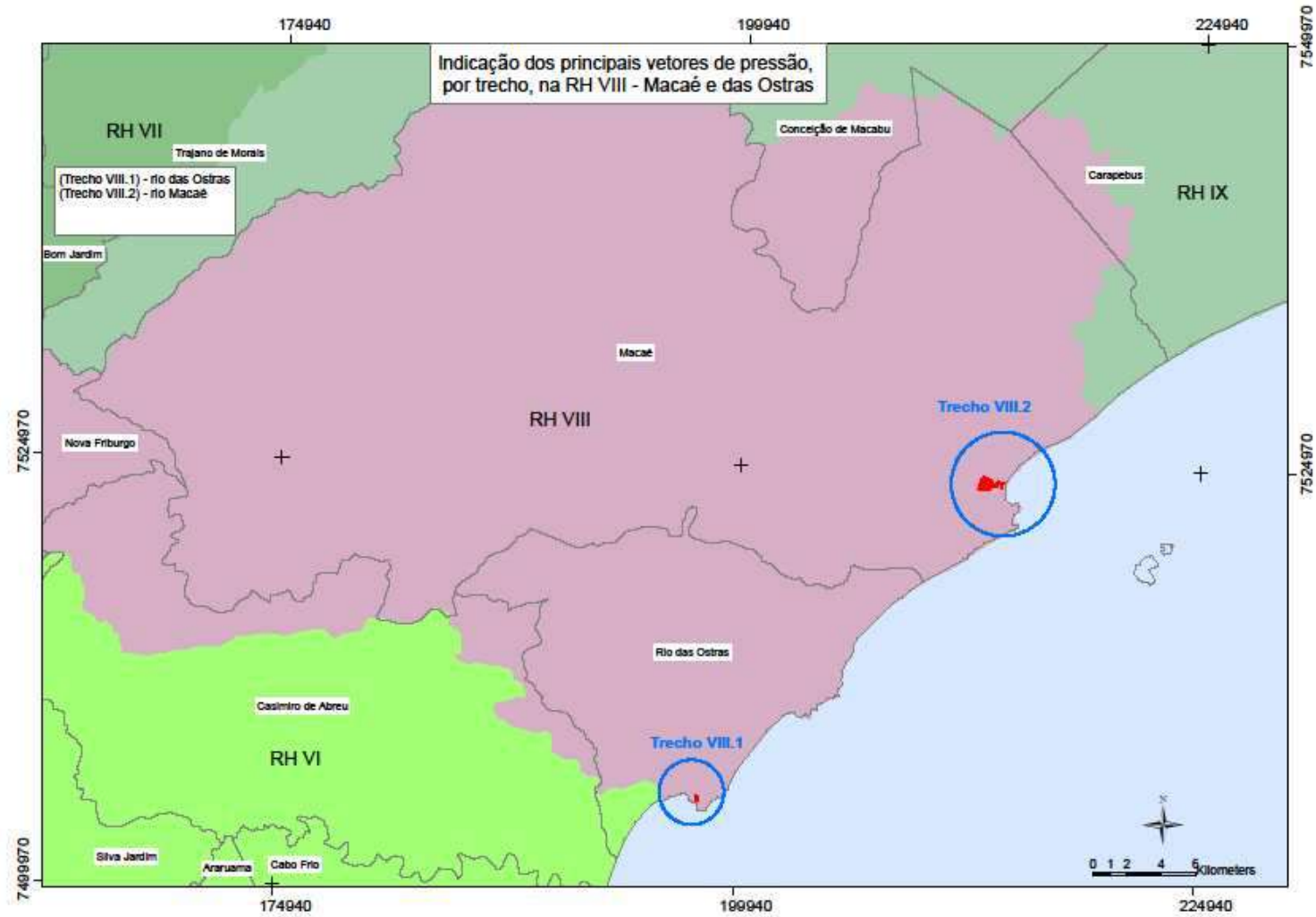


Figura 50 – Identificação dos principais de vetores de pressão, por trecho trechos do litoral da RH VIII.  
 Fonte: LARDOSA, 2011.

### 2.5.1.6 Região Hidrográfica IX – baixo Paraíba do Sul

As ocorrências de manguezais nessa região hidrográfica estão dispersas desde a localidade de barra do Furado, na divisa de Campos e Quissamã, até a foz do rio Paraíba do Sul, onde encontra-se a melhor representação desse ecossistema.

Próximo à localidade de barra do Furado, na ilha da Carapeba, ainda remanesce um manguezal formado unicamente por *Laguncularia racemosa* (Figura 51). Outro remanescente, localizado na antiga fazenda São Miguel, não pode ser constatado na interpretação das imagens, em função de sua resolução, sendo porém relatada recentemente a sua presença. (Soffiati, 2009).



Figura 51 – Manguezais da ilha Carapeba, no município de Quissamã.  
Fonte: LARDOSA, 2011.



As pressões nesse trecho ficam por conta da atividade agropecuária, e das interferências na circulação de água doce e salgada em função do barramento dos canais e das estradas implantadas nas últimas décadas.

Já na lagoa do Açú os manguezais ainda existentes apresentam uma característica bastante singular, em função da ocorrência do mangue-de-botão (*Conocarpus erectus*). (Maciel, *inf. pes.*). Apesar de não ser uma espécie típica de manguezais, ocorre em áreas de transição para o ecossistema de restinga. A autora alerta para o fato de que, muito provavelmente, aí se encontra a maior população dessa espécie em todo o Estado do Rio de Janeiro.

Os vetores de pressão estão associados às construções que vem se expandindo ao longo das margens da lagoa, potencializando os impactos originados do lançamento cada vez maior na lagoa, de resíduos de origens diversas, não apenas esgoto das casas, mas também do lixo de maneira geral. Complementarmente, a supressão da vegetação de restinga em áreas contíguas tem facilitado o transporte, pelo vento, de sedimentos para dentro da lagoa.

Da mesma forma, os poucos remanescentes de manguezais das lagoas de Iquipari e Grussaí, vem sofrendo com os mesmos problemas. Com a construção do complexo portuário do Açú, certamente essa pressão tenderá a crescer significativamente, uma vez que deverá ocorrer um adensamento da ocupação populacional, e conseqüentemente um aumento do despejo de esgoto e resíduos sólidos nesses corpos d'água.

Por fim, a maior representatividade dos manguezais nessa região hidrográfica esta na foz do rio Paraíba do Sul (Figura 52). Tombado pelo Instituto Estadual do Patrimônio Cultural-INEPAC em 1985, em caráter provisório, e em 1987 de forma definitiva. Soffiati (2001) descreve:

“Secularmente, o manguezal do rio Paraíba do Sul vem perdendo sua cobertura vegetal pela ação do extrativismo, que visou e visa o fornecimento de lenha para energia e madeira para a construção civil e para cercas e estacas; de tanino para os curtumes; de áreas livres para a pecuária e para a urbanização. Ainda não dispomos de dados quantitativos para avaliar quanto o manguezal perdeu em área. Entrementes, seja qual for a perda, sabe-se de sobejo que a supressão do manguezal representa o impacto mais fulminante para o ecossistema como um todo.

Sem pretender escalonar em ordem de gravidade os danos oriundos da remoção vegetal, pode-se dizer, em primeiro lugar, que a retirada da manta verde que recobre o solo deixa-o exposto às intempéries. Não encontrando mais a malha fixadora das raízes, a corrente do rio e o vai-vem das marés provocam erosão, transportando os finos sedimentos para outros lugares ou mantendo-os em suspensão na coluna d'água. O calor solar pode ressecar e laterizar o solo, transformando-o numa crosta endurecida que iniba a rebrota e a fixação de novos propágulos. Se a área desnuda é ocupada por plantas exóticas destinadas à formação de pastos ou por construções de prédios, a recuperação ou a restauração torna-se inviável. Mesmo assim, a tendência do manguezal é de sempre recuperar-se, com a fixação e o desenvolvimento de propágulos nas frestas, nas concavidades preenchidas com terra e até mesmo em solo arenoso e seco. No entanto, suas funções originais são perdidas.”



Figura 52 – Manguezais da foz do rio Paraíba do Sul.  
Fonte: LARDOSA, 2011.

Bernini *et al*, 2010, avaliando as alterações em área da cobertura vegetal do manguezal do estuário do rio Paraíba do Sul em um período de 25 anos (1976-2001), a partir da classificação digital de imagens de satélite LANDSAT, concluíram que esses remanescentes ocupavam em 1986 uma área aproximada de 912 ha e que esta foi reduzida a 725 ha em 2001, representando uma perda de 20%.

A Tabela 12 apresenta uma síntese dos principais vetores de pressão que atuam sobre os manguezais identificados, por trecho, na RH IX. Na Figura 53 é possível visualizar esses trechos do litoral.

Tabela 12 – Principais vetores de pressão antrópica identificados, por trecho, na Região Hidrográfica baixo Paraíba do Sul (RH IX).

<b>Vetores de pressão</b>	<b>Barra do Furado</b>	<b>Lagoa do Açú</b>	<b>Lagoa Iquipari – Lagoa Grussaí</b>	<b>Foz Rio Paraíba do Sul</b>
Aterros, desmatamentos e queimadas	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Corte seletivo de madeira				<b>X</b>
Coleta predatória de moluscos e crustáceos				<b>X</b>
Lançamento de efluentes de origens diversas sem tratamento adequado	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Lançamento de resíduos sólidos em geral “lixo” e material carreado por enchentes				<b>X</b>
Lançamento de partículas originadas nas atividades de mineração e agropecuárias	<b>X</b>			<b>X</b>
Desenvolvimento da atividade pesqueira com a superexploração dos recursos vivos.				
Uso de técnicas e apetrechos inadequados				<b>X</b>

Fonte: LARDOSA, 2011.

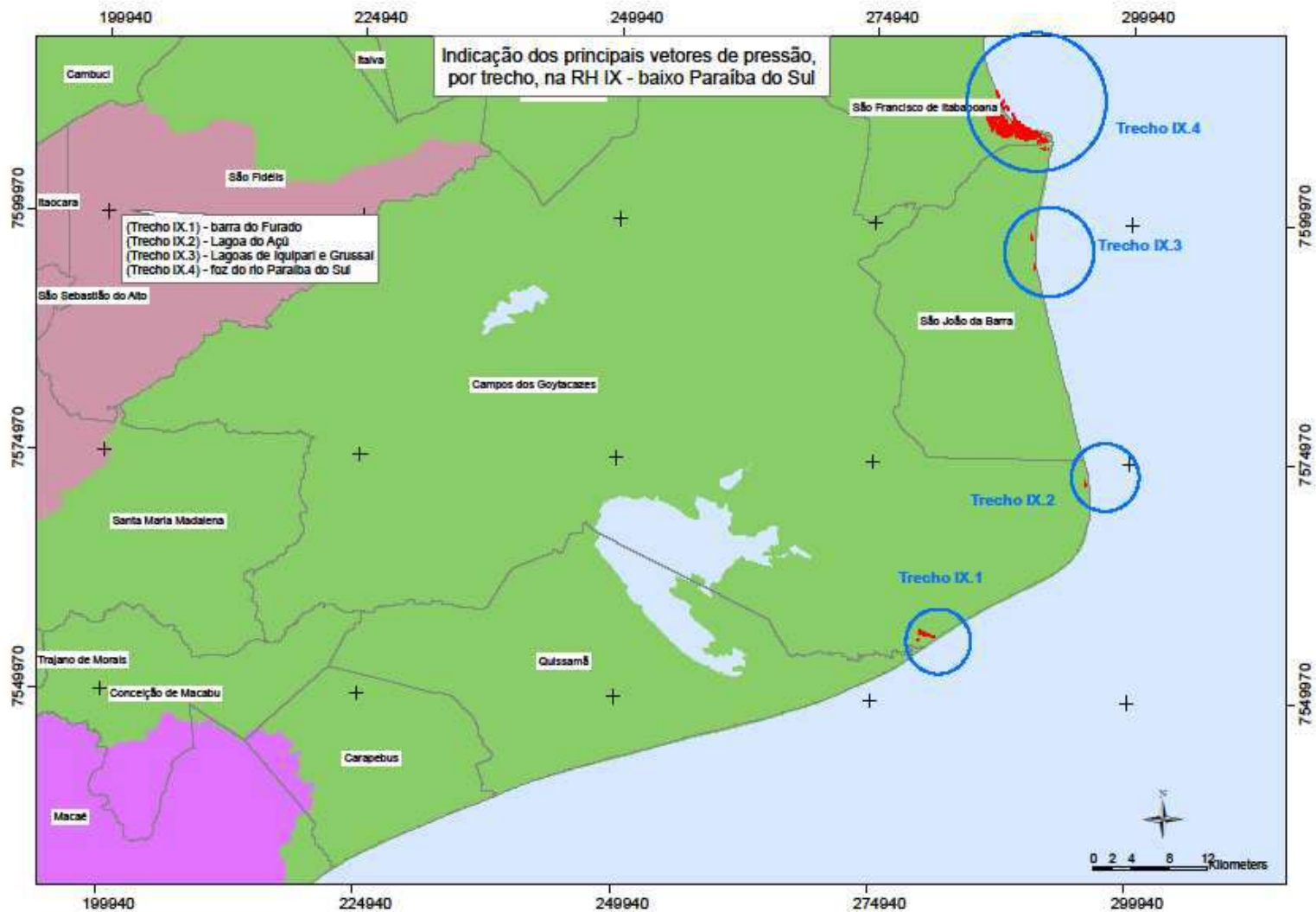


Figura 53 – identificação dos principais de vetores de pressão, por trecho trechos do litoral da RH IX.  
 Fonte: LARDOSA, 2011.

### 2.5.1.7 Região Hidrográfica X – Itabapoana

Nessa região apenas duas ocorrências tem significância, em função de suas maiores dimensões. Certamente a tomada de medidas para sua proteção por parte dos órgãos ambientais é essencial, principalmente se considerarmos os vetores de pressão que atuam sobre os mesmos.

Uma dessas ocorrências se encontra nos arredores da localidade de Guaxindiba, distribuindo-se pelo complexo do rio Guaxindiba – canal Antônio Resende (Figura 54), e segue por uns poucos quilômetros rio acima, em decorrência do avanço da cunha salina. Encontra-se sob pressão dos vetores relacionados à ocupação humana, lançamento de sólidos em suspensão, originados de processos erosivos e carreados para dentro do rio por ocasião das chuvas, desmatamentos, poluição por esgoto doméstico e substâncias originadas da atividade agropecuária a montante e pelo despejo de óleo das embarcações que por ali navegam. (Soffiati, 2001).

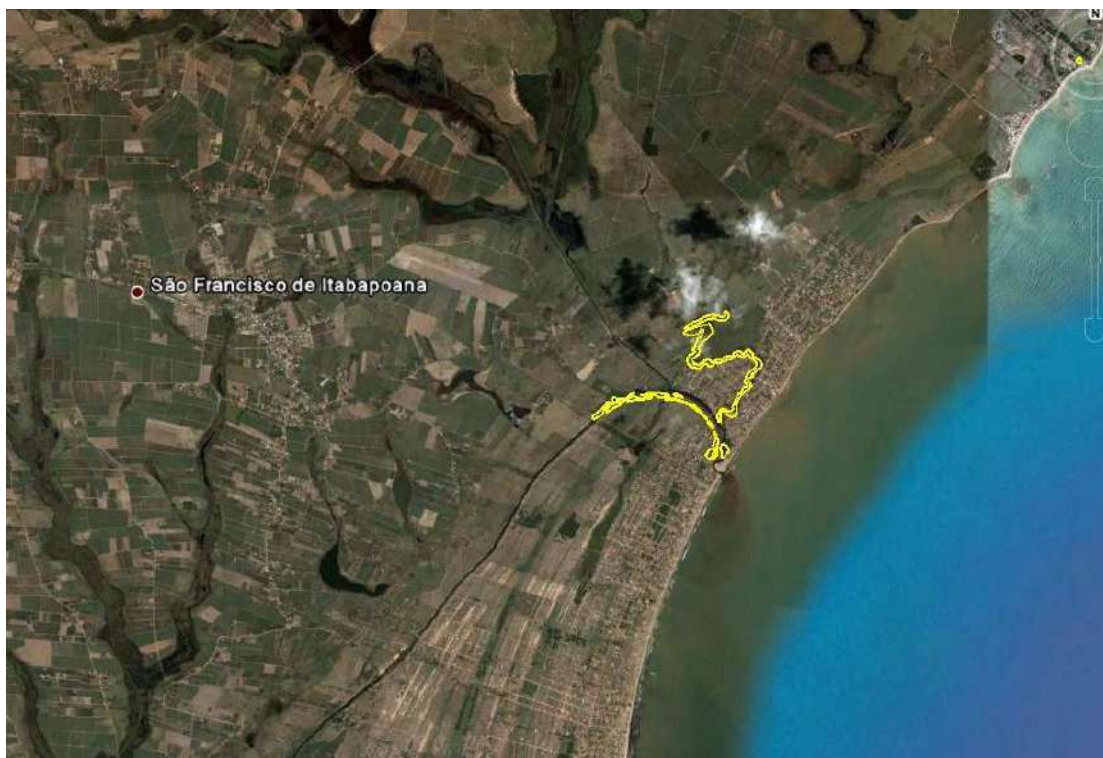


Figura 54 – Manguezais do complexo do rio Guaxindiba – canal Antonio Resende em São Francisco de Itabapoana.

Fonte: LARDOSA, 2011.

O segundo remanescente encontra-se na foz do rio Itabapoana, na divisa com o Espírito Santo, e sofre com os mesmos vetores de pressão observados em Guaxindiba (Figura 55).



Figura 55 – Manguezais na foz do rio Itabapoana, divisa dos Estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo.  
Fonte: LARDOSA, 2011.

Soffiati (2001) discorre exaustiva e detalhadamente sobre esses manguezais fluminenses, desde a foz do rio Itabapoana até a região dos Lagos, aprofundando-se tanto no enfoque ambiental quanto no histórico, o que possibilita o entendimento claro do quadro atual em que se encontram os mesmos.

As demais áreas com ocorrência muito reduzida e pontual, e que por isso não foram contempladas no presente estudo, segundo relatos daquele autor, estão expostas aos vetores de pressão associados à implantação de estradas, obras de drenagem e ocupações humanas irregulares.

A contribuição do presente estudo a esse rico levantamento, fica por conta do georreferenciamento e mapeamento dos remanescentes de manguezal, buscando ampliar os subsídios para o desenvolvimento de trabalhos futuros de inventário dos mesmos.

A Tabela 13 apresenta uma síntese dos principais vetores de pressão que atuam sobre os manguezais identificados, por trecho, na RH X. Na Figura 56 é possível visualizar esses trechos do litoral.



Tabela 13 – Principais vetores de pressão antrópica identificados, por trecho, na Região Hidrográfica Itabapoana (RH X).

<b>Vetores de pressão</b>	<b>Rio Guaxindiba</b>	<b>Foz Rio Itabapoana</b>		
Aterros, desmatamentos e queimadas	<b>X</b>	<b>X</b>		
Corte seletivo de madeira	<b>X</b>	<b>X</b>		
Coleta predatória de moluscos e crustáceos	<b>X</b>	<b>X</b>		
Lançamento de efluentes de origens diversas sem tratamento adequado	<b>X</b>	<b>X</b>		
Lançamento de resíduos sólidos em geral "lixo" e material carreado por enchentes	<b>X</b>	<b>X</b>		
Lançamento de partículas originadas nas atividades de mineração e agropecuárias	<b>X</b>	<b>X</b>		
Desenvolvimento da atividade pesqueira com a superexploração dos recursos vivos.		<b>X</b>		
Uso de técnicas e apetrechos inadequados	<b>X</b>	<b>X</b>		

Fonte: LARDOSA, 2011.

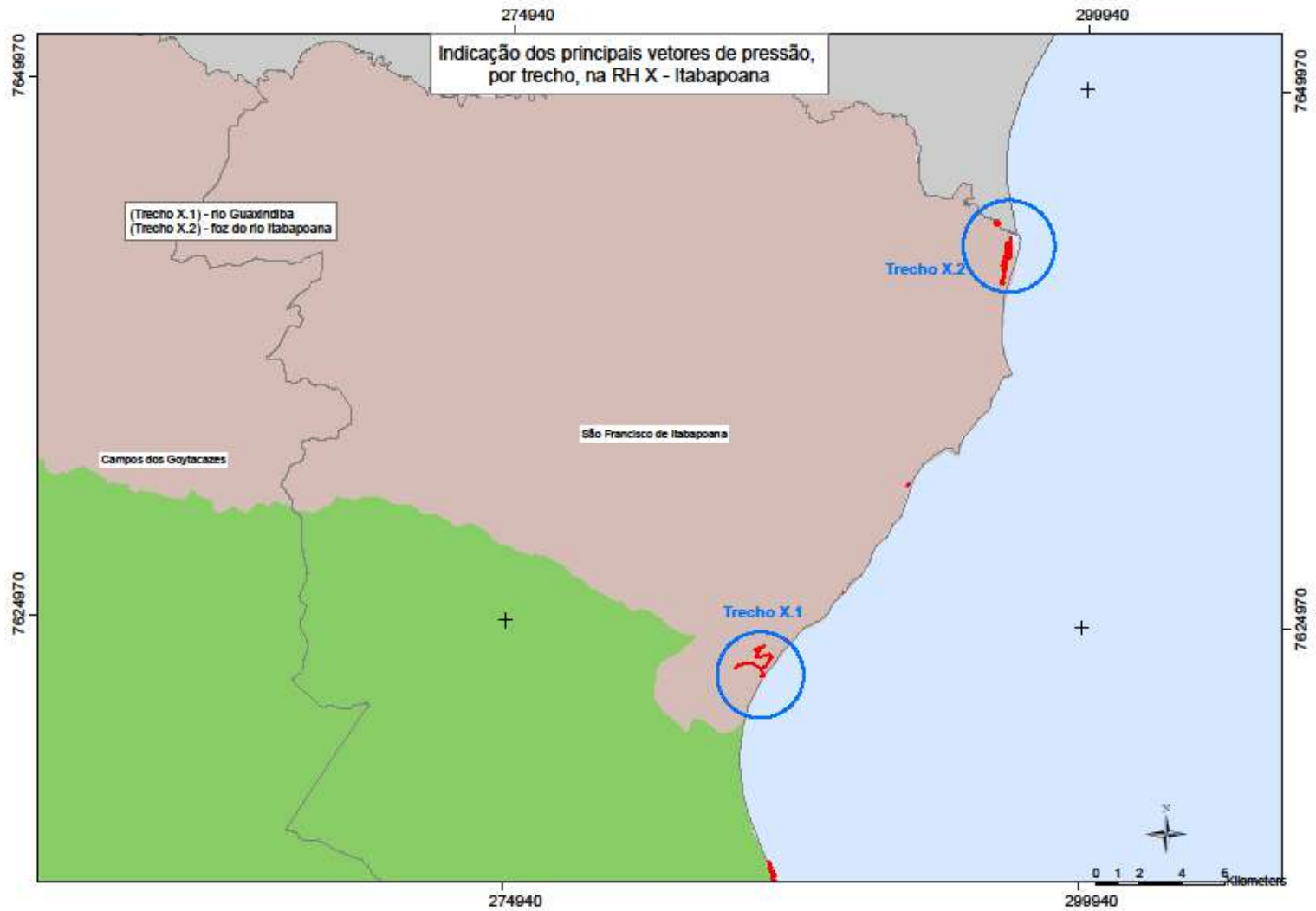


Figura 56 – Identificação dos principais de vetores de pressão, por trecho trechos do litoral da RH I.  
 Fonte: LARDOSA, 2011.

A Tabela 14 apresenta a relação entre problema ambiental, aspecto ambiental, causa imediata e vetor de pressão, de forma resumida.

Já a Tabela 15 apresenta a distribuição de ocorrência de cada vetor de pressão por Região Hidrográfica.

Tabela 14 – Resumo das relações entre Problema ambiental, Aspecto ambiental, Causa imediata e Vetor de pressão

<b>Problema ambiental</b>	<b>Aspectos ambientais</b>	<b>Causa imediata</b>	<b>Vetores de pressão</b>
<b>1. Modificação de Habitat e comunidades</b>	Perda de ecossistemas	Conversão de áreas de manguezal para outros usos	Aterros, desmatamentos e queimadas
	Modificação de ecossistemas ou ecótonos, incluindo estrutura de comunidades e/ou composição de espécies	Exploração seletiva de madeira, Exploração predatória de animais	Corte seletivo de madeira, Coleta predatória de moluscos e crustáceos
<b>2. Poluição</b>	Contaminação Microbiológica	Alterações biológicas dos corpos hídricos	Lançamento de efluentes de origens diversas sem tratamento adequado
	Contaminação Química	Alterações químicas dos corpos hídricos	Lançamento de resíduos sólidos em geral “lixo” e material carreado por enchentes
	Contaminação por Resíduos Sólidos e Sólidos em Suspensão	Alterações físicas dos corpos hídricos	Lançamento de partículas originadas nas atividades de mineração e agropecuárias
<b>3. Exploração não sustentável de recursos pesqueiros e outros recursos vivos</b>	Exploração predatória	Superexploração dos recursos pesqueiros	Desenvolvimento da atividade pesqueira com a superexploração dos recursos vivos
	Práticas de pesca predatória	Diminuição da viabilidade de populações decorrente da captura acidental	Uso de técnicas e apetrechos inadequados

Fonte: LARDOSA, 2011.

Tabela 15 – Ocorrência de cada Problema ambiental e respectivos vetores de pressão, por RH.

<b>Problema ambiental</b>	<b>Vetores de pressão</b>	<b>RH I</b>	<b>RH II</b>	<b>RH V</b>	<b>RH VI</b>	<b>RH VIII</b>	<b>RH IX</b>	<b>RH X</b>
<b>1. Modificação de Habitat e comunidades</b>	1.1. Aterros, desmatamentos e queimadas	X	X	X	X	X	X	X
	1.2. Corte seletivo de madeira	X	X	X	X	X	X	X
	1.3. Coleta predatória de moluscos e crustáceos	X	X	X	X	X	X	X
<b>2. Poluição</b>	2.1. Lançamento de efluentes de origens diversas sem tratamento adequado	X	X	X	X	X	X	X
	2.2. Lançamento de resíduos sólidos em geral “lixo” e material carreado por enchentes	X	X	X	X	X	X	X
	2.3. Lançamento de partículas originadas nas atividades de mineração e agropecuárias	X	X	X	X	X	X	X
<b>3. Exploração não sustentável de recursos pesqueiros e outros recursos vivos</b>	3.1. Desenvolvimento da atividade pesqueira com a superexploração dos recursos vivos		X					X
	3.2. Uso de técnicas e apetrechos inadequados	X	X	X	X	X	X	X

Fonte: LARDOSA, 2011.

## 2.5.2. Identificação dos problemas ambientais e respectivas causas

A partir da análise dos vetores de degradação dos manguezais, e dos impactos resultantes da ação dos mesmos, foi possível identificar os principais problemas ambientais e respectivos aspectos ambientais que atuam sobre os manguezais fluminenses, os quais são descritos a seguir.

### 2.5.2.1. Problemas Ambientais:

- **Modificação de Habitat e comunidades** – a esse problema se podem relacionar os seguintes **Aspectos Ambientais**:

- Perda de ecossistemas,
- Modificação de ecossistemas ou ecótonos, incluindo estrutura de comunidades e/ou composição de espécies.

- **Poluição** - a esse problema se podem relacionar os seguintes **Aspectos Ambientais**:

- Poluição microbiológica,
- Poluição química,
- Poluição por resíduos sólidos.

- **Exploração não sustentável de recursos pesqueiros e outros recursos vivos** - a esse problema se podem relacionar os seguintes **Aspectos Ambientais**:

- Exploração predatória,
- Captura acidental excessiva e descarte,
- Práticas de pesca predatória

### 2.5.2.2. Causas Imediatas

As causas imediatas buscam responder “por quê?” ocorreram esses problemas, destacando que as mesmas podem ter origem em processos químicos, físicos ou biológicos que agem sobre o ambiente aquático, nesse caso específico os manguezais.

Cada um dos problemas acima relacionados pode apresentar uma ou mais causas imediatas.

a. **Modificação de Habitat e comunidades** - são relacionadas às Causas Imediatas Conversão de áreas de manguezal para outros usos, Exploração seletiva de madeira e Exploração predatória de animais. Essas têm relação direta tanto com o aspecto ambiental *Perda de Ecossistemas* quanto para *Modificação de Ecossistemas ou Ecótonos*. É importante ressaltar que essas alterações são decorrentes também de outro Problema Ambiental, a **Poluição**.

- Conversão de áreas de manguezal para outros usos, a utilização de áreas de mangue para a construção/instalação de empreendimentos diversos, assim como para a ocupação irregular pela população de baixa renda, é um problema bastante antigo.

No primeiro caso apóia-se numa visão errônea de que esse ecossistema configura-se numa área sem qualquer relevância ambiental, fétida, de acúmulo de lixo, prejudicial à saúde humana e sem qualquer valor paisagístico, não trazendo quaisquer benefícios para a população/sociedade. Isso então justificaria a sua ocupação por empreendimentos industriais que promoveriam uma reabilitação da área, a partir de sua urbanização.

Já no tocante aos empreendimentos turísticos, de lazer e habitacionais, essas áreas também seriam reabilitadas para um uso mais, eficiente, prazeroso, de elevada beleza cênica, e que gerariam mais emprego e renda para a população da região, mas que não possuem, por exemplo, condições para instalação de infraestrutura de saneamento. Essa população local seria envolvida na fase de implantação dos mesmos, como mão de obra barata para a construção civil.

A construção de estradas sobre áreas de manguezais acarreta, diretamente, a perda integral do ecossistema quando a vegetação é suprimida e em seguida

efetuado o aterramento da área; e indiretamente quando a perda é parcial, mas resulta na fragmentação do ecossistema, onde os diversos mecanismos que garantem o equilíbrio são afetados. Dentre esses se pode mencionar a circulação das águas, que garante a redução da salinidade a partir da mistura da água doce com a salgada, e o transporte de propágulos necessários tanto à renovação das populações quanto à colonização de novas áreas de expansão do manguezal e repovoamento de áreas anteriormente degradadas.

As queimadas também são utilizadas no processo de conversão de áreas de manguezal para outros usos, além dos anteriormente citados podemos incluir a ampliação de áreas de pastagem para o gado bovino e eqüino, e a coleta de caranguejos por moradores locais e catadores eventuais que visitam essas áreas nos finais de semana. Essa prática ainda é utilizada de forma esporádica em algumas áreas de manguezal, como no caso da região de Guaratiba, provocando-se a queimada da vegetação herbácea e expondo as tocas de caranguejos facilitando a captura desses.

- Corte seletivo de madeira, a exploração de madeira de mangué é literalmente uma prática histórica, desenvolvida desde a época da colonização do Brasil a partir da extração de tanino para utilização na indústria têxtil e de curtição. Posteriormente, novos usos foram se intensificando, aumentando a pressão sobre essa matéria-prima. Dentre esses podemos destacar: a produção de carvão e lenha, muito utilizada por indústrias siderúrgicas, olarias, padarias e restaurantes; a produção de escoras para utilização na construção civil, principalmente de casas para a população de baixa renda; a construção de cercadas de peixe pelas comunidades de pescadores, em função da boa resistência ao encharcamento e a disponibilidade da mesma com baixíssimo custo. Apesar de esse ecossistema estar protegido pela legislação a deficiência nos instrumentos de controle por parte do poder público tem propiciado a perda de grandes áreas de mangué.

- Coleta predatória de moluscos e crustáceos, a coleta desses organismos de forma desordenada e utilizando-se, por exemplo, de armadilhas para captura de caranguejos chamadas de “laço”, que muitas vezes acarreta a morte do animal antes da sua coleta e o conseqüente abandono, não sendo o mesmo destinado ao consumo humano.



b. **Poluição** - estão relacionadas, as Causas Imediatas de origem Química, Microbiológica, Resíduos Sólidos e Sólidos em suspensão.

A poluição dos corpos hídricos tem um fator agravante que está relacionado à facilidade e velocidade de dispersão de contaminantes, atingindo e degradando ecossistemas diversos. Em especial podemos citar os manguezais que, localizados em zona de influência fluvio-marinha, apresentam grande susceptibilidade à degradação pela ação de efluentes e resíduos de origens diversas. Quando atingem os manguezais, áreas caracterizadas pela baixa velocidade de circulação da água, esses contaminantes acabam se depositando com mais facilidade na vegetação no substrato e nos animais, prolongando e agravando os impactos no ecossistema.

- Poluição química - podemos destacar o lançamento de efluentes da indústria química e petroquímica, mineração e agropecuária. A dificuldade operacional e conseqüentemente a baixa eficiência dos instrumentos de controle e monitoramento por parte dos órgãos controladores dessas atividades, tem sido responsáveis por grandes perdas ambientais.

No Brasil, a escolha de áreas para instalação de indústrias, assim como de complexos industriais, basicamente é norteadada por uma política de incentivos fiscais, e disponibilidade de infra-estrutura viária, de energia e abastecimento de água, não sendo considerada relevante a questão ambiental. Destaca-se, entretanto que, já no final da década de 70 e início de 80, alguns mecanismos legais voltados para o controle da poluição industrial já estavam regulamentados e em fase de implementação. Mesmo com o avanço tecnológico na área de controle e tratamento de efluentes industriais, ainda hoje existem sérios problemas a resolver, que muitas vezes estão relacionados a questões políticas e não tecnológicas.

- Poluição microbiológica - cabe destacar o principal tensor representado pelo lançamento indiscriminado de efluentes domésticos sem tratamento adequado, associado ainda ao escoamento superficial de áreas agropecuárias, os quais contribuem também para a eutrofização do ambiente.

A questão da deficiência no saneamento básico no Brasil é antiga, e em termos gerais, infelizmente o esforço que vem sendo feito para melhorá-la, ainda está muito aquém do necessário.

O grande contingente de população na zona costeira e sua concentração em alguns pontos da costa, associados à carência de saneamento ambiental, causam grandes impactos sobre o meio ambiente, com implicações sobre a qualidade da água no litoral, afetando a pesca e a atividade turística. A ocupação desordenada do litoral, intensificada tanto pela especulação imobiliária como pela expansão da atividade turística, tem causado a redução das áreas de restinga e manguezal. A ampliação da rede de coleta de esgoto e, principalmente, o aumento do percentual de esgotos tratados são as medidas mais importantes para reduzir o impacto da ocupação humana sobre a zona costeira. Um maior controle do uso e ocupação do solo na zona litorânea também reduziria a pressão ambiental nessas áreas (IBGE, 2008).

A zona costeira do Estado do Rio de Janeiro, por concentrar a maior parte da população, e que apresenta situação análoga a do restante do País, tem sua condição agravada em função da insuficiente infraestrutura de coleta e tratamento desses rejeitos.

- Poluição por Resíduos Sólidos - é muito intensa e está associada à fragilidade do sistema de saneamento básico, onde a coleta de resíduos ainda apresenta deficiências, situação essa agravada pela inexistência de aterros sanitários construídos dentro de normas técnicas adequadas, e de programas eficientes de reciclagem de resíduos. Em alguns trechos da orla da baía de Guanabara é possível identificar aterros clandestinos, áreas de despejos de resíduos e até mesmo lixões, como é o caso dos municípios de São Gonçalo e Duque de Caxias

Segundo IBGE, 2008, os dados disponíveis em Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IDS), relativos ao Estado do Rio de Janeiro, no componente saneamento básico comprovam a afirmativa acima. A coleta de lixo domiciliar atinge 98,9% da população, porém a destinação adequada relativa representa apenas 48,4%. Já em relação ao tipo de esgotamento sanitário, o percentual chega a 62% dos domicílios atendidos por rede coletora, mas apenas 25,6% recebem tratamento.

A origem desses resíduos é variada podendo constituir-se de lixo doméstico que é lançado nos corpos hídricos voluntariamente pela população, em especial a de baixa renda que tem uma idéia errônea de que o rio pode levar o lixo para longe

de suas casas, deixando-os livres desses resíduos. Outra possibilidade é o lançamento involuntário desses resíduos principalmente durante a ocorrência de chuvas fortes, que inundam as áreas de baixada, onde a densidade populacional é elevada.

Outro setor que contribui para esse problema é o de mineração, responsável pelo lançamento de partículas minerais em suspensão que são carregadas pelos rios até atingir sua foz, local freqüente de ocorrência dos manguezais. Lá chegando esse material particulado se deposita intensificando o processo de assoreamento e interferindo diretamente na circulação das águas, na colonização vegetal, na aeração do substrato e na distribuição de organismos aquáticos. Como exemplo pode se mencionar a região de Santa Cruz, na porção oeste do município do Rio de Janeiro, na foz dos canais de São Francisco e Guandu.

**c. Exploração não sustentável dos recursos pesqueiros e outros recursos vivos** - se relaciona com a Causa Imediata Prática de pesca predatória.

Em relação ao desenvolvimento de práticas de pesca predatória, pode-se destacar a utilização de petrechos inadequados e ilegais, como é o caso das redes de arrasto de “balão” utilizadas na pesca do camarão, redes de cerco e de espera com malha fina utilizadas na captura de peixes em geral, e armadilhas para captura de caranguejos chamadas de “laço”.

Outra prática predatória que acaba por impactar a vegetação de mangue é a queimada, utilizada em alguns locais para eliminar a vegetação herbácea e deixar à mostra as tocas de caranguejos, facilitando assim a sua coleta.

#### 2.5.2.3. Causas Setoriais

Essas estão relacionadas a atividades econômicas, organizadas por setores. No caso do presente estudo contemplam os setores de Habitação, Indústria, Agropecuária e Turismo, energético, transporte e saneamento. Não necessariamente uma Causa Imediata está associada a uma única Causa Setorial, e

vice-versa. Uma mesma Causa Setorial pode estar associada a distintas Causas Imediatas, como por exemplo, o setor Habitação esta relacionado à Causa Imediata Conversão de áreas de manguezal para outros usos, e a Causa Imediata Poluição por Resíduos Sólidos, acarretando inclusive, Problemas ambientais distintos.

a. **Modificação de Habitat e comunidades**, podemos listar as seguintes Causas Setoriais:

- Causa Imediata Conversão de áreas de manguezal para outros usos (setores da Indústria, Urbanização/Habitação, Turismo, Telecomunicação-antenas repetidoras) – aterramento para implantação de empreendimentos habitacionais, industriais, turísticos e de infra-estrutura.

- Causa Imediata Exploração seletiva de madeira (setor de Indústria, Habitação, Agropecuária e Pesca) - produção de escoras de madeira para utilização na construção civil, na instalação de cercadas de peixe, e para produção de lenha e carvão para indústrias siderúrgicas, olarias e padarias.

- Causa Imediata Exploração predatória de peixes, moluscos e crustáceos (setor de Indústria, Turismo, Agropecuária e Pesca) – atendimento a demanda de bares e restaurantes, hotéis e pousadas, fabricação de ração animal.

b. No tocante ao Problema Ambiental **Poluição**, as Causas Setoriais relacionadas são:

- Causa Imediata Poluição Química (setor de Indústria e Agropecuária) – descarga, nos corpos hídricos, de efluentes resultantes de indústrias de uma forma geral

- Causa Imediata Poluição Microbiológica (setor de Urbanização/Habitação e Agropecuária) – descarga, nos corpos hídricos, de efluentes domésticos de áreas urbanas sem tratamento adequado, e escoamento de áreas agropecuárias

- Causa Imediata Poluição por Resíduos Sólidos (setor de Urbanização/Habitação) – escoamento e/ou lançamento, nos corpos hídricos, de resíduos sólidos originados de áreas urbanas.

c. **Exploração não sustentável dos recursos pesqueiros e outros recursos vivos**, podemos citar as seguintes Causas Setoriais:

- Causa Imediata Prática de pesca predatória (setor de Turismo, Pesca) – Uso de práticas e petrechos de pesca destrutivos, como alternativa financeira para a população de baixa renda principalmente, vinda de áreas adjacentes ocupadas de forma irregular. A demanda pelo pescado, originada de restaurantes e bares, estimula essa atividade, não se configurando, na maioria dos casos, como fonte direta de alimento para subsistência dessa população.

#### 2.5.2.4. Causas Raízes

Na análise dos Problemas Ambientais Prioritários dos Manguezais do Estado do Rio de Janeiro, acima descritos, percebe-se que em grande parte os vetores de pressão sobre esses se instalam por falhas nas políticas setoriais. Essas falhas resultam da não implementação dessas políticas, ou mesmo, da implantação parcial de ações previstas pelas mesmas. Associado a isso, tem-se ainda o enfraquecimento e desmobilização institucional dos órgãos de licenciamento e controle nas últimas décadas, e a falta de comprometimento dos gestores de muitas empresas, na condução responsável e sustentável de seus empreendimentos. Assim, podemos associar a esses Problemas Ambientais as seguintes Causas Raízes:

- Cultura de práticas ilegais, associada a “certeza” de impunidade,
- Fragilidade institucional dos órgãos de fiscalização e licenciamento.
- Fragilidade no processo de implementação de políticas públicas de habitação, saneamento, educação, trabalho e emprego, e meio ambiente.

## 2.6. Conclusão

A análise desenvolvida no presente estudo permite-nos concluir que:

a) Todos os vetores de pressão antrópica aqui relacionados ocorrem na quase totalidade das sete regiões hidrográficas estudadas, o que demonstra a gravidade da situação de pressão a que estão expostos os manguezais do Estado do Rio de Janeiro. Porém, esses apresentam-se de forma mais intensa em algumas regiões, e menos intensa em outras.

b) As deficiências no processo de implementação das políticas setoriais pode ser apontada como uma das principais causas da degradação dos manguezais fluminenses. Os setores da indústria, energia, transporte, urbanização e saneamento, tem acarretado alterações ecológicas significativas nos remanescentes de manguezal do Estado, seja pela ação de agentes de origem química e biológica, ou pela fragmentação e supressão de vegetação nos mesmos.

c) A desestruturação dos órgãos de fiscalização e licenciamento ambientais nas últimas décadas também pode ser apontada como uma dessas causas, já que há um aumento da fragilidade institucional desses órgãos.

d) A desarticulação e conseqüente interrupção, no ano de 2000, dos trabalhos desenvolvidos pelo Grupo Técnico Permanente sobre Manguezais-GTM, contribuiu para a não implementação da Política Estadual para Conservação dos Manguezais no Estado do Rio de Janeiro. Desde então, apenas ações pontuais e pouco significativas, relacionadas à recuperação de manguezais, resultantes de processos de licenciamento ou mesmo de denúncias feitas pela sociedade tem sido desenvolvidas.

e) A necessidade de ampliar e intensificar as ações de controle das ocupações localizadas tanto no entorno, quanto dentro das áreas de manguezais, promovendo a remoção de construções irregulares e a recuperação da vegetação e das demais características ambientais.

f) A proposta de reabilitação de áreas degradadas de manguezal para fins de preservação e conservação, associando a recuperação da vegetação de mangue às atividades de turismo e interpretação ambiental, a partir da instalação de

infraestrutura básica para recepção de visitantes, apresenta-se como uma alternativa bastante viável.

g) A realização de estudos detalhados, priorizando os remanescentes mais conservados deve ser priorizada para que não se percam importantes amostras desse rico ecossistema. (Tabela 17). Da mesma forma, estudos voltados ao monitoramento de remanescentes que sofreram alterações mais severas devem ser vistos como importantes fontes de conhecimento para melhor conhecer o processo de regeneração natural dessas áreas. (Tabela 18).

Tabelas 16 – Remanescentes de manguezais prioritários para a realização de estudos em função do acentuado grau de conservação

Região Hidrográfica	Trechos / Localidades					
RH I - baía da Ilha Grande	I.1 saco do Mamanguá	I.1 Paraty-mirim	I.1 Foz do rio dos Meros	I.3 Saco grande	I.5 Ariró	I.7 Reserva Biológica da Praia do Sul
RH II – Guandu	II.4 ilha de Itacurussá	II.5 Coroa Grande	II.6 Reserva Biológica de Guaratiba			
RH V – baía de Guanabara	V.5 rio Suruí	V.5 APA Guapimirim				
RH VI - Lagos / São João	VI.2 Lagoa da Pernambuca	VI.5 rio São João				
RH IX – baixo Paraíba do Sul	IX.1 ilha Carapeba	IX.2 Lagoa do Açu	IX.3 foz do rio Paraíba do Sul			
RH X – Itabapoana	X.2 foz do rio Itabapoana					

Fonte: LARDOSA, 2011.



Tabela 17 – Remanescentes de manguezais prioritários para recuperação em função do acentuado grau de degradação

Região Hidrográfica	Trechos / Localidades		
RH I - baía da Ilha Grande	<b>I . 2</b> <b>Jabaquara</b>	<b>I . 4</b> <b>Foz do rio Brachuy</b>	<b>I . 5</b> <b>Itinga</b>
RH II - Guandu	<b>II . 5</b> <b>Foz do rio Guandu / canal de São Francisco</b>		
RH V – baía de Guanabara	<b>V . 4</b> <b>Gramacho / REDUC</b>	<b>V . 4</b> <b>Rio Estrela</b>	<b>V . 5</b> <b>Foz do rio Imboassu</b>
RH VI - Lagos / São João	<b>VI . 3</b> <b>Parque Natural Municipal Dormitório das Garças</b>	<b>VI . 5</b> <b>rio São João</b>	
RH X - Itabapoana	<b>X . 1</b> <b>foz do rio Guaxindiba</b>		

Fonte: LARDOSA, 2011.

## 2.7 Referências

BERGALLO, HELENA DE GODOY. *Estratégias e ações para a conservação da biodiversidade no Estado do Rio de Janeiro*/Helena de Godoy Bergallo, Elaine Cristina cardosa Fidalgo, Carlos frederico Duarte Rocha e outros. Rio de Janeiro: Instituto Biomas, 2009. 344p.il. mapas.

BERNINI, E. Estrutura da cobertura vegetal e produção de Serapilheira da floresta de mangue do estuário do rio Paraíba do sul, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. Tese de Doutorado, Universidade Estadual do Norte Fluminense. 2008. 134p.

BRASIL. Decreto Federal nº 750, de 10 de fevereiro de 1993. Dispõe sobre a exploração e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançados e médio de regeneração da Mata Atlântica e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 11/02/1993.

BRASIL. Decreto Federal nº 4.340, de 22 de agosto de 2002. Regulamenta artigos da Lei nº 9.985/00. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23/08/2002.

BRASIL. Decreto Federal nº 6.660, de 21 de novembro de 2008. Regulamenta dispositivos da Lei nº 11.428/06. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 24/11/2008.

BRASIL. Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o Novo Código Florestal. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28/09/1965.

BRASIL. Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 19/07/2000.

BRASIL. Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 26/12/2006.

Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERHI. Resolução/CERHI-RJ Nº 18, de 08 de novembro de 2006. Disponível em:

<[http://www.inea.rj.gov.br/cerhi/res\\_18.asp](http://www.inea.rj.gov.br/cerhi/res_18.asp)>. Acesso: 22/05/2010.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 10, de 01 de outubro de 1993. Estabelece parâmetros básicos para análise dos estágios de sucessão da Mata Atlântica. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 03/11/1993.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 06, de 04 de maio de 1994. Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e da outras providencias. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 30/05/1994.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 303, de 20 de março de 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 13/05/2002.

Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica - CNRBMA. *Mosaicos de unidades de conservação no corredor da Serra do Mar*, organização Clayton F. Lino, João Lucílio de Albuquerque; coordenação Heloísa Dias. São Paulo: Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, 2007. 96 p.: il., mapas color.; 21 cm. - (Cadernos da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. Série 1 Conservação e Áreas Protegidas; 32)

CONSERVATION INTERNACIONAL. Prioridade de Conservação: Hotspots. Disponível em < <http://www.conservation.org.br/como/index.php?id=8>> Acesso: 13/12/2009.

CONSERVATION INTERNACIONAL. Biodiversity HOTSPOT: Atlantic Forest. Disponível em: <[http://www.biodiversityhotspots.org/xp/hotspots/atlantic\\_forest/Pages/default.aspx](http://www.biodiversityhotspots.org/xp/hotspots/atlantic_forest/Pages/default.aspx)> Acesso: 21/12/2010.

FRANZ, B. Lixo flutuante na baía de Guanabara: um complexo desafio para os Jogos Olímpicos e Paraolímpicos de 2016. Disponível em <http://www.ecodesenvolvimento.org.br/colunas/lixo-marinho/lixo-flutuante-na-baia-de-guanabara-um-complexo>> Acesso: 27/10/2010.

FUNDAÇÃO CENTRO ESTADUAL DE ESTATÍSTICAS, PESQUISAS E FORMAÇÃO DE SERVIDORES PÚBLICOS DO RIO DE JANEIRO - CEPERJ. Anuário Estatístico do Estado do Rio de Janeiro. CEPERJ, 2010. Disponível em [http://187.33.0.246/aerj\\_online/](http://187.33.0.246/aerj_online/). Acesso: 13/01/2011.

FUNDAÇÃO INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS – IEF/RJ. Mapa da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. Rio de Janeiro, RJ, 1994. Escala 1:450.000.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE – Indicadores de Desenvolvimento Sustentável – IDS. Estudos e Pesquisas: Informação Geográfica. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais /Coordenação de Geografia – Rio de Janeiro: IBGE, 2008., ISBN 978-85-240-3948-5 (CD-ROM), ISBN 978-85-240-3947-8 (meio impresso)Disponível em <[http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/ids/ids\\_2008.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/ids/ids_2008.pdf) ISSN 1517-1450>. Acesso: 23/03/2010.

FUNDAÇÃO INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS – IEF/RJ. Proposta de Plano Diretor do Parque Estadual do Desengano. Rio de Janeiro, 2003. FUNDAÇÃO INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS – IEF/RJ. Disponível em: <[www.ief.rj.gov.br](http://www.ief.rj.gov.br)>. Acesso em: novembro de 2004.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE – INEA. Regiões Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro. Disponível em: <[http://www.inea.rj.gov.br/recursos/re\\_hidrograf.asp](http://www.inea.rj.gov.br/recursos/re_hidrograf.asp)>. Acesso: 11/09/2009.

Lugo, A.E.; Cíntron, G.; Goenaga, C. El ecosistema del manglar bajo tension. In: Estudio científico e impacto humano en el ecosistema de manglares. UNESCO. Montevideo. 1980.

MARQUES, M.. Análise da Cadeia Causal da Degradação dos Recursos Hídricos: Proposta de Modelo Conceitual do Projeto GIWA UNEP/GEF. In: 2o Simpósio de Recursos Hídricos do Centro Oeste, 2002, Campo Grande-MS. Anais do 2o Simpósio de Recursos Hídricos do Centro Oeste SIMPORH. Campo Grande : Associação Brasileira de Recursos Hídricos ABRH, 2002.

RAMBALDI, D. M., MAGNANINI, A., ILHA, A., LARDOSA, E.I. *A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: CNRBMA. Série Estados e Regiões da RBMA, Caderno da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. Série Estados e Regiões da RBMA. Rio de Janeiro, 2003. Nº 22, 2ª Ed., 61p.

SOARES, M.L.G. 1997. Estudo da biomassa aérea de manguezais do sudeste do Brasil – análise de modelos. Tese de doutorado. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. 2 vol.

SOARES, M. L. G. ; et al. Diagnóstico de danos causados aos manguezais da Baía de Guanabara pelo derramamento de óleo ocorrido em Janeiro de 2000.. In: 6a Mostra de Extensão - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2002, Rio de Janeiro. p. 240-240.

SOARES, M.L.G.; et al. 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, 26: 101-116. 2003.

SOARES, M. L. G. Monitoramento dos danos e do processo de recuperação dos manguezais da baía de Guanabara atingidos por derramamento de óleo.. In: 17a. Mostra de Extensão da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2006, Rio de Janeiro. p. 21-21.

STEDMAN-EDWARDS, P. Root Causes of Biodiversity Loss – An Analytical Approach. World Wide Fund for Nature WWF. 1998. 86 p.

SZMUCHROWSKI, MARIUSZ ANTONI; MARTINS, IRACY COELHO de MENEZES. Geoprocessamento para a Indicação de corredores ecológicos Interligando os fragmentos de florestais e áreas de proteção ambiental no Município de Palmas – TO. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 10.,2001. Foz do Iguaçu. **Anais...**São José dos Campos: INPE, 2001. p.675-681. CD ROM.

TANIZAKI-FONSECA, KENNY. Impacto do uso da terra no estoque e fluxo de carbono na área de domínio da Mata Atlântica: estudo de caso: Estado do Rio de Janeiro. 2000. Tese (Doutorado em Geoquímica Ambiental) - Universidade Federal Fluminense, Niterói.

WOOD, A., STEDMAN-EDWARDS, P., MANG, J. (Ed). The Root Causes of Biodiversity Loss. Earthscan Publications Ltd, London, 2000. 399 p

### 3. CONCLUSÃO

O presente estudo permitiu concluir que a gestão dos manguezais do Estado do Rio de Janeiro não vem sendo conduzida de maneira apropriada, acarretando prejuízos ambientais e sociais significativos. A necessidade de se construir um planejamento integrado e consistente, envolvendo o poder público e a sociedade civil, é fator preponderante para se estabelecer a gestão desse importante ecossistema.

Percebe-se que em grande parte os vetores de pressão antrópica que atuam sobre os manguezais se instalam por falhas nas políticas públicas, resultante da não implementação das mesmas, e do enfraquecimento e desmobilização institucional dos órgãos de licenciamento e controle nas últimas décadas. Associado a falta de conhecimento sobre a importância desse ecossistema, por parte da sociedade, a preservação do mesmo não tem sido objeto de ações freqüentes e eficazes.

A partir do mapeamento dos remanescentes e da identificação dos principais vetores de pressão que atuam sobre os manguezais fluminenses, é possível perceber a necessidade urgente de se avançar na retomada e reformulação da Política Estadual para a Conservação dos Manguezais-PECM no Estado do Rio de Janeiro. A proteção dos manguezais prevista na legislação somente terá êxito se acompanhada de ações e estratégias para sua efetivação.

Algumas das conclusões apresentadas nos capítulos 1 e 2 devem ser destacadas em função de sua relevância.

São essas:

a) O mapeamento realizado demonstra que as maiores e mais significativas ocorrências de manguezais no Estado estão compreendidas entre os municípios de Parati e São Gonçalo, em função das características geomorfológicas da zona costeira, concentrando-se em três das sete Regiões Hidrográficas do Estado: RH I (baía da Ilha Grande), RH II (Guandu), e RH V (baía de Guanabara).

b) Todos os vetores de pressão antrópica aqui relacionados ocorrem nas sete regiões hidrográficas estudadas, o que demonstra a gravidade da situação de pressão a que estão expostos os manguezais do Estado do Rio de Janeiro. Porém ocorrem de forma mais intensa em algumas, e menos intensa em outras.

c) A necessidade de ampliar e intensificar as ações de controle das ocupações localizadas tanto no entorno, quanto dentro das áreas de manguezais, promovendo a remoção de construções irregulares e a recuperação da vegetação e das demais características ambientais

d) A proposta de reabilitação de áreas degradadas de manguezal para fins de preservação e conservação, associando a recuperação da vegetação de mangue às atividades de turismo e interpretação ambiental, a partir da instalação de infraestrutura básica para recepção de visitantes, apresenta-se como uma alternativa bastante viável, desde que implantada de forma planejada e que seja monitorada para que não haja interferência no processo de recuperação da mesma.

Dessa forma, é apresentada a seguir uma proposta que busca fornecer insumos para a construção de estratégias de ação, a partir de um conjunto de informações a serem discutidas por especialistas e técnicos da área ambiental que atuam na proteção e recuperação de manguezais.

As linhas básicas de ação devem contemplar os níveis operacional, de planejamento e político.

O primeiro nível trata da questão **operacional**, onde a estruturação dos órgãos públicos competentes, propiciará a implementação efetiva dos mecanismos de controle e monitoramento das atividades que tem impacto direto e indireto sobre os manguezais. Essa estruturação busca fortalecer e garantir os compromissos assumidos pelo poder público e sociedade para a proteção, conservação e uso adequado dos ecossistemas, associado ao desenvolvimento econômico.

Nesse nível as propostas contemplam as seguintes ações:

1. O INEA deverá encaminhar ao CONEMA uma proposta para retomada das discussões, a partir da reformulação e reativação do Grupo Técnico Permanente sobre Manguezais do Estado do Rio de Janeiro. A proposta de alteração na composição do GTM leva em consideração o fato de que algumas instituições governamentais foram reformuladas, e que a indicação de representantes da sociedade civil organizada não deve ser nominal, mas sim feita por instituição com representação legal das mesmas. Sugere-se ainda a incorporação da Superintendência do Patrimônio da União no Estado do Rio de Janeiro (SPU/RJ) considerando que é o órgão responsável pela gestão dos terrenos de marinha e acrescidos de marinha, Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro

(FIRJAN) considerando que essa representa os interesses de diversos setores que interferem direta ou indiretamente sobre os manguezais, e a substituição da Pontifícia Universidade Católica do Rio (PUC-Rio) por um representante das universidades particulares do Estado do RJ. (Tabela 18).

Tabela 18 – Relação de instituições integrantes do Grupo Técnico Permanente sobre Manguezais, constante da Deliberação CONEMA nº 05/94, e a proposta dos integrantes para a retomada das discussões.

<b>Constituição do GTM - segundo Deliberação CONEMA 05/94(até 2005)</b>	<b>Proposta de nova constituição do GTM</b>
Fundação Instituto Estadual de Florestas IEF/RJ	Instituto Estadual do Ambiente INEA
Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente FEEMA	
Fundação Superintendência Estadual de Rios e Lagos SERLA	
Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro FIPERJ	Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro FIPERJ
Universidade do Estado do Rio de Janeiro UERJ	Universidade do Estado do Rio de Janeiro UERJ
Universidade Federal Fluminense UFF	Universidade Federal Fluminense UFF
Universidade Federal do Rio de Janeiro UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro UFRJ
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro UFRRJ	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro UFRRJ
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis IBAMA
XXXXX	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade ICMBio
Batalhão de Polícia Florestal e do Meio Ambiente BPFMA	Batalhão de Polícia Florestal e do Meio Ambiente BPFMA
Delegacia Móvel de Meio Ambiente DMMA	Delegacia Proteção ao Meio Ambiente DPMA
Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional IPHAN
XXXXX	Instituto Estadual do Patrimônio Cultural INEPAC



Tabela 18: continuação

Museu Nacional/UFRJ	Museu Nacional/UFRJ
Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro MPERJ	Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro MPERJ
Ministério Público Federal MPF	Ministério Público Federal MPF
Pontifícia Universidade Católica PUC-Rio	Representação das Universidades Particulares do RJ
Federação da Pesca do Estado do Rio de Janeiro	Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro FIRJAN
Grupo Mundo da Lama	ONG A SER INDICADA POR REPRESENTAÇÃO LEGAL
SOS Manguezais	ONG A SER INDICADA POR REPRESENTAÇÃO LEGAL

Fonte: LARDOSA, 2011.

2. Avaliar o passivo ambiental de empreendimentos de impacto direto instalados em áreas de manguezal e de influência direta, concomitantemente a verificação do cumprimento das condicionantes das licenças ambientais vigentes, emitidas para os mesmos. O grupo deverá propor ações mitigadoras de conservação e monitoramento tais como o cercamento de áreas de mangue contíguas aos empreendimentos, a suspensão das podas e cortes freqüentes, o reflorestamento/enriquecimento vegetal devolvendo as funções ecológicas básicas dos manguezais, e a colocação de sinalização educativa/informativa para a população.

Essas buscam garantir uma fonte alternativa de investimentos na preservação, conservação e recuperação dos manguezais, baseado no princípio do passivo continuado enquanto permanecer o impacto, uma vez que se trata de áreas de preservação permanente, as quais constituem uma categoria de área protegida. O GTM poderá ainda, durante esse processo, apresentar relatórios técnicos de vistoria ao INEA, subsidiando e apoiando o licenciamento de atividades e a identificação de possíveis irregularidades na instalação e/ou operação desses empreendimentos.

3. Identificar áreas prioritárias para a recuperação de manguezais, sugerindo ao INEA a inclusão dessas num banco de áreas para recuperação, buscando contemplá-las por meio de medidas mitigadoras e compensatórias resultantes do licenciamento ambiental de empreendimentos diversos. Deve-se avaliar a possibilidade de reabilitação dessas áreas para usos diversos, como por exemplo, o

ecoturismo/turismo ecológico, observação de aves, a visitação com fins educativos, contemplativos e científicos (acompanhamento de processos de recuperação, observação de fauna, flora, geomorfologia costeira, variação de marés, por exemplo). No caso da instalação de passarelas suspensas e estruturas de observação, é preciso, sempre que possível, prever estruturas que permitam o acesso a portadores de necessidades especiais.

4. Nas áreas onde a expansão urbana constitui ameaça aos manguezais, devem ser desenvolvidas ações emergenciais de fiscalização, seguidas de medidas administrativas e judiciais para a demolição dessas ocupações e cercamento e recuperação das áreas, evitando futuras perturbações àquele ambiente. A SEA já vem desenvolvendo ações nesse sentido, o que aumenta a viabilidade desse tipo de intervenção, uma vez que os procedimentos a serem adotados, e a logística e custos necessários podem ser melhor mensurados.

5. Identificar áreas de manguezal aonde seja viável a exploração direta ou indireta dos recursos naturais, em bases sustentáveis respeitando-se as normas legais vigentes. No caso da exploração de organismos aquáticos deve-se ter o cuidado de avaliar possíveis contaminações por fontes de origens diversas preliminarmente a qualquer proposta de manejo de recursos. Como sugestão podem ser desenvolvidas atividades de coleta de caranguejos, apicultura com abelhas nativas, coleta de propágulos para produção de mudas, instalação de tanques-rede e estruturas para a produção de moluscos bivalves em áreas contíguas aos manguezais.

Quanto a essa exploração direta dos recursos naturais em áreas de manguezal, é importante considerar o status de preservação permanente que a legislação vigente atribui aos mesmos, e que a princípio aparece como um impeditivo à essa exploração. Entretanto, já existem alguns manguezais nas regiões sul e nordeste do Brasil que estão inseridos em Reservas Extrativistas. Um exemplo é a Reserva Extrativista Marinha de Pirajubaé-SC, concretizada através do Decreto nº 553 de 20 de maio de 1992, onde a exploração sustentável da Reserva por parte dos extrativistas foi assegurada através do Plano de Utilização publicado pela Portaria do IBAMA nº078/96. Por esse instrumento de planejamento, *“Animais como ostra, marisco da lama e caranguejo, poderão ser retirados do mangue, para consumo dos extrativistas, e sua comercialização só poderá ser feita mediante estudo que assegure a capacidade de produção sustentável”*. (IBAMA, 2010)

6. Revisar, atualizar e concluir os trabalhos de diagnóstico e caracterização dos manguezais fluminenses, buscando subsidiar a atualização da proposta da PECM. Complementarmente pode ser realizado o levantamento e mapeamento de comunidades “tradicionais” existentes no RJ associadas aos manguezais.

Um segundo nível trata do **planejamento**, onde a integração do Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro, Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro e dos Planos de Gestão de Bacias Hidrográficas é fundamental para o processo de implementação da PECM. Esses devem considerar a sinergia entre as várias atividades desenvolvidas nessas unidades territoriais, buscando o equilíbrio entre a preservação e conservação do ambiente natural, e o desenvolvimento econômico em bases sustentáveis.

Nesse nível as propostas contemplam as seguintes ações:

1. Elaborar uma proposta para a criação do Parque Estadual dos Manguezais do Rio de Janeiro, contemplando os principais remanescentes, e que passarão a ter status de UC de Proteção Integral, proporcionando um instrumento jurídico mais efetivo e contundente, bem como viabilizando investimentos oriundos de Compensação Ambiental previsto pelo SNUC. Cabe destacar que apenas os remanescentes mais significativos, considerando-se as dimensões e o grau de conservação dos mesmos, seriam incluídos nessa proposta, não conflitando com a proposta de manejo de recurso em alguns manguezais, conforme proposto acima.
2. Coordenar a elaboração de um Plano de Fiscalização Integrado, envolvendo os órgãos competentes das três esferas governamentais, que tenham como atribuições a preservação e conservação do patrimônio natural, a regulação do tráfego marítimo, e o controle, fiscalização e manutenção dos imóveis da União. Sempre que existirem construções ou algum tipo de ocupação humana em áreas de manguezal, deverá ser convidado o Serviço de Patrimônio da União-SPU/RJ, enquanto este não for interado formalmente ao GTM, considerando que o mesmo é responsável pela autorização ou cessão de uso dos terrenos de marinhos e acrescidos de marinha, locais de ocorrência natural dos manguezais.
3. Coordenar a elaboração de um Plano de Recuperação/Reabilitação de áreas de manguezal no Estado do Rio de Janeiro. Esse planejamento deverá identificar as áreas a serem trabalhadas, definindo o tipo de intervenção (recuperação ou

reabilitação), e a prioridade para sua realização. Deverá ainda contemplar o monitoramento de espécies invasoras e os ecótonos entre manguezais e sistemas terrestres/água doce, estabelecendo medidas para erradicação dessas espécies, e possibilitando assim a recolonização da área por espécies características de mangue.

4. Fomentar e supervisionar o desenvolvimento de estudos técnicos específicos, responsabilizando-se pela elaboração de Termos de Referência, e identificando possíveis fontes financiadoras, nas seguintes linhas temáticas:

a. Sistematização dos dados sobre os manguezais fluminenses incluindo o diagnóstico do nível de conservação e contaminação de cada remanescente de manguezal do estado e seu monitoramento contínuo - coordenar a criação de um banco de dados geográficos sobre os manguezais fluminenses, com a função de sistematizar e disponibilizar à sociedade em geral, os registros dos dados de natureza diversa relacionados aos mesmos. Considerando o projeto em andamento no INEA, referente à construção de um Banco de Dados Espaciais, e o mapeamento dos manguezais produzido no presente estudo, a sistematização dos dados aqui proposta, deverá contemplar prioritariamente dados alfanuméricos, os quais serão posteriormente associados às feições espaciais daquele sistema, por meio de chaves lógicas.

b. Respostas e adaptações dos manguezais ao processo de mudanças climáticas, incluindo um componente específico relacionado ao seqüestro de carbono pelos manguezais - propor a realização de estudos voltados ao monitoramento de áreas de manguezal identificando alterações decorrentes da elevação da temperatura e nível dos mares, de estrutura da vegetação e composição da fauna em geral. Propõe-se ainda a quantificação do carbono retirado da atmosfera, não apenas naquelas áreas onde a vegetação está mais preservada, mas principalmente em áreas que se encontram em processo de recuperação vegetal. Em áreas desprovidas de vegetação de mangue, a concentração de carbono retirado da atmosfera é extremamente reduzido, tendendo a zero, o que permitirá uma avaliação mais precisa a partir do crescimento da vegetação a ser introduzida. É preciso que se constitua uma base de dados sólida para avaliar o potencial para o seqüestro de carbono nessas áreas, ressaltando ainda mais a importância desse ecossistema, e viabilizando outras fontes de investimentos para a sua proteção e conservação.

c. Variabilidade genética das populações de mangue – propor a realização de estudos para avaliar a relação entre as diversas populações de mangue existentes na costa fluminense, buscando identificar quais remanescentes são responsáveis pelo repovoamento ou aporte natural de propágulos para colonização e enriquecimento de outras áreas. Como um dos possíveis resultados, esse estudo poderá indicar níveis de prioridade para a preservação desses remanescentes, em função da maior quantidade de áreas receptoras de propágulos originados de um único remanescente, e da qualidade genética dos indivíduos.

Como base para esses estudos deve-se utilizar o mapeamento georreferenciado dos remanescentes produzido no presente estudo, associado a modelos de circulação de correntes marinhas, e dados de identificação genética dessas populações mapeadas.

5. Coordenar a elaboração de uma proposta de divulgação sobre a importância do ecossistema, prevendo uma agenda anual de eventos, palestras, exposições fotográficas, encontros científicos/workshops, bem como a produção de material informativo como folders, cartilhas, relatórios técnicos, perfil ambiental dos manguezais fluminenses, calendários fotográficos, e um *site* na internet.

6. Elaborar proposta de regulamentação do uso direto e indireto dos manguezais, respaldando técnica e juridicamente as propostas de utilização dos mesmos, em bases sustentáveis. Essa deverá ser apresentada ao CONEMA com o objetivo de fortalecer estratégias para a preservação e conservação dos manguezais fluminenses.

7. O GTM deverá elaborar uma proposta atualizada da Política Estadual para a Conservação dos Manguezais, a qual será encaminhada ao CONEMA para nova regulamentação.

E por fim, o nível o **político** deverá trabalhar a integração das políticas estaduais setoriais. Pelo levantamento apresentado, é possível perceber que não há uma articulação eficiente entre essas políticas, onde as propostas de ação e a solução dos problemas inerentes a cada uma dessas é tratado de forma isolada.

Nesse nível as propostas contemplam as seguintes ações:

1. Elaboração de MINUTA de decreto dispoendo sobre a definição de manguezais no Estado do Rio de Janeiro, e estabelecendo a tipologia e a

caracterização ambiental desse ecossistema, nos termos do decreto estadual que regulamenta as restingas no Estado.

2. Elaborar uma proposta de regulamentação que possibilite a utilização de recursos de Compensação Ambiental previstas na Lei nº 9.985/2000-SNUC, para o desenvolvimento de projetos de preservação/conservação e recuperação/reabilitação de áreas de manguezal. Mesmo em não se tratando de Unidades de Conservação “*strictu sensu*”, os manguezais constituem-se áreas de preservação permanente, sendo considerados como uma categoria de área protegida, assim como as Reservas Legais e os sítios arqueológicos/histórico-culturais.

3. Encaminhar proposta da Política Estadual para a Conservação dos Manguezais do Estado do Rio de Janeiro à Assembléia Legislativa do Rio de Janeiro para transformação em Lei específica. A proposta a ser encaminhada deverá aguardar a implementação de algumas ações e o desenvolvimento de estudos propostos pelo GTM, e que poderão resultar em adequações na proposta inicialmente encaminhada ao CONEMA para nova deliberação.

Entende-se que a reativação do GTM é de vital importância para a retomada das discussões e implementação de ações e políticas, ampliando os conhecimentos sobre esse rico ecossistema e, integrando e fortalecendo a atuação dos diversos atores envolvidos com a temática, buscando assim garantir a integridade dos manguezais do Estado para a atual e futuras gerações.

As propostas apresentadas obviamente fazem parte de um elenco a ser ampliado e detalhado, a partir do aprofundamento dos estudos sobre o tema, destacando-se que não se trata de um assunto de simples resolução, mas sim bastante complexo. O envolvimento com questões sociais como, reassentamento de aglomerados populacionais e mudanças ou adequação de culturas já bastante arraigadas no cotidiano das pessoas, sabidamente não são resolvidos de uma ora para outra, mas demandam tempo, investimento financeiro e vontade política.

A implementação de políticas públicas integradas é imprescindível para a resolução das questões ambientais, resultando no desenvolvimento social, econômico e ambiental do nosso Estado.

Considerando que o autor é integrante do corpo técnico do INEA, respondendo atualmente pelo cargo de Chefe de Planejamento e Pesquisa, da

Diretoria de Biodiversidade e Áreas Protegidas, o presente estudo será formalmente encaminhado à instituição, acompanhado da solicitação para a retomada dos trabalhos do Grupo Técnico Permanente sobre Manguezais-GTM, buscando a implementação da PECM conforme proposto.

# Mapa dos remanescentes de manguezal sobreposto as UCs

**LEGENDA**

**Vegetação e Uso do Solo**

- Afloramento Rochoso
- Agricultura / Pastagem
- Cordões arenosos / Restinga
- Floresta
- Mangue
- Áreas Urbanas
- Água / Áreas úmidas

**Informações gerais:**

Esse trabalho é resultado do mapeamento dos manguezais do Estado do RJ, elaborado a partir da interpretação de ortofotos coloridas, constituindo-se num dos produtos da Tese de Doutorado em Ciências de Eduardo Ildelfonso Lardosa, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente/PPG-MA da UERJ em 24 de março de 2011

**Referências:**

- \* Cobertura Vegetal e Uso do Solo (Diagnostico ZEE (SEA - UFRJ))
- \* Ortofotos - convênio IBGE - SEA/INEA
- \* Data do voo: 2005
- \* Escala das ortofotos: 1:25.000
- \* Escala original do mapeamento : 1:10.000

Projeção UTM  
Datum WGS 84

