

5.1.6. Hidrografia/Hidrologia da Área de Influência da Estação Ecológica de Tamoios

5.1.6.1. Águas Superficiais

a. Hidrografia e fluviometria da região

A bacia hidrográfica da região caracteriza-se pelo contato direto da serra do Mar com o oceano, sendo as planícies costeiras pouco desenvolvidas ou mesmo inexistentes. Isso vem resultar num relevo íngreme, com uma rede de drenagem formada por inúmeras pequenas bacias. Estas possuem seu corpo d'água principal desaguardando diretamente no mar e, por possuírem pequena área de drenagem, os rios da região apresentam pequena vazão média. Enquadra-se na categoria dos rios de regime tropical austral, apresentando no verão picos acentuados de vazão e no inverno, pequenas vazões. Os rios mais expressivos dos municípios de Angra dos Reis e Parati são mostrados no Quadro 5.1.6.1-1, que também mostra a extensão do curso d'água principal e a altura das nascentes.

Quadro 5.1.6.1-1: Rios mais expressivos da área de Influência

Rio	Extensão (km)	Cota das nascentes (m)	Declividade média (m/km)
Jacuecanga	10,3	1.400	136
Japuiba	12,5	1.400	112
Ariró	17,5	1.100	63
Paca Grande/Bracuí	31,5	1.500	48
Grataú	10,3	1.200	116
Frade	6,0	600	100
Mambucaba	58,0	2.000	34
Barra Grande	15,0	1.500	100
Pequeno	15,1	1.500	100
Pequeno Açú	21,0	1.500	71
Mateus Nunes	15,0	1.200	80
Parati Mirim	22,0	800	36

Fonte : EIA/RIMA – Angra 2

Como se observa no Quadro 5.1.6.1-1, todos os rios mencionados possuem alta declividade média, pois nascem em altitudes elevadas e possuem pequena extensão, da ordem de 15km. Apenas os rios Paca Grande e Mambucaba possuem extensões maiores e por isso são os mais importantes da região. A caracterização hidrográfica dos rios da área de influência será representada pelo rio Mambucaba, já que este é significativamente maior que os demais.

b. Caracterização da bacia hidrográfica do rio Mambucaba

b.i. Características geométricas

O rio Mambucaba apresenta suas nascentes no platô da serra da Bocaina, no Estado de São Paulo. Seus inúmeros afluentes apresentam pequenas extensões, com exceção do rio do Funil que possui extensão da ordem de grandeza de seu curso principal. A área da bacia hidrográfica é de 757km² e o perímetro é de aproximadamente 155km.

Além de uma descrição qualitativa, pode-se recorrer a alguns parâmetros para uma descrição quantitativa do rio Mambucaba. Estes são:

- *Coefficiente de Compacidade ou Índice de Gravelius*

O coeficiente de compacidade é dado pela relação entre o perímetro (2P) da bacia e a circunferência de um círculo de igual área (A): assim, é dado pela equação:

$$K_c = \frac{0,28 \times 2P}{\sqrt{A}}$$

Esse coeficiente é um número adimensional que varia com a forma da bacia; quanto mais irregular for a bacia maior será o coeficiente de compacidade, e quanto mais próxima da forma de um círculo mais próximo da unidade será tal coeficiente. A tendência para grandes cheias será tanto mais acentuada quanto mais próximo da unidade for esse coeficiente. Tal tendência deve-se ao fato de que, em uma bacia estreita e longa, há menos possibilidade de ocorrência de chuvas intensas cobrindo simultaneamente toda a sua extensão; além disso, na dada bacia a contribuição dos afluentes atinge o curso d'água principal em diferentes seções do mesmo, afastando-se, portanto, da condição limite da bacia circular. Assim, uma bacia com Kc igual a um é uma bacia circular, e com Kc igual a dois significa uma bacia alongada.

O índice de compacidade para a bacia do rio Mambucaba é de 1,6, o que indica que essa bacia é relativamente alongada.

• *Fator de Forma*

O fator de forma exprime a relação entre a largura média e o comprimento axial da bacia. Considera-se como comprimento da bacia, L, o comprimento do curso d'água mais longo. Tal fator é expresso por:

$$K_f = \frac{A}{L^2}$$

O fator de forma constitui outro índice indicativo de tendência para a ocorrência de cheias de uma bacia hidrográfica. Desta forma, uma bacia com um fator de forma baixo, encontra-se menos sujeita a cheias que outra do mesmo tamanho com um fator de forma maior. O fator de forma costuma variar de 0,9 a 0,1. Para a bacia do Mambucaba o fator de forma calculado é de 0,22, que é um valor baixo.

b.ii. Características do sistema de drenagem

• *Densidade de Drenagem*

Densidade de drenagem é o quociente entre o comprimento total, LT, dos cursos d'água da bacia hidrográfica (sejam eles efêmeros, intermitentes ou perenes) e a área total da mesma bacia:

$$D = \frac{LT}{A}$$

A densidade de drenagem varia diretamente com a extensão do escoamento superficial e fornece, portanto, uma indicação da eficiência da drenagem natural da bacia. Esse índice constitui igualmente um parâmetro de tendência para a ocorrência de cheias numa bacia hidrográfica. As bacias com maior densidade de drenagem tenderão a estar mais sujeitas a cheias do que as bacias com menor densidade de drenagem. Uma bacia com densidade de drenagem igual ou superior a dois é bem drenada e igual ou inferior a 1 é mal drenada.

A bacia do rio Mambucaba apresenta a densidade de drenagem igual a 0,86km/km², já que o comprimento total dos cursos d'água é de aproximadamente 650km. Esse índice é considerado baixo, indicando que a bacia é mal drenada.

• *Extensão Superficial Média*

Esse índice representa a largura média da bacia hidrográfica e é calculado como a metade da largura de um retângulo com a mesma área, A, da bacia e de comprimento igual ao do rio principal. Esse índice é dado por:

$$e = \frac{A}{2L}$$

A extensão superficial média da bacia do rio Mambucaba é de aproximadamente 6,5km, indicando que essa é uma bacia estreita.

• *Sinuosidade*

A sinuosidade é a relação entre a extensão do curso d'água e a distância (R) em linha reta entre a nascente e a foz do mesmo curso:

$$S = \frac{L}{R}$$

Uma sinuosidade inferior a dois significa que o rio é pouco sinuoso, se for superior a dois indica que o rio é sinuoso. O rio Mambucaba possui sinuosidade igual a 1,57, o que vem indicar que é um rio pouco sinuoso.

b.iii. Características do relevo

• *Retângulo Equivalente*

O retângulo equivalente é o retângulo de comprimento, L_e , de perímetro e área iguais aos da bacia, e é dado por:

$$L_e = 0,89 * K_c * \sqrt{A} \left[1 + \sqrt{1 - \left(\frac{1,12}{K_c} \right)^2} \right]$$

O comprimento do retângulo equivalente da bacia do rio Mambucaba é de 67km.

• *Declividade Média do Leito*

Essa característica controla, em boa parte, a velocidade com que se processa o escoamento superficial e, conseqüentemente, o tempo que leva a água a concentrar-se nos leitos fluviais da rede de drenagem. A declividade média afeta, portanto, a grandeza dos picos de cheia, a maior ou menor oportunidade de infiltração e a susceptibilidade à erosão dos solos da bacia.

Com base nas plantas disponíveis da região, verificou-se uma declividade média do leito do rio Mambucaba de 34m/km, desde suas nascentes até sua foz. Essa declividade é bastante elevada.

• *Índice de Declividade de Roche*

Este índice corresponde ao declive médio para toda a bacia, entre a cota mais elevada, Z_0 , e a mais baixa, Z_{100} , sendo expresso pela equação:

$$I_p = \frac{Z_0 - Z_{100}}{L_e}$$

A bacia contribuinte do rio Mambucaba possui declive médio de 33m/km.

Observando-se as características geométricas, do sistema de drenagem e do relevo conclui-se que o rio Mambucaba não possui tendência às grandes cheias. Contudo, no seu trecho terciário (próximo ao mar) a população ribeirinha costuma sofrer com as cheias. A causa dessas inundações está no fato de essas cheias ocorrerem conjuntamente com marés altas e/ou ressacas, que assoreiam a embocadura do rio e restringem o escoamento das águas.

c. Fluviometria do rio Mambucaba

O regime hidráulico do rio Mambucaba será caracterizado com base nas vazões médias mensais registradas no posto fluviométrico Fazenda Fortaleza no período de 1935 a 1978; apesar de essa série ser relativamente longa, apresenta muitos anos com falhas. O posto em questão está localizado num ponto em que o rio possui uma área de drenagem de 592km², o que corresponde a 78% da área total da bacia, que é de 757km². As medições de

vazões diárias foram obtidas junto ao Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE).

A fim de caracterizar o regime sazonal do rio, as vazões médias, máximas e mínimas mensais foram estabelecidas em um fluviograma apresentado na Figura 5.1.6.1-1. Segundo o fluviograma, o rio Mambucaba apresenta um regime de maiores vazões nos meses de janeiro a março, sendo que nesse último mês a vazão média é de $41\text{m}^3/\text{s}$ e a vazão máxima chega a $157\text{m}^3/\text{s}$. O período de estiagem corresponde aos meses de junho a outubro. Os meses de agosto e setembro são os mais secos, sendo 14 e $10\text{m}^3/\text{s}$ as vazões médias e mínimas para esses dois meses.

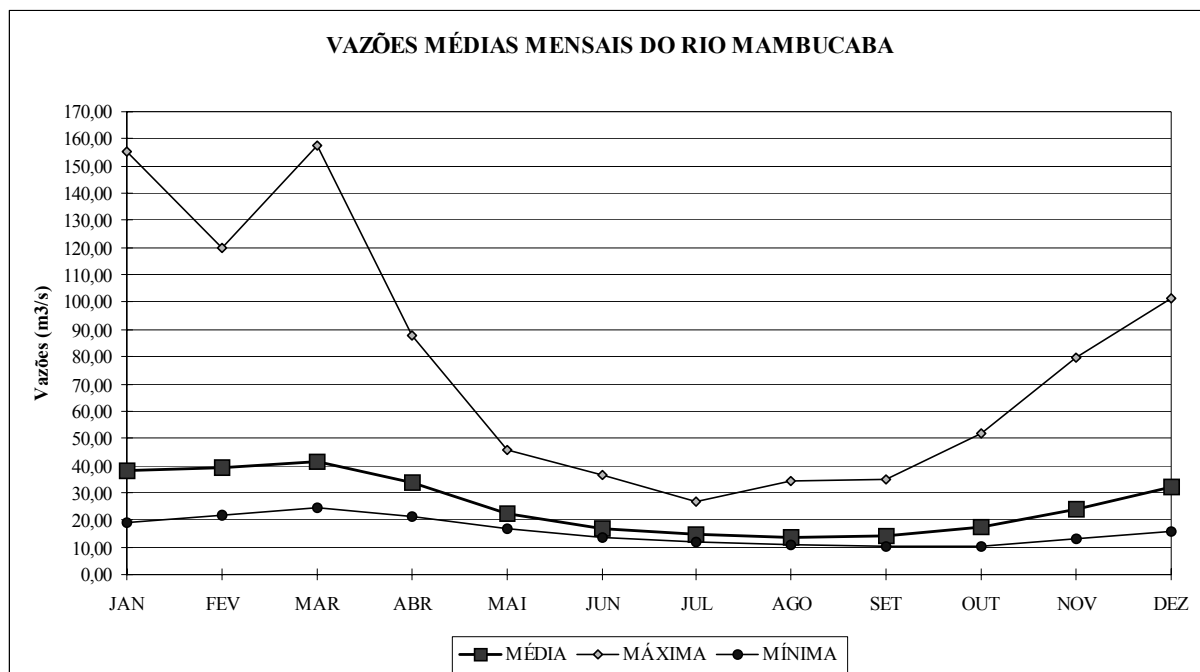


Figura 5.1.6.1-1: Vazão média mensal do rio Mambucaba.

A série histórica das vazões médias anuais do período de 1935 a 1978 foi plotada na Figura 5.1.6.1-2. Os anos de maiores vazões médias foram 1947 e 1966, cujos valores atingiram 45 e $42\text{m}^3/\text{s}$, respectivamente. Por outro lado, os anos que apresentaram uma descarga líquida mais reduzida foram os de 1954, 1955, 1969 e 1978; a vazão média em todos esses quatro anos esteve entre 15 e $20\text{m}^3/\text{s}$.

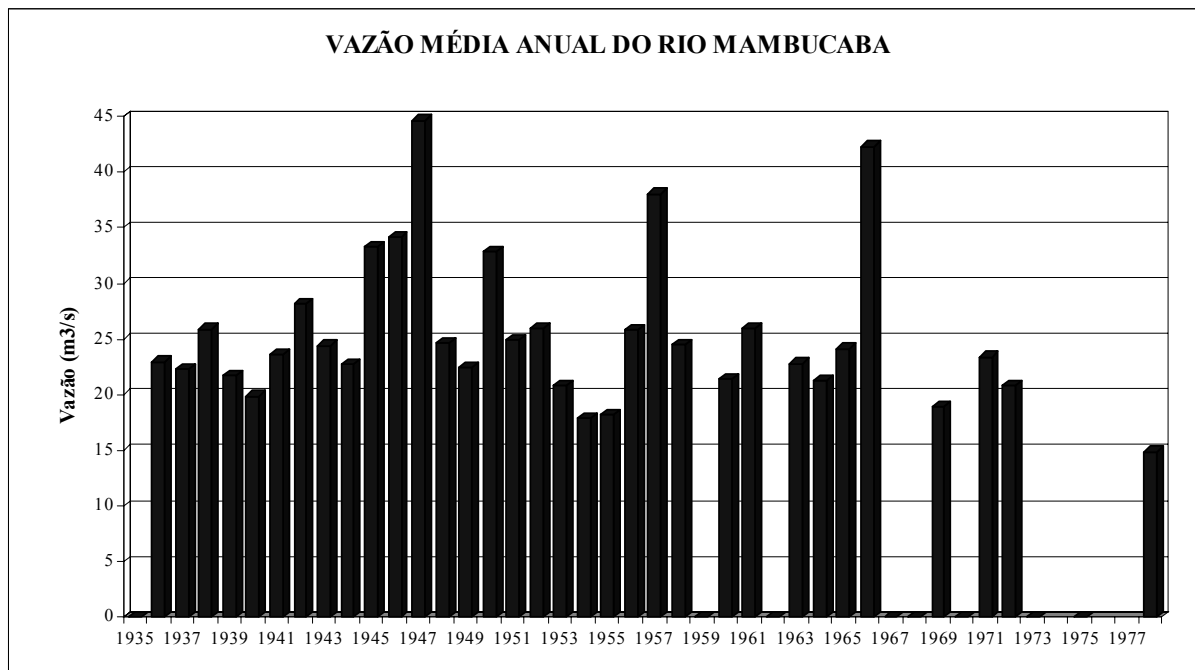


Figura 5.1.6.1-2: Série histórica da vazão média anual do rio Mambucaba.

5.1.6.2. Águas Marítimas

Em um trabalho de caracterização oceanográfica de uma determinada região, os aspectos relacionados à hidrodinâmica estão inseridos em um contexto interdisciplinar, onde se torna possível tentar prever o comportamento no tempo e no espaço dos processos físicos que atuam na região.

Na região de estudo, a baía da Ilha Grande, um corpo de água definido pela presença da ilha Grande, que tem como limites as coordenadas 44°00'W a 44°45'W e 22°50'S a 23°20'S aproximadamente, é de extrema importância o entendimento de algumas características que são peculiares à região, as quais tornam complexa a compreensão da dinâmica da circulação e do regime de ondas existentes.

A baía da Ilha Grande caracteriza-se por apresentar uma planície costeira pouco desenvolvida, uma linha de costa de traçado irregular onde se alternam pontas rochosas e pequenas enseadas, baías e ilhas. Observa-se ainda a presença de manguezais desenvolvendo-se em fundo de enseadas, em locais mais abrigados da influência de ondas.

Devido à grande proximidade da topografia acidentada da serra do Mar com a linha de costa, a mesma intercepta as massas úmidas de ar provenientes do oceano, forçando a sua ascensão, favorecendo assim as precipitações orográficas. Essa característica torna o clima superúmido, ocasionando um intenso escoamento superficial, um regime torrencial dos rios, caracterizado por um aumento repentino das descargas fluviais, que podem causar movimentos de massa e escorregamentos nas encostas íngremes.

Por esse motivo, um estudo oceanográfico referente a essa região deve explorar não somente os dados oceanográficos propriamente ditos, mas também a influência do clima e hidrografia sobre as informações oceanográficas levantadas.

Para alcançar esses objetivos, este trabalho foi baseado em estudos pretéritos executados na região, onde se destacam os trabalhos do Cepuerj e da Fundação Bio Rio e os dados do Programa de Monitoramento Ambiental Marinho na Usina Nuclear de Angra dos Reis, executado pela Eletronuclear.

Em relação aos dados oceanográficos existentes da região, os mesmos caracterizam-se por não apresentarem uma sistemática de coleta e análise, tanto no aspecto de periodicidade

quanto metodológico, dificultando a compreensão dos processos físicos que atuam na região.

O conhecimento oceanográfico existente da região é básico, devido às análises dos dados e de informações existentes, principalmente da parte oceânica contígua à baía da Ilha Grande, as quais descrevem a circulação e a distribuição das massas de água da região. A existência de pesquisa localizada é muito restrita à área de interesse específica e raramente fazem correlação com informações adjacentes (Ferreira da Silva et al, 1996).

Uma característica importante no tocante à circulação da baía da Ilha Grande é que, segundo diversos autores, baseados nos dados hidrográficos do trabalho de Signorini (1980), a região da baía da Ilha Grande e de Sepetiba formam um grande sistema estuarino parcialmente misturado, que apresenta duas entradas de água oceânica, uma em cada lado da ilha Grande, e tem a baía de Sepetiba como a principal fonte de água doce.

Devido aos poucos estudos sistemáticos sobre a morfologia e morfodinâmica da região, o conhecimento desses aspectos ainda é incipiente (Muehe, 1996).

Neste estudo, para a caracterização e o melhor entendimento dos processos físicos hidrodinâmicos da baía da Ilha Grande seguiremos a divisão fisiográfica proposta por Mahiques (1987), que subdivide a porção submersa em três corpos distintos, a saber:

Porção Leste, localizada a leste da ilha Grande até a entrada da baía de Sepetiba; a porção Central, localizada entre a ilha Grande e o continente, até a ilha da Gipóia; e a porção Oeste, que vai da entrada da baía (ponta da Juatinga em Parati) à extremidade oeste da ilha Grande até o limite ocidental da porção Central conforme figura 5.1.6.2-1.

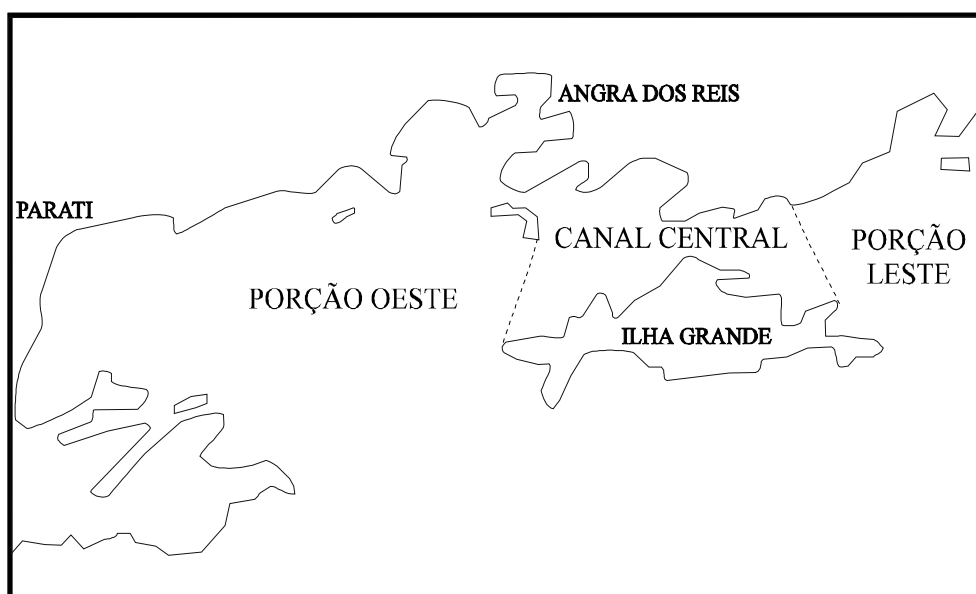


Figura 5.1.6.2-1: Divisão fisiográfica da baía da Ilha Grande segundo Mahiques, 1987.

a. Ondas

As ondas na baía da Ilha Grande podem ser geradas por ventos locais ou oriundas de águas profundas. No primeiro caso há de se considerar, na formação dessa modalidade de ondas, a extensão da superfície d'água sobre a qual o vento pode atuar ("pista"), além da própria intensidade do vento e sua duração. Assim, no interior da baía as maiores "pistas" se dispõem aproximadamente na direção leste-oeste, o que é indicio da direção das maiores ondas geradas localmente. As maiores ondas que ocorrem na baía, contudo, são aquelas geradas a milhares de quilômetros da costa, em águas profundas, e que ao longo do seu rumo à baía de Ilha Grande vêm sentindo as influências do fundo e dos obstáculos naturais como as ilhas, parcéis, etc.

No entanto, parte dessas ondas é barrada pela entrada oeste da baía da Ilha Grande, definida pela ponta de Juatinga e a Ilha Grande, desta forma, as ondas vindas de E e W são totalmente barradas; as ondas de SW são parcialmente barradas; enquanto que a penetração das ondas do setor S-SE é facilitada. Essa geografia justifica a maior sensibilidade que a porção Oeste da baía possui às tempestades de SE (Muehe, 1996). Na porção Leste, as ondas oceânicas de S-SE penetram pela passagem existente entre a ilha Grande e a ilha da Marambaia, atingindo todo o litoral a oeste da ilha Guaíba.

Segundo o levantamento extraído de Ferreira da Silva et al (1996) na parte interna da baía, as ondas provenientes das direções E-SE e S possuem altura entre 0,3 a 1,0m, enquanto as de SW apresentam alturas maiores, da ordem de 1,0 a 1,5m. O Quadro 5.1.6.2-1, Quadro 5.1.6.2-2, Quadro 5.1.6.2-3 e Quadro 5.1.6.2-4 mostram a distribuição de frequência de ondas na entrada oeste da baía.

Quadro 5.1.6.2-1: Percentuais de ondas da baía da Ilha Grande e proximidades (estação: verão)

H (m)	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	TOTAL
0,3 - 0,5	4,0	7,0	15,0	4,0	8,0	5,0	6,0	5,5	54,5
0,6 - 1,5	3,0	3,0	6,0	3,0	2,0	2,5	3,0	2,5	25,0
1,6 - 2,5	----	2,0	2,0	2,0	1,0	1,5	----	----	8,5
2,6 - 3,5	----	1,0	1,0	----	----	1,0	----	----	3,0
3,6 - 5,0	----	----	----	----	----	----	----	----	----
TOTAL	7,0	13,0	24,0	9,0	11,0	10,0	9,0	8,0	

Fonte: Ferreira da Silva et al, 1996

Quadro 5.1.6.2-2: Percentuais de ondas da baía da Ilha Grande e proximidades (estação: outono)

H (m)	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	TOTAL
0,3 - 0,5	5,5	5,0	9,0	5,0	4,0	5,0	4,0	5,0	42,5
0,6 - 1,5	2,5	9,0	11,0	4,0	5,0	4,0	4,0	3,0	42,5
1,6 - 2,5	----	2,0	2,0	2,0	----	1,0	2,0	----	9,0
2,6 - 3,5	----	----	1,0	1,0	----	----	1,0	----	3,0
3,6 - 5,0	----	----	----	----	----	----	----	----	----
TOTAL	8,0	16,0	23,0	12,0	9,0	10,0	11,0	8,0	

Fonte: Ferreira da Silva et al, 1996

Quadro 5.1.6.2-3: Percentuais de ondas da baía da Ilha Grande e proximidades (estação: inverno)

H (m)	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	TOTAL
0,3 - 0,5	2,0	7,0	8,0	2,0	7,0	5,0	4,0	9,0	44,0
0,6 - 1,5	1,0	7,0	15,0	2,0	2,0	4,5	5,0	2,0	38,5
1,6 - 2,5	----	2,0	1,5	1,0	1,0	1,5	1,0	0,5	8,5
2,6 - 3,5	----	1,0	1,5	1,0	1,0	1,0	----	0,5	6,0
3,6 - 5,0	----	----	----	----	----	----	----	----	----
TOTAL	3,0	17,0	26,0	6,0	11,0	12,0	10,0	12,0	

Fonte: Ferreira da Silva et al, 1996

Quadro 5.1.6.2-4: Percentuais de ondas da baía da Ilha Grande e proximidades (estação: primavera)

H (m)	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	TOTAL
0,3 - 0,5	1,0	6,0	9,0	4,0	6,0	5,0	4,0	2,0	37,0
0,6 - 1,5	2,5	8,0	12,0	7,0	6,0	7,0	2,5	1,0	46,0
1,6 - 2,5	0,5	1,5	3,0	1,0	2,0	2,0	0,5	----	10,5
2,6 - 3,5	----	0,5	1,0	----	----	1,0	----	----	2,5
3,6 - 5,0	----	----	----	----	----	----	----	----	----
TOTAL	4,0	16,0	25,0	12,0	14,0	15,0	7,0	3,0	

Fonte: Ferreira da Silva et al, 1996

Dessa seqüência de tabelas observa-se que: durante todas as estações do ano, as ondas mais freqüentes na entrada da baía provêm da direção E, com cerca de 24% das observações; sendo seguida pelas ondas de NE, com cerca de 16%. As ondas menos freqüentes são aquelas de NW. Em relação à altura, ao longo de todo o ano as ondas mais comuns estão na faixa de 0,3 a 1,5m, estas são responsáveis por no mínimo 80% das observações. Durante o verão é verificada a maior ocorrência das ondas mais baixas (entre 0,3 e 0,5m), com 54% das observações, ao passo que durante o inverno esse percentual assume seu mais baixo valor (38,5%). As ondas mais altas (entre 2,6 e 3,5m), por sua vez, ocorrem cerca de 3% do tempo, no inverno, porém, essas ondas têm sua freqüência dobrada, pois essa é a época da entrada das maiores tempestades. Contudo, o que se observa das tabelas, e é curioso, é a existência de ondas de grandes alturas oriundas da direção NE e NW. Considerando que ondas dessas direções somente podem ser geradas pela atuação de ventos locais, as magnitudes apresentadas somente poderiam estar associadas a ventos fortíssimos, dada à pequena extensão de “pista” para a geração de tais ondas.

b. Massas de água

As massas de água que ocupam a parte oceânica da baía da Ilha Grande foram classificadas segundo Emilson (apud Ferreira da Silva et al, 1996) como: (AT) Água Tropical por onde flui a corrente do Brasil ($T > 20^{\circ}\text{C}$ e $S > 36$ g/l); (ACAS) Água Central do Atlântico Sul ($6^{\circ}\text{C} < T < 18^{\circ}\text{C}$ e $35 < S < 36$ g/l), normalmente encontrada a 200m de profundidade na borda da plataforma continental, situada abaixo da (AP) Água de Plataforma ($T > 20^{\circ}\text{C}$ e $35 < S < 36$ g/l); e a (AC) Água Costeira ($T > 15^{\circ}\text{C}$ e $S < 36$ g/l) junto ao litoral.

De um modo geral, os trabalhos de Matsuura (1986), Castro Filho (1990) e Miranda & Katsuragawa (1991) descrevem a estrutura oceanográfica costeira da região sul-sudeste, evidenciando a penetração da ACAS na camada inferior da plataforma continental. No fim da primavera e durante o verão, a penetração dessa camada é bem acentuada, formando

uma estratificação térmica na região próxima da costa. Do período do outono ao início da primavera essa camada fica restrita ao limite externo da plataforma, aumentando a homogeneidade da distribuição vertical da temperatura na coluna d'água (Ferreira da Silva et al, 1996).

Dessa forma, pode-se inferir que a influência da ACAS na parte interna da baía da Ilha Grande é mais acentuada no período de verão. Esse fato foi também evidenciado por Ikeda & Stevenson (1982), os quais determinando a estabilidade estática da coluna de água no interior da baía, pelo cálculo de frequência de Brünt - Väisälä, mostram que existe uma maior estabilidade da coluna d'água em fevereiro do que em junho.

A baía da Ilha Grande caracteriza-se por apresentar uma camada de mistura superficial de 0 a 15m de profundidade e uma camada haloclina e pycnoclina a 15m do fundo. Nos primeiros 15m de profundidade a pycnoclina sazonal começa a desenvolver na primavera indo até o verão. Abaixo dessa profundidade as camadas são praticamente isopícnais, apresentando σ_t de 26 (densidade), oriundas, em parte, da mistura originada pela entrada da ACAS (Cepuerj, 1992).

Na porção Leste, onde a baía da Ilha Grande conecta-se com o oceano e a baía de Sepetiba, ocorrem processos de diluição da salinidade das águas, formando um ambiente bastante complexo, onde os principais fatores de influência são os efeitos de maré, ventos e diferença de densidade, que misturam as águas menos salinas da baía de Sepetiba com as mais salinas, provenientes do oceano e da baía da Ilha Grande, essa porção foi classificada primeiramente por Signorini (1980) como um sistema estuarino.

c. Salinidade e temperatura

Através do estudo da variação espaço-temporal desses parâmetros pode-se estabelecer um modelo de circulação local e de renovação das águas, de grande interesse em relação aos aspectos físicos e biológicos.

Na região de estudo, diversos são os trabalhos que tratam dos aspectos físicos e biológicos associados à distribuição desses parâmetros, dentre os quais destacam-se: Tomasi et al (1972), Miranda e Ikeda (1976), Miranda et al (1977), Signorini (1980 a,b) e Ikeda e Stevenson (1980 e 1982).

c.i. Variação horizontal

Por meio de registros contínuos de temperatura e salinidade (obtidos a bordo do NOC. Prof. W. Besnard, em junho de 1975), Miranda et al (1977) constataram a existência de uma frente salina na entrada a leste da ilha Grande, a SE da ponta de Castelhanos, com salinidade de 35,14g/l, essa frente salina está indicada na Figura 5.1.6.2-2 com o nome SF1. Após essa frente, a estrutura da salinidade apresentou um decréscimo de 1,9g/l, registrando 33,24g/l em uma escala espacial de 2,5km, onde não foi observada mudança significativa na temperatura (20,6°C a 20,9°C).

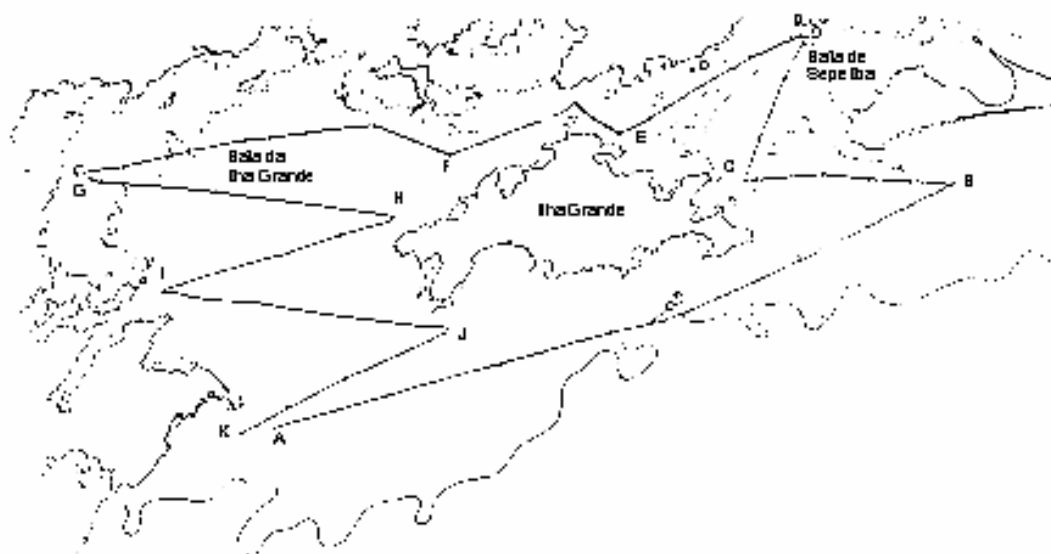


Figura 5.1.6.2-2: Trajeto efetuado durante a medição de temperatura e salinidade ao redor da ilha Grande pelo navio oceanográfico Prof. W. Besnard, em junho de 1975.

Foi constatada ainda outra frente salina a 9,4km a SE da ponta Grossa da Marambaia (SF2). Neste trecho, a média de salinidade situou-se em torno de 33,00g/l. Na frente, a salinidade atingiu o valor de 35,36g/l em uma escala espacial de 1,6km. A temperatura nesse intervalo diminuiu de 20,80C para 20,40C. Saindo da frente salina e contornando a ilha Grande até a ilha das Palmas, a salinidade variou de 35,52g/l para 32,79g/l, em uma escala espacial de 2,4km, enquanto que a temperatura aumentou de 0,4°C (20,2°C para 20,6°C).

Da baía de Sepetiba atravessando para a baía da Ilha Grande, a salinidade da água superficial no estreito variou de 33,8g/l a 35,7g/l, e a temperatura sofreu um leve aumento de 21,2°C para 21,7°C, sendo o aporte de água doce oriundo da baía de Sepetiba o principal responsável por essas diferenças. Tomasi (apud Miranda et al, 1977), baseado em medições pontuais em várias estações, constatou que a água de fundo sofre variações no mesmo sentido.

No interior da baía da Ilha Grande, a temperatura apresentou maiores variações (21,2°C a 22,0°C) quando comparada aos vários valores obtidos ao sul da entrada da baía (20,8°C a 21,3°C), a salinidade situou-se em torno de 35,00g/l ao norte e de 35,5g/l na porção mais ao sul.

Um cruzeiro oceanográfico, realizado pelo NOC. Prof. W. Besnard na baía da Ilha Grande, coordenado pelo Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IOUSP) nos meses de setembro e outubro de 1984, cobriu a região oceânica e plataforma continental dos estados do Rio de Janeiro e Paraná. No relatório do cruzeiro, elaborado por um grupo de pesquisadores, foi descrita a distribuição da temperatura e da salinidade na baía da Ilha Grande, em condições de primavera (Ikeda et al, 1989 apud Ferreira da Silva et al, 1996). A Figura 5.1.6.2-3 e a Figura 5.1.6.2-4 reproduzem os resultados contidos no referido trabalho, mostrando a distribuição desses parâmetros na superfície.

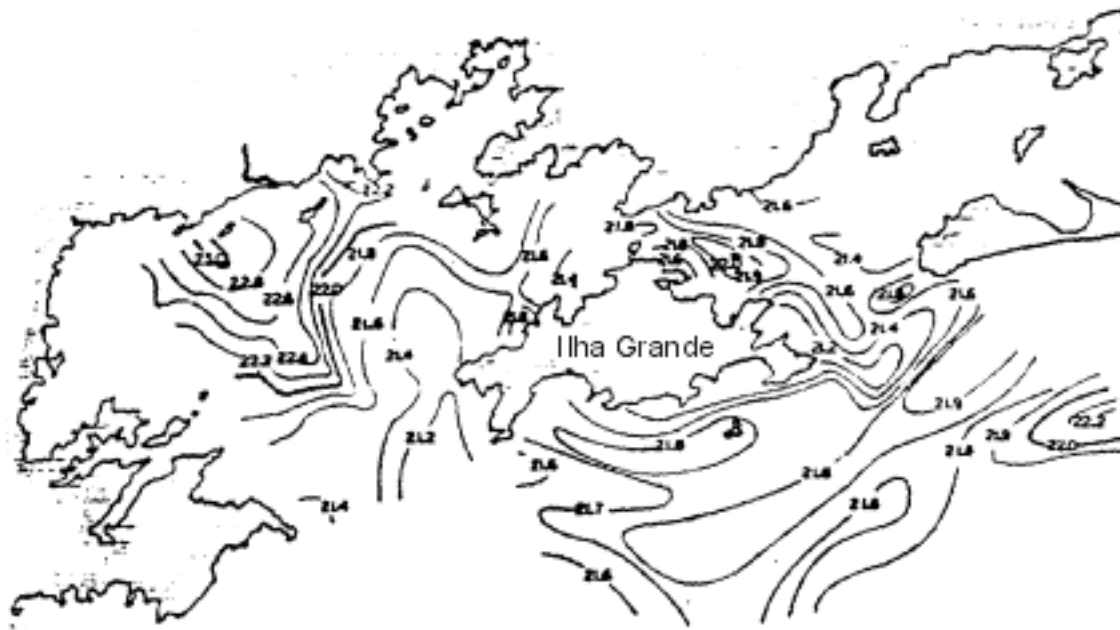


Figura 5.1.6.2-3: Distribuição superficial da temperatura (condições de primavera) observada pelo navio oceanográfico Prof. W. Besnard, em 1984.

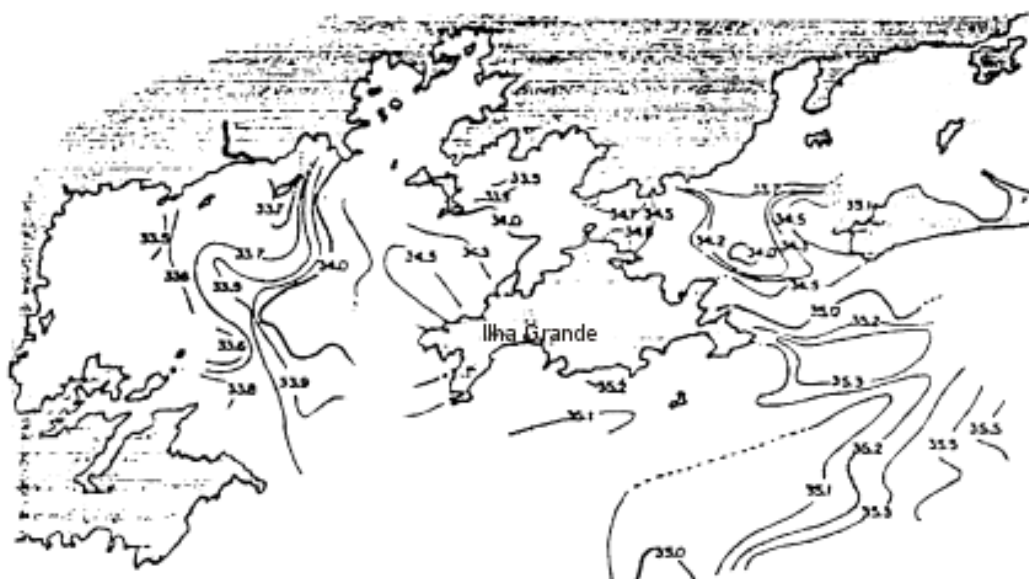


Figura 5.1.6.2-4: Distribuição superficial de salinidade (condições de primavera) observada pelo navio oceanográfico Prof. W. Besnard, em 1984.

c.ii. Variação vertical

A estratificação da coluna d'água foi estudada por Ikeda e Stevenson (1982), baseada em amostragens em três pontos em torno da ilha Grande (dados coletados em junho de 1976 e somente um ponto em fevereiro). Foi verificado um aumento do valor de sigma-t da superfície para o fundo, a leste da ilha Grande. O menor valor encontrado (22,2) correspondeu à temperatura de 26,3°C e salinidade de 34,00g/l na superfície, e o maior (24,0) correspondeu à temperatura de 20°C e salinidade de 35,00g/l no fundo, para o mês de fevereiro.

Para o mês de junho, no mesmo ponto, a densidade aumentou para o fundo, apresentando valor de sigma-t de 23,7, com temperatura de 22,7°C e salinidade de 34,5g/l em superfície. No fundo obteve-se o valor de 24,0 de sigma-t para temperatura de 22,0°C e salinidade de 34,7g/l.

Em junho, para a camada superficial, o sigma-t variou de 23,7 a 24, a temperatura de 22,1 a 22,7°C e a salinidade de 34,5 a 34,9g/l.

c.iii. Variações sazonais

Segundo o estudo de Ikeda e Stevenson (apud Capuerj, 1992), a baía da Ilha Grande apresenta importantes variações sazonais dos parâmetros fundamentais da água do mar. Esse estudo consistiu na medição de temperatura e salinidade em quatro pontos em três períodos. A Figura 5.1.6.2-5 apresenta os pontos de medição.

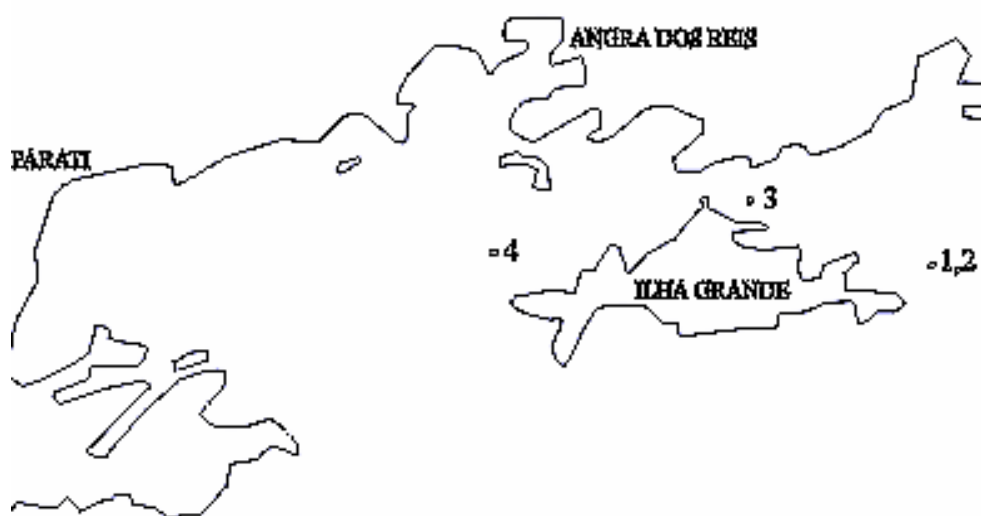


Figura 5.1.6.2-5: Posição das estações de amostragens.

A comparação entre dados de correntes e hidrográficos sugere a passagem de frentes, separando a água oceânica da costeira. Reversões rápidas nas correntes estão associadas com a passagem de interfaces frontais.

O exame da estabilidade estática (frequência de Brünt-Väisälä) mostra que a coluna d'água em fevereiro é muito mais estável que em junho. Inversões de densidade com a profundidade geralmente ocorrem no inverno, indicando uma tendência pronunciada de giro na coluna d'água.

As frentes ou passagens de interfaces frontais estão presentes em todas as estações de medição:

- Na primeira estação de medição, a leste da ilha Grande e no verão, a frente quente (26,3 a 26,5°C) e de baixa salinidade (34,3 a 34,0g/l) representa uma variação significativa.
- Na segunda estação (a leste no inverno), a frente (temperatura de 22,0 a 22,5°C e salinidade de 34,6 a 34,7g/l) representa variações principalmente termais, com pequena mudança de salinidade.
- Na terceira estação (no estreito no inverno), a temperatura da frente cai de 22,5 a 24,0°C e a salinidade permanece para os dois meses em 34,6g/l. O modelo circulatório sugere um fluxo retificado, isto é, a corrente não reverte seu sentido, mas diminui de velocidade até próximo de zero, aumentando posteriormente, mas sempre na mesma direção.

- Na quarta estação (a oeste no inverno), o campo de densidade é determinado primariamente pela distribuição de temperatura. A passagem da frente é seguida pela entrada de uma camada superficial fria de menor salinidade. A temperatura da frente vai de 22,0 a 22,1°C, mantendo a salinidade em 34,5g/l.

Desta forma, no verão ocorre uma corrente de máxima de entrada de água oceânica mais fria e mais salina pelo fundo (entre 12 e 20m), com velocidade de 42cm/s.

Tanto em fevereiro quanto em junho, a leste da ilha Grande, um fluxo subsuperficial precede uma passagem subsuperficial frontal que em fevereiro estende-se até 10m de profundidade, com fluxo mais fraco, e em junho estende-se até 20m. A oeste no inverno, somente a temperatura varia. No estreito, também no inverno, a salinidade variou pouco. A passagem da frente é mais complexa e suas águas são mais quentes que as adjacentes.

As diferenças entre as duas estações do ano, verão (fevereiro) e inverno (junho), foram de 4,0°C e 0,9g/l, que corresponde a uma variação de 1,8 no valor de sigma-t. Como esperado, as maiores temperaturas, menores salinidades e menores sigma-t (densidade) são observados no verão.

d. Circulação

Na região de estudo, Emilson (apud Cepuerj, 1992) afirma que a corrente do Brasil flui regularmente no litoral e ao largo, sendo mais estável no verão; segundo Schumacher (1943) essa corrente tem sentido SE em janeiro, março, setembro, outubro e dezembro; e sentido NE em fevereiro, abril, junho, julho, agosto e novembro. No inverno essa corrente flui irregularmente formando vórtices e meandros que avançam em direção à costa. A corrente apresenta-se mais intensa em fevereiro, abril e setembro (Schumacher, 1943 apud Ikeda, 1977), com velocidade em torno de 0,5 nó.

No trabalho do Cepuerj (1992) é citado que Johannensen (1968) sugeriu uma provável ocorrência da ressurgência ao largo da ilha Grande, também é citado que Matsura (1975) indicou a existência de correntes que fluem para NE na região externa da ilha Grande e a partir de 44' 45' de longitude, onde existem correntes superficiais opostas.

Segundo Signorini (1980), a circulação do sistema estuarino formado pelas baías de Ilha Grande e Sepetiba é resultante de efeitos de marés, ventos e diferenças de densidade. No aspecto geral, a situação gerada pelo contato entre a água do rio e a água do oceano, bem como a mistura por águas de maré, gera um movimento quase permanente (quasi-steady) em torno da ilha Grande, com velocidade de 10cm/s, atribuído a diferenças de densidade. Nesse fluxo horário a água entra na baía da Ilha Grande pelo lado oeste, circula e se mistura com as águas menos salinas provenientes da baía de Sepetiba a leste, sendo desviada para o oceano.

A circulação por gradiente de densidade explica certas velocidades de correntes encontradas, principalmente no lado oeste da região em estudo. Entre o estreito e um ponto a leste entre as baías de Sepetiba e Ilha Grande, existe variação de densidade com profundidade, gerando circulação anti-horária de 0 a 5m e horária de 10 a 20m. Esta última pode estar relacionada com as mudanças mais rápidas de densidade à superfície geradas pelo forte e alternado fluxo de maré, que mistura a água doce da baía com a salgada da plataforma. Sugere-se ainda como causa, a diferença de tempo na coleta dos dados. Ikeda e Stevens apud Cepuerj (1992) confirmam o giro horário de fundo com 6,1cm/s a oeste, 16,1cm/s no estreito (canal) e 5,7cm/s a leste, saindo para o oceano. O influxo de água superficial (primeiros 10 metros) é feito pelos dois lados da ilha Grande; a oeste com 8,8cm/s em direção ao interior da baía da Ilha Grande, e a leste com 7,2cm/s em direção à restinga de Marambaia. No estreito, o fluxo tem o sentido do continente para o mar em superfície e do oceano para o interior da baía no fundo (Signorini, 1980).

Em resumo, o padrão de circulação na baía da Ilha Grande é principalmente criado pelo gradiente de pressão gerado pela estratificação de densidade, favorecendo o fluxo horário e sendo a força motora para o fluxo sem marés. A densidade, em valores de sigma-t, a 15m

de profundidade varia de 25,0 na entrada oeste do canal; 24,3 na leste; e a 24,0 na entrada da baía de Sepetiba. O fluxo de densidade é continuamente modulado por seiches, com volume de transporte de 16.570m³/s para leste, sobrepondo-se ao de 1200m³/s causado pela deriva de ventos, contra os 7000m³/s devido à ação de marés (Cepuerj, 1992).

A corrente de maré na baía da Ilha Grande é fraca, de poucos cm/s. Uma partícula em experimento lagrangeano levaria 7 dias ou 14 ciclos de maré para ir da entrada oeste a leste em situação favorável. No lado oeste e na baía de Sepetiba, o fluxo de maré é caracterizado por fortes correntes alternantes da ordem de 50 a 75cm/s, de períodos de 6,21h (M4) e 12,42h (M2). Esse contraste ocorre porque a baía da Ilha Grande é conectada ao oceano por duas entradas, a onda de maré é bipartida e tem seus efeitos parcialmente cancelados.

Além disso, o comprimento total da baía de Sepetiba é próximo a 1/4 do comprimento de onda da constituinte M4, o que amplifica o seu efeito. A baía da Ilha Grande, por outro lado, apresenta uma extensão muito diferente do comprimento de onda dos constituintes (M2 e M4).

A deriva por ventos é característica da baía da Ilha Grande. Essa deriva corresponde a 3% da intensidade do vento. As correntes superficiais são maiores que as de profundidade em geral, sendo que na ilha Guaíba o componente de maré intensifica a corrente.

Signorini (1980) modelou o fluxo de deriva para 12 direções diferentes de ventos, distribuídas em todos os quadrantes. Os mais efetivos para o fluxo são os de 700 (NEE) e de 2500 (SWW). Essa situação pode estar relacionada ao fato de serem esses ventos paralelos à maior dimensão da região, tendo assim a mais longa pista (fetch).

Entre a ilha Grande e o continente, dados da Diretoria de Hidrografia e Navegação-DHN e do Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias-INPH, demonstram alta frequência de correntes e oscilações de pequena amplitude superpondo-se a uma frequência baixa e mais intensa com períodos maiores que um dia. Segundo Signorini (1980) o transporte absoluto através do canal pelos ventos de 700 e 2500 é de 10.920m³/s para oeste e de 10.960m³/s para leste. Esse transporte é praticamente anulado por simetria. Moreira da Silva (apud Cepuerj, 1992) constatou a leste do estreito uma deriva de 0,4 nós, após período de calmaria, enquanto a oeste encontrou-se deriva significativa para NE, na altura da ilha da Gipóia. A oeste da ilha, fora do canal, existe ainda uma pequena deriva residual para SW. Possivelmente as duas derivas opostas convergem no estreito e penetram em Jacuecanga e Ribeira, enfraquecendo-se conforme se aproximam das margens.

As correntes de maré adentram na baía da Ilha Grande tanto pelo lado oeste quanto pelo lado leste, antes da preamar. Durante a entrada de maré, o fluxo a oeste sofre um alinhamento e segue para o estreito. Depois da preamar a corrente do lado oeste passa pelo estreito em direção leste, enquanto outra corrente sai da baía de Sepetiba em direção ao oceano. Durante a maré baixa, a situação ainda se mantém, como um giro horário na baía da Ilha Grande, saindo pelo lado oeste da baía de Sepetiba e o fluxo passa lateralmente pela ilha Grande até a abertura a leste do canal.

Segundo Ikeda (1977), existe uma variação sazonal na circulação de fundo da baía da Ilha Grande. A circulação costeira em fevereiro é de sentido E – W e em junho ao contrário. Existe ainda maior movimento turbulento no inverno do que o observado no verão. Neste período há maior estratificação de densidade, ocasionada pela entrada de águas oceânicas a leste.

De um modo geral, a circulação no interior da baía é controlada pela existência de uma corrente significativa de fundo, fluindo do lado oeste para o lado leste da ilha Grande. Ikeda (1977) e Signorini (1980) da mesma forma mencionam a circulação horária encontrada na baía, obtida através do estudo dos dados correntométricos coletados pela DHN no período de agosto a novembro de 1975. A água salgada proveniente da plataforma continental circula em volta da ilha Grande, misturando-se com as águas menos salgadas da baía de Sepetiba, fluindo para o oceano pela abertura leste. Neste trabalho menciona também a influência da ACAS penetrando pela parte profunda da abertura oeste, através da análise de diagramas T-S. Miranda (1977), em estudo referente à distribuição dos parâmetros

temperatura e salinidade na baía, mostra que as águas do lado oeste da ilha Grande são ligeiramente mais quentes e salinas que as do lado leste.

Dessa forma, pode-se inferir que a circulação de modo geral existente na baía da Ilha Grande é fortemente influenciada pelas correntes que ocorrem no sentido horário, provenientes da porção Oeste. Para a porção Leste, a falta de um melhor conhecimento dos processos físicos que atuam na região impossibilita a melhor descrição dos movimentos de águas que se misturam com as águas da baía de Sepetiba e fluem para o oceano pela abertura existente entre a ilha Grande e a ponta da Marambaia.

Campanhas de medições de correntes realizadas nas enseadas de Itaorna, Mamede e no saco de Piraquara de Fora, pela Femar (1972), indicaram valores muito baixos de velocidade. As campanhas foram realizadas em dias isolados nos anos de 1970 a 1972, por meio de correntógrafos e correntômetros, registrando valores nas profundidades de 5, 10, 15 e até 20 metros, dependendo do local considerado. Através da análise harmônica de correntes, obteve-se nessas enseadas o valor de 0,05 nós (2,5cm/s) para a corrente máxima correspondente a uma amplitude de maré padrão de 70cm. A corrente de deriva, determinada pelo mesmo processo, também resultou em 0,05 nós para leste. Integrando-se as velocidades no tempo obtiveram-se deslocamentos médios horários de 15 metros para a enseada de Itaorna e o saco de Piraquara e de 26 metros na enseada do Mamede. Tanto as correntes de deriva quanto as de maré são tão fracas que praticamente se confundem com o limite de sensibilidade do aparelho de medição, o que equivale dizer que são virtualmente nulas. O relatório conclui que o que se pode encontrar junto à costa nas enseadas é uma pequena circulação induzida pelo vento e, nas praias, uma corrente devido à arrebenção das ondas.

e. Marés

As marés são oscilações verticais periódicas das massas líquidas da superfície terrestre, se caracterizam como um movimento harmônico composto, podendo assim ser decomposto em diversos movimentos harmônicos simples. O fenômeno da maré é uma consequência da Lei de Gravitação Universal, da mecânica newtoniana.

Outros cientistas seguindo a sua obra formularam as equações do movimento das marés considerando a rotação da Terra e as várias espécies de maré (marés semidiurna, diurna e de longo período). Lord Kelvin muito contribuiu para o estudo, estando o seu nome intimamente ligado aos métodos harmônicos de análise de previsão da maré, e tendo inventado a máquina previsora da maré.

As marés podem ser divididas em astronômicas e meteorológicas, diferentes entre si principalmente devido à forma de geração e ao período de duração.

As primeiras são geradas pelas forças gravitacionais que o Sol e a Lua exercem sobre a Terra, sendo traduzidas em elevações do nível do mar com períodos de oscilação de cerca de 12,42 horas (correspondentes às marés semidiurnas) ou 24 horas, (correspondentes as marés diurnas). Quando Sol, Lua e Terra estão alinhados - situações correspondentes às fases, de lua nova e de lua cheia - as atrações que esses corpos celestes exercem sobre a massa líquida presente na superfície da Terra são somadas, gerando preamares mais altas e baixa-mares mais baixas. Essas são as chamadas marés de sizígia.

Nas situações de lua crescente e lua minguante, a conjunção Sol, Terra e Lua forma um triângulo no qual a Terra posiciona-se no ângulo reto. Nessa situação, as forças de atração estão defasadas, o que gera preamares e baixa-mares de menores amplitudes, também conhecidas como marés de quadratura.

A inclinação entre os planos da órbita da Lua e o plano do equador, ou simplesmente declinação, que varia entre +28° e -28°, exerce uma desigualdade nas elevações de maré observadas na Terra, ou seja, numa mesma latitude observa-se uma diferença entre preamares e baixa-mares consecutivas.

A maré meteorológica representa os efeitos causados por variações na pressão atmosférica, ocasionadas principalmente devido à aproximação de sistemas frontais que causam o

empilhamento ou afastamento de massa d'água junto à costa em decorrência dos ventos, e de acumulação de água por ação das ondas. A maré meteorológica pode ter a duração da ordem de dias. Diferente da maré astronômica, que é previsível, a maré meteorológica tem caráter aleatório. Portanto, neste tópico, sempre que se fizer referência à maré, esta será a astronômica.

Usualmente a previsão de maré baseia-se na análise harmônica, que parte do princípio de que a maré observada é um somatório de componentes de marés parciais, chamados componentes harmônicos, cada qual correspondente a um dos movimentos relativos entre a Terra, a Lua e o Sol. Através do registro de maré de um dado local, por um período suficientemente longo, determina-se a amplitude e fase dos componentes harmônicos desse local. Com as constantes determinadas, pode-se então prever a maré astronômica em qualquer época do ano, tal como as tábuas de maré publicadas pela Marinha, que apresentam a previsão das amplitudes e os horários das preamares e baixa-mares para diversos portos do Brasil.

Na região em estudo foi feita a análise harmônica dos registros de maré de 1979 medidos em Piraquara de Fora, durante o período de um ano; e dos registros de setembro a dezembro de 1989 medidos em Angra dos Reis. Selecionando as principais constantes harmônicas de cada local, isto é, negligenciando aquelas cuja amplitude é inferior a 1cm, e aquelas cuja faixa de frequência correspondem a um elevado grau de energia residual e desvio padrão, obtêm-se os Quadros 5.1.6.6 e 5.1.6.7.

Quadro 5.1.6.2-5: Principais constantes harmônicas para Piraquara de Fora

Componente	Amplitude (cm)	Fase (o)	Período (o/h)	Período (h)
Q1	3.00	61.98	13.3987	26.87
O1	10.74	83.82	13.9430	25.82
P1	1.9	129.72	14.95893	24.07
K1	5.94	142.6	15.04107	23.93
2N2	1.09	129.55	27.89534	12.91
MU2	1.72	97.71	27.96820	12.87
N2	3.96	122.32	28.43973	12.66
M2	31.88	79.06	28.98410	12.42
L2	1.92	93.45	29.52847	12.19
S2	18.32	82.48	30.00000	12.00
K2	5.73	73.96	30.08212	11.97
M3	1.34	195.59	43.47615	8.28
MN4	3.2	345.65	57.42383	6.27
M4	7.38	32.45	57.96820	6.21
MS4	3.66	116.93	58.98410	6.10
MK4	1.2	112.41	59.06624	6.09
2MN6	1.67	6.36	86.40793	4.17
M6	1.75	21.91	86.95230	4.14
2MS6	1.42	30.69	87.96820	4.09

Fonte: Furnas, 1979

Quadro 5.1.6.2-6: Principais constantes harmônicas para o porto de Angra dos Reis

Componente	Amplitude (cm)	Fase (o)	Período (o/h)	Período (h)
Q1	2.73	69.83	13.3987	26.87
O1	11.12	83.64	13.9430	25.82
P1	1.86	148.51	14.9589	24.07
K1	5.61	153.77	15.0411	23.93
N2	5.30	128.14	28.4397	12.66
M2	31.39	82.73	28.9841	12.42
NU2	1.01	122.05	28.5126	12.63
S2	19.25	75.17	30.0000	12.00
K2	5.24	74.56	30.0821	11.97
N4	1.52	342.42	56.8795	6.33
MN4	3.30	2.81	57.4238	6.27
M4	5.84	48.32	57.9682	6.21
MS4	3.60	115.73	58.9841	6.10
2MN6	1.42	29.29	86.4079	4.17
2MS6	1.14	31.07	87.9682	4.09

Fonte: Furnas, 1979

Nos Quadros 5.1.6.6 e 5.1.6.7, verifica-se a grande proximidade dos valores de amplitudes e fases das constantes harmônicas homólogas de cada local. Em ambos os locais, o componente de maré de maior amplitude é a M2, com 31,8cm em Piraquara e 31,4cm em Angra dos Reis, sendo seguida pelos componentes S2 e O1, com respectivamente 18 e 11cm em ambos os locais. As fases detectadas para M2 são de 79° em Angra dos Reis e 83° em Piraquara de Fora; para S2 são de 82,5° e 75° e para O1 são ambas 84°. Com configuração de valores, as marés em Piraquara e na enseada de Angra dos Reis atingem elevações bastante semelhantes e não apresentam defasagem significativa de um local para o outro.

As amplitudes máximas estão na ordem de 0,6m. Além disso, observa-se duas vezes a ocorrência de maré sizígia (maiores amplitudes) e maré de quadratura (menores amplitudes) durante o intervalo de tempo considerado. Essa semelhança é corroborada pelas amplitudes e as fases das constantes harmônicas obtidas para esses locais. Ambas as localidades apresentam marés de desigualdade semidiurna, característica da costa sudeste brasileira.

As tábuas de maré publicadas pela Marinha apresentam a previsão das amplitudes e os horários das preamares e baixa-mares para diversos portos do Brasil, entre eles o de Angra dos Reis. De acordo com o Extrato das Tábuas das Marés para o ano de 1997, as amplitudes de maré de sizígia em Angra dos Reis giram em torno de 0,4 a 0,5m, com valor extremo de 0,65m. Em quadratura, as amplitudes características são de 0,1 a 0,2m, podendo até atingir o valor zero em alguns dias do ano, ocasião na qual não há diferença entre a preamar e baixa-mar. No que se refere ao período de maré, as tábuas apresentam um intervalo de cerca de 12 horas entre as preamares e baixa-mares consecutivas.

A evolução da maré em Piraquara e em Angra dos Reis indica a ocorrência de quatro ciclos de maré em aproximadamente 50 horas, o que corresponde a um período de maré pouco superior a 12 horas. Esse fato evidencia a predominância do componente de maré M2 em relação às demais. Desse modo, a maré na região em estudo é semidiurna, ocorrendo duas preamares e duas baixa-mares ao longo de um dia. Segundo o critério de Courtier, que relaciona a soma dos componentes harmônicos K1 e O1 com os componentes M2 e S2, a maré na região possui desigualdades diurnas, isto é, durante um dia há uma diferença entre as elevações alcançadas pelas preamares ou baixa-mares consecutivas.

f. Qualidade das águas marinhas

Os resultados aqui apresentados foram monitorados pela Eletronuclear no período de 1991 a 1996 em três estações de coleta: uma na enseada de Itaorna (Z3) e duas no saco de Piraquara de Fora (Z4 e 047), local onde se encontra o lançamento das águas de refrigeração da usina nuclear. Os parâmetros físico-químicos analisados foram: oxigênio dissolvido, nitrito, nitrato, silicato e fostafo.

A importância desses dados está na proximidade da área de estudo com algumas das ilhas da Estação Ecológica de Tamoios, tais como: Pingo d'Água, Tucum, Tucum de Dentro e Samambaia.

As concentrações médias de oxigênio dissolvido para as três estações (Z3, Z4 e 047), nos cinco anos de medição, foram de 6,9; 6,6 e 6,9mg/l, respectivamente, encontrando-se acima do padrão estabelecido para a Classe 5 da Resolução Conama Nº 20 (6,0mg/l).

Os valores de nitrito e nitrato também ficaram abaixo do limite da Classe 5, que é de 1,0 e 10,0mg/l, respectivamente. As concentrações médias de silicato foram de 3,97; 4,37 e 4,18mg/l para as estações Z3, Z4 e 047, ficando abaixo do limite estabelecido (8,3mg/l). Os valores de fosfato nas três estações ficaram sempre próximos, com média de 0,38mg/l.

g. Sedimentos

Segundo os estudos de sedimentos realizados na baía da Ilha Grande (Mahiques, 1987; Mahiques & Furtado, 1989; Dias, 1990), três grupos distintos de populações caracterizam os sedimentos da baía: areias muito finas na porção Oeste e plataforma continental, areias médias e grossas na porção Leste e os termos mais finos do canal Central e em áreas abrigadas.

Na porção Oeste, as frações arenosas são dominantes, onde as areias muito finas predominam. As frações mais finas (siltes grossos e finos) ocorrem nas regiões mais ocidentais e na baía da Ribeira. Na área central da porção Oeste, encontram-se pequenas áreas de sedimentos mais grosseiros (areias finas e médias). Quanto ao grau de seleção, os sedimentos apresentam baixo selecionamento.

Os sedimentos do entorno das ilhas da Estação Ecológica de Tamoios que se encontram dentro da enseada da Ribeira e no canal Central, tais como, Sabacu, Araçatiba de Dentro e Araçatiba de Fora, Imboassica, Queimada Grande e Queimada Pequena, provavelmente são constituídos de silte fino.

h. Batimetria

A baía da Ilha Grande não apresenta profundidades homoganeamente distribuídas, sendo que se observam canais que provavelmente são remanescentes do período interglacial. A porção Oeste da baía apresenta as menores profundidades (menores que 10m) próximas à costa (enseada de Parati e baía da Ribeira). As profundidades médias nessa porção situam-se entre as isóbatas de 20 e 30 metros, sendo que a batimetria aumenta à medida que se afasta da costa em direção ao oceano.

As cartas náuticas do Departamento de Hidrografia e Navegação - DHN apresentam as curvas batimétricas da região. A batimetria das porções Leste e Oeste são controladas por canais que provavelmente são remanescentes do período interglacial, quando o nível do mar se encontrava muito distante da costa atual, estando o atual fundo marinho da baía emerso (Muehe, 1996).

Segundo Mahiques (1987), (apud Muehe, 1996), durante o período glacial (cerca de 18.000 anos atrás) a superfície da baía da Ilha Grande encontrava-se emersa, existindo um canal fluvial que servia de principal eixo de drenagem da região, cortando-a no sentido E-W, proveniente da atual baía de Sepetiba. O mesmo cortava toda a porção submersa da atual baía da Ilha Grande, indo desaguar no oceano mais próximo da extremidade oeste da ilha Grande do que da ponta da Juatinga (pontos extremos da entrada oeste da baía).

Há cerca de 10.000 a 11.000 anos, com a subida do nível do mar, o mesmo passou a penetrar na baía da Ilha Grande pela porção Oeste, que apresenta sua topografia mais rebaixada que a porção Leste. O afogamento da porção Leste ocorreu posteriormente, há cerca de 8.000 anos.

A porção Oeste da baía possui suas menores profundidades (menores que 10m) em regiões próximas à costa (enseada de Parati e baía da Ribeira), apresentando como média das profundidades valores situados entre as isóbatas de 20 e 30 metros. Sua batimetria aumenta gradativamente no sentido em que se caminha para o oceano, com 32m de profundidade na entrada da baía, que possui 17,6km de extensão.

A porção Central, caracterizada por uma área de estreitamento, entre o continente a ilha Grande, apresenta-se como a porção mais profunda da baía, onde a isóbata de 20m se alarga, definindo os contornos norte e sul do canal. Nessa porção é marcante a presença desse canal, orientado no sentido NE-SW, com profundidades maiores, variando de 25 a 55 metros.

A porção Leste apresenta batimetria menos irregular e menos profunda, com valores situando-se entre 10 e 20m. Nessa porção, a feição de destaque é o canal, orientado na direção NE-SW, com profundidade de até 26m.

No Mamede, a isóbata de 5 metros está 200 metros distante da costa e a isóbata de 10 metros dista 400 metros. Separando essas duas enseadas situa-se a ponta Fina, um promontório rochoso que avança 800 metros mar adentro, em relação à linha da praia do Mamede. A batimetria desse local é bem diferente de Itaorna e do Mamede, pois é caracterizada por um fundo rochoso bastante íngreme, no qual as isóbatas de 5 e 10 metros estão tão próximas entre si que praticamente se confundem.

O saco Piraquara de Fora, por sua vez, possui um fundo mais plano quando comparado ao das enseadas da praia de Itaorna e do Mamede, pois apesar da isóbata de 5 metros distar 150 metros da costa, a isóbata de 10 metros situa-se, em geral, bem mais afastada, em torno de 1km. No entanto, existem também locais íngremes em Piraquara de Fora, mais precisamente ao sul, nos entornos das pontas do Arame, da Pitanga e Grossa, onde as isóbatas em questão estão mais próximas da costa além de bastante unidas. Tendo em vista a época dos levantamentos em que se basearam a carta náutica DHN-1637 é sugerida uma atualização batimétrica da região, principalmente em Piraquara de Fora, onde o deslizamento de terra das encostas, ocorrido em 1985, trouxe material terrígeno para o interior do saco Piraquara de Fora.

5.1.7. Caracterização Oceanográfica da Área da Estação Ecológica de Tamoios

A baía da Ilha Grande constitui-se em uma parcela do litoral sul do Estado do Rio de Janeiro, com uma superfície de aproximadamente 1.400km², que abriga um complexo de mais de 360 ilhas. Caracteriza-se como um corpo d'água definido pela presença da ilha Grande e, fisiograficamente foram divididos por Mahiques (1987) em três corpos distintos: porção Leste, localizada a leste da ilha Grande até a entrada da baía de Sepetiba; porção Oeste, correspondendo ao embaiamento à oeste da ilha Grande; e, o canal Central, depressão estreita, alongada e profunda, localizada entre o continente e a ilha Grande.

Apresenta uma planície costeira pouco desenvolvida, com uma linha de costa irregular onde se verificam pontas rochosas, pequenas enseadas, baías e ilhas. Segundo Mahiques (op cit), durante o período glacial a superfície da baía da Ilha Grande encontrava-se emersa, sendo que há cerca de 10 a 11 mil anos, com a subida do nível do mar, sofreu um afogamento iniciado pela sua porção Oeste.

Das 29 ilhas pertencentes à Estação Ecológica de Tamoios, 26 encontram-se na porção Oeste e 3 no canal Central (Imboassica, Queimada Grande e Queimada Pequena).

5.1.7.1. Oceanografia Física

d. Massas d'Água

As massas de água atuantes no litoral do Estado do Rio de Janeiro são classificadas como:

Águas de Correntes, que são massas de água que se deslocam através dos oceanos, influenciadas pelas diferenças de densidade (temperatura e salinidade) e pela ação dos ventos e morfologia das bacias oceânicas. Caracteriza-se pela Água Tropical Superficial (ATS) (corrente do Brasil), com temperatura maior que 19°C e salinidade maior que 35,9g/l.

Massas de Água da Plataforma Continental, situadas entre as águas costeiras e as águas de correntes. Aproximam-se e afastam-se do litoral de acordo com as condições meteorológicas e oceanográficas. Caracterizam-se pela Água Central do Atlântico Sul (ACAS) e apresentam temperaturas maiores que 6°C e menores que 18°C. A salinidade varia entre 34,6 a 35,8g/l.

Águas Costeiras, também denominadas águas marinhas interiores, são encontradas junto à costa, nas enseadas e praias, e sofrem influência direta do aporte de água de origem continental, águas da corrente do Brasil e ACAS. Possuem temperatura maior que 18°C e salinidade inferior a 35g/l (Costa, 1998).

Emilson (1960) classificou as massas de água da parte oceânica da baía da Ilha Grande em: (AT) Água Tropical, característica da corrente do Brasil; (ACAS) Água Central do Atlântico Sul, normalmente encontrada na borda da plataforma continental a 200 metros de profundidade; (AP) Água de Plataforma e (AC) Água Costeira, junto ao litoral.

Trabalhos de alguns autores (Matsuura, 1986; Castro Filho, 1990; Miranda & Katsuragawa, 1991) evidenciam a penetração da ACAS na camada inferior da plataforma continental no fim da primavera e durante o verão, ocasionando uma forte estratificação térmica na região próxima à costa. No período de outono ao início da primavera, essa camada recua para o limite externo da plataforma continental, permitindo a mistura vertical e conseqüentemente a homogeneidade da temperatura na coluna d'água. Ikeda & Stevenson (1982) verificaram a influência da ACAS na parte interna da ilha Grande, sendo que esta é mais acentuada no período de verão.

As águas da baía da Ilha Grande apresentam uma camada de mistura superficial de 0 a 15 metros de profundidade e uma camada haloclina e pycnoclina a 15 metros do fundo, sendo que nos primeiros 15 metros de profundidade a pycnoclina começa a se desenvolver na primavera estendendo-se até o verão. Abaixo desta profundidade as camadas são isopícnais ($\sigma-t$ de 26) (Cepuerj, 1992).

e. Circulação

De acordo com Signorini (1980), o padrão de circulação da baía da Ilha Grande é resultante de efeitos de marés, ventos e diferenças de densidade, sendo controlado por uma corrente significativa de fundo que flui do lado oeste para o lado leste da ilha Grande.

A água salgada proveniente da plataforma continental penetra pela parte profunda da porção oeste, circula a ilha Grande por dentro do canal e mistura-se com as águas menos salgadas da baía de Sepetiba, deslocando-se para o oceano pela porção Leste.

Ikeda (1977) verificou uma variação sazonal na circulação de fundo da baía da Ilha Grande, onde conclui que a circulação costeira em fevereiro é de sentido leste-oeste e em junho ao contrário.

De acordo com Muehe & Valentini (1998) “a morfologia da baía da Ilha Grande, com largo contato com o oceano em ambos os lados da ilha Grande, porém com maior profundidade na área oeste, além de um estrangulamento topográfico no canal de ligação entre dois lados da baía, condiciona a circulação no sentido de não favorecer o desenvolvimento de fortes correntes de maré na área oeste, ao contrário da área leste onde o estrangulamento topográfico, na embocadura da baía de Sepetiba, induz um aumento da velocidade de escoamento que se propaga para a área leste, conforme resultados obtidos por Signorini (1980b) através da aplicação de um modelo de simulação numérica. De acordo com esses

resultados, a troca de água entre os dois lados da baía, através do Canal Central, somente pelo efeito da maré, é, em geral, muito pequena, funcionando os dois corpos de água praticamente como corpos independentes.

Já para a circulação induzida pelo vento, as simulações realizadas por Signorini (1980b) indicam que, para um vento de leste-nordeste, com velocidade de 5m/s, se desenvolve uma circulação de sentido ante-horária da área leste para a oeste, passando pelo Canal Central, e em sentido contrário para vento de direção oeste-sudoeste de igual velocidade. Nessa última condição a água mais salina, que penetrou pela embocadura oeste da baía, se propaga pelo Canal Central e se mistura, na área leste, com a água salobra da descarga da baía de Sepetiba, para retornar ao oceano através da embocadura a leste da ilha Grande (Signorini, 1980a). Considerando a intensidade, a frequência e a direção dos ventos ao longo de um ano, a resultante anual de volume de água que passa pelo Canal Central foi de $1200\text{m}^3/\text{s}$, no sentido de oeste para leste. (...) Assim, os ventos de sudoeste, associados à penetração de massas de ar frio das altas latitudes, são os que maior influência exercem sobre a circulação e transferência de águas de um para o outro lado da baía da Ilha Grande.” (Figura 5.1.7.1-1).

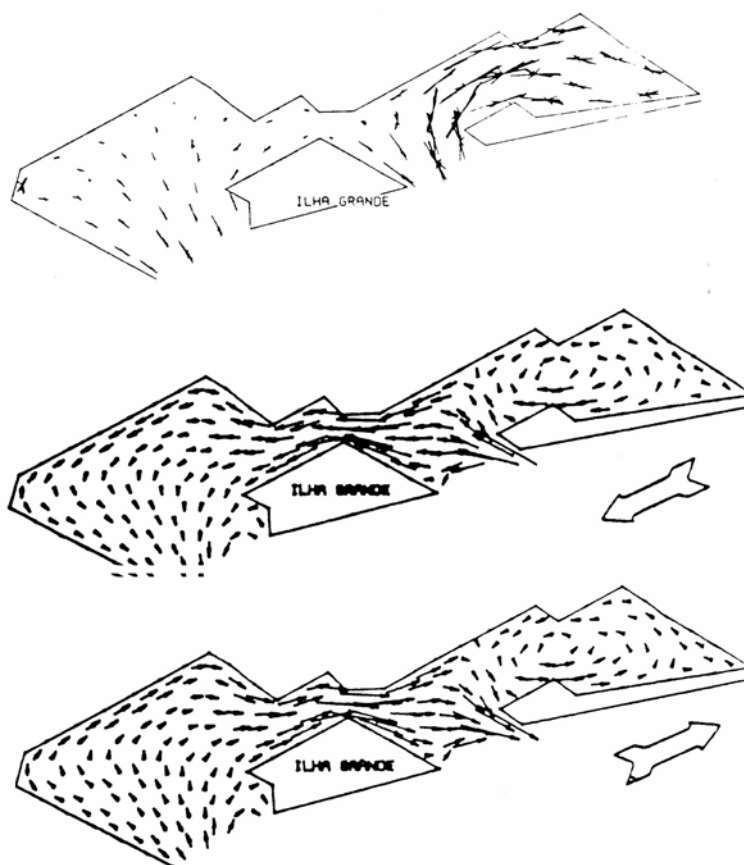


Figura 5.1.7.1-1: Modelo de circulação da baía da Ilha Grande, segundo Signorini.

f. Correntes

Os estudos de correntes na baía da Ilha Grande foram realizados por meio de algumas expedições oceanográficas na região, diferenciando-se no tempo e espaço.

Ikeda (1977) realizou observações contínuas de correntometria para um dia de junho, em três pontos (porção Oeste, canal e porção Leste) e a duas profundidades (10 e 20m). O Quadro 5.1.7.1-1 apresenta as médias correntológicas.

Pelos resultados obtidos, concluiu que a água entra a 10m pela porção Leste e escoar a 20m; no canal as águas vêm de oeste, sendo a maior intensidade encontrada a 10m; e, na superfície, a água vai em direção ao interior da baía e a 20m em direção ao canal.

Estudos realizados pela Hidrolev (1973) em quatro pontos próximos à ilha Grande, um entre o continente e ilha dos Macacos e os demais um pouco mais a leste e perpendicular à costa, apontaram que a corrente superficial é muito maior que as de profundidade, sugerindo que a corrente superficial é composta por correntes meteorológicas, de densidade e devido a efeitos topográficos, nada se podendo afirmar sobre a corrente de maré. No entanto, no ponto próximo à ilha dos Macacos, verificou-se uma maior intensidade relacionada à corrente de maré para meia-água e fundo. Todas as correntes apresentaram direção SSE (Cepuerj, 1992).

Quadro 5.1.7.1-1: Médias correntológicas descritas por Ikeda.

Estação	Prof. (m)	Direção	Intensidade (cm/s)
1- Este	10	ENE	7,2
1- Este	20	SE	5,7
2- Canal	10	ESSE	16,5
2- Canal	20	ESSE	16,1
3-Oeste	6	N	8,8
3-Oeste	20	EN	6,1

Fonte : Ikeda (1977) apud CEPUERJ (1992)

Medições de correntes a diversas profundidades, correlacionadas a ventos, foram realizadas por Moreira (--) (apud Cepuerj, 1992) em cinco estações, sendo três localizadas no canal (M,K e L), uma no estreito (ilha dos Macacos – continente) e uma na porção Leste, próximo à ilha Guaíba. O Quadro 5.1.7.1-2 apresenta as médias correntológicas.

Ikeda et al. (1989), por meio de observações dos ventos na baía da Ilha Grande, realizadas durante agosto/75 e outubro/83 em dois pontos (A e B) próximos e a leste da ilha dos Macacos, verificaram através de diagramas vetoriais progressivos que a corrente no ponto A indicou um fluxo resultante horário (em superfície, 5, 10 e 11m), na direção sudeste, com velocidades médias de 22,0cm/s (superfície), 20,5cm/s (5m) e 19,4cm/s (10m). No ponto B observaram um fluxo resultante para leste, com velocidade média estimada de 4,8cm/s. A análise de correlação entre componentes ao longo da costa (u), corrente e vento, ponto A, mostra que a corrente está atrasada em uma hora em relação ao vento. No ponto 7B, a corrente está adiantada em relação ao vento em uma hora e trinta minutos, para ambos os componentes (u – ao longo da costa, v – transversal à costa). Neste ponto, as correlações sugerem que a influência do vento no campo da corrente é de forma indireta ou ainda que esse campo possa ser gerado por gradiente de pressão ou marés.

Quadro 5.1.7.1-2: Médias correntológicas descritas por Moreira.

Estação	Profundidade (m)	Velocidade (cm/s)
M	2	0,30
M	15	0,12
M	27	0,14
L	2	0,26
L	11	0,32
L	19	0,15
K	2	0,2

K	10	0,2
K	17	0,12
N	2	0,30 *
N	20	0,15 *
N	37	0,05 *
O	2	0,4 *
O	11	0,10 *
O	15	0,10 *

Fonte: Cepuerj (1992)

Obs: Todas as correntes acima contornam a ilha Grande de oeste para leste, exceto as que apresentam asterisco (*).

g. Marés

As marés astronômicas são oscilações verticais periódicas das massas líquidas da superfície terrestre, geradas pelas forças gravitacionais que o Sol e a Lua exercem sobre a Terra. Marés meteorológicas são conseqüências dos efeitos causados por variações na pressão atmosférica (frentes-frias, ventos). Neste tópico será considerada somente a maré astronômica, a qual é previsível.

Os estudos e registros efetuados na região, baseados em dados de Piraquara de Fora e Angra dos Reis (cidade) e tábuas de maré publicadas pela Marinha do Brasil, indicam a ocorrência de quatro ciclos de maré em aproximadamente 50 horas, correspondendo a um período de maré de aproximadamente 12 horas. Com isso, a maré na região é semidiurna, com duas preamares e duas baixa-mares no período de um dia. Verifica-se, ainda, que a maré na região possui desigualdades diurnas, ou seja, durante um dia há diferenças entre as elevações alcançadas pelas preamares e baixa-mares consecutivas (Natrontec, 1998).

As amplitudes de maré de sizígia (Terra, Sol e Lua alinhados) em Angra dos Reis no ano de 1997 ficaram em torno de 0,4 a 0,5m, com valor máximo de 0,65m. Em situação de quadratura (Sol, Terra e Lua formando um triângulo) as amplitudes giraram em torno de 0,1 a 0,2m, chegando a atingir o valor zero, onde não se verificam diferenças entre preamares e baixa-mares consecutivas (Natrontec, 1998).

h. Ondas

Dois fatores explicam a formação das ondas na baía da Ilha Grande: efeitos dos ventos locais e ondas oriundas de águas profundas. No caso das ondas formadas por ventos, deve-se considerar a extensão da superfície d'água sobre a qual o vento atua, a intensidade e direção do vento. Assim, pela configuração da baía, as maiores pistas dispõem-se na direção E – W, indicando as maiores ondas geradas localmente. No entanto, as maiores ondas verificadas na baía da Ilha Grande são aquelas geradas a milhares de quilômetros da costa, em águas profundas (Natrontec, 1998).

Os estudos realizados pela empresa Encal (1981) em Itaorna, no período de 1976 a 1980, demonstraram que as ondas mais comuns possuem alturas entre 0 a 0,95m e são provenientes da direção S – SE, registrando-se no outono ondas de altura máxima significativa de 3,0m. Verificaram-se os máximos de período e altura no mês de junho (inverno) com valores de 11,9s e 2,4m. As menores ondas foram observadas no verão, da ordem de 1,3 a 1,5m .

Segundo Muehe (1998) a propagação das ondas para o interior da baía da Ilha Grande está condicionada pela presença da ilha Grande e pelo relevo que baliza a embocadura a oeste da ilha Grande. Desta forma, a ponta da Joatinga provoca um efeito de sombra sobre o litoral da margem oeste da porção Oeste, ocorrendo o mesmo efeito na porção Leste devido à proteção oferecida pela ilha Grande.

i. Temperatura e Salinidade

i.i. Variação Horizontal

Miranda et al. (1977), a bordo do NOC Prof. W. Besnard, realizaram em junho de 1975 um registro contínuo de temperatura e salinidade na baía da Ilha Grande e verificaram a presença de duas frentes salinas ao largo da ilha Grande, uma a SE da ponta dos Castelhanos e outra a SE da ponta da Marambaia. Entre a ponta da Marambaia e proximidade da ilha de Palmas, a salinidade variou de 35,52g/l para 32,79g/l em uma escala espacial de 2,4km, enquanto que a temperatura aumentou de 20,2°C para 20,6°C.

Da baía de Sepetiba em direção à ilha Grande, a salinidade da água superficial variou de 33,8g/l a 35,7g/l e a temperatura sofreu um leve aumento de 21,1°C para 21,7°C, sendo o aporte de água doce da baía de Sepetida o principal responsável por essas diferenças.

No interior da baía da Ilha Grande, registraram-se as maiores variações de temperatura, em torno de 21,2° a 22,0°C, quando comparadas aos valores obtidos ao sul da entrada da baía (20,8°C a 21,3°C). A salinidade ficou em 35,00g/l ao norte e em 35,5g/l na porção mais ao sul.

Ikeda et al. (1989), a bordo do NOC. “Prof. Besnard”, realizaram um cruzeiro oceanográfico na baía da Ilha Grande e regiões adjacentes, onde registraram as temperaturas e salinidades superficiais e a 9m de profundidade, durante a primavera do ano de 1984. Verificaram na porção Oeste, através da configuração das isotermas superficiais, a presença de duas cunhas, uma em direção ao mar aberto, e outra em direção à costa. A interação dessas cunhas tende a originar um fluxo que se desloca para a região do canal. A variação de temperatura ficou entre 21,0°C a 23,0°C e a salinidade entre 33,5g/l a 34,5g/l. As máximas salinidades concentraram-se próximas à ilha Grande (Figura 5.1.7.1-2).

Na porção Leste, observou-se uma pluma tanto de temperatura quanto de salinidade, oriunda da baía de Sepetiba. Esta interage com as águas do canal e flui em direção ao mar aberto. Ao sul e sudeste da ilha Grande, as isotermas (21,8°C – 21,9°C) formam uma língua de água, interpondo-se entre as águas mais frias. A distribuição superficial da salinidade nessa região indicou um núcleo de 35,3g/l (Figura 5.1.7.1-3).

A distribuição horizontal da temperatura a 9m de profundidade indicou, a oeste da ilha Grande, núcleos de temperatura com centro de baixa (21,4°C), os quais corresponderam a núcleos de alta salinidade (34,5g/l). As isotermas e isohalinas indicaram, também, uma tendência do fluxo de água em direção ao canal (Figura 5.1.7.1-4).

Na porção Leste, verificaram plumas de temperatura e salinidade, advindas da baía de Sepetiba, em direção ao oceano. A variação de temperatura ficou entre 21,0°C – 21,4°C, e de salinidade entre 34,6g/l – 35,6g/l (Figura 5.1.7.1-5).

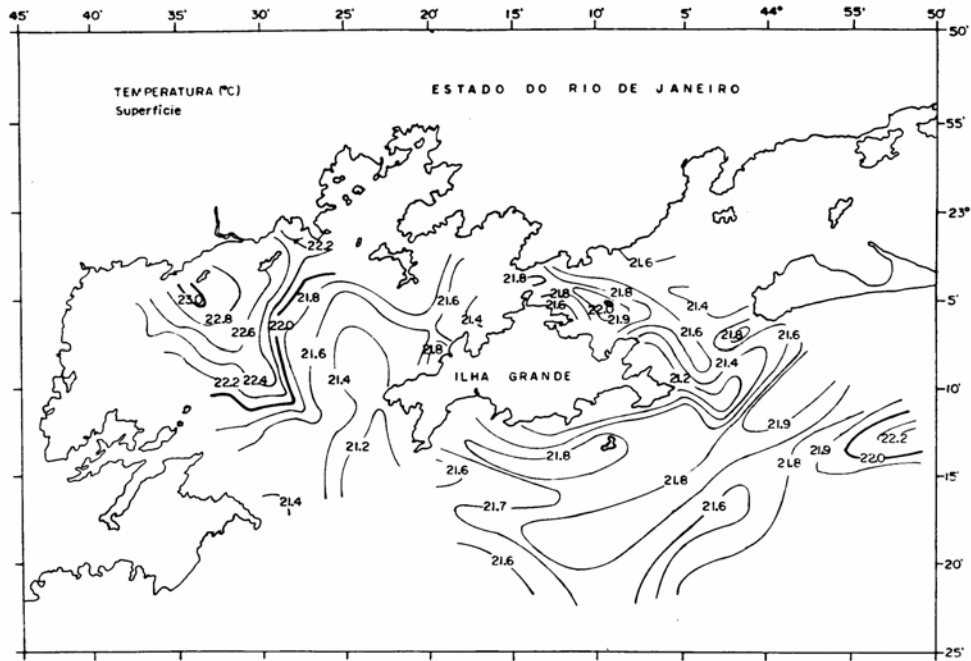


Figura 5.1.7.1-2: Distribuição horizontal de temperatura na superfície na baía da Ilha Grande (Ikeda et al., 1989).

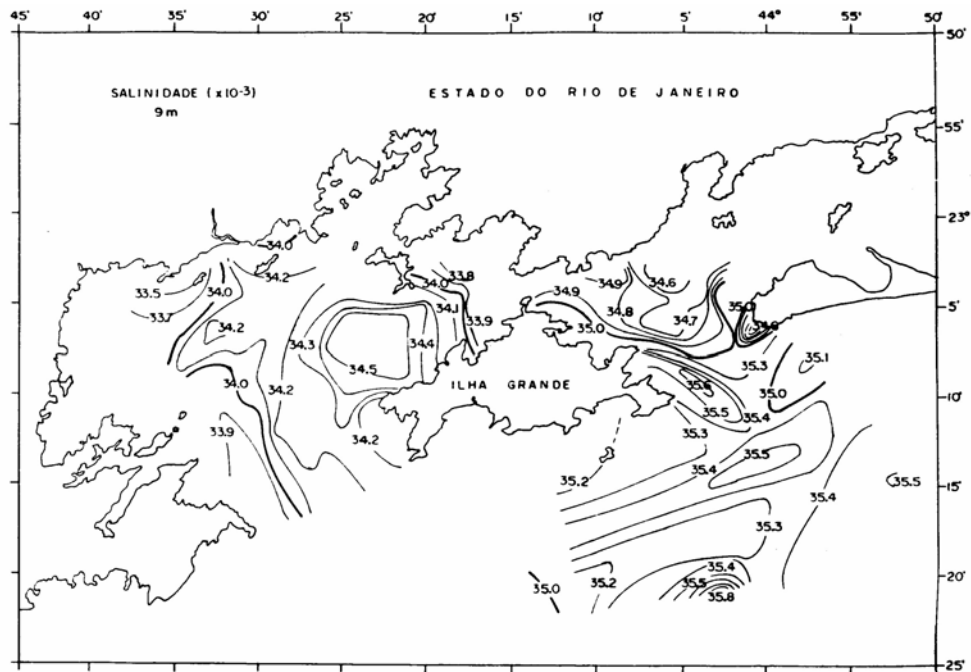


Figura 5.1.7.1-3: Distribuição horizontal de salinidade na superfície na baía da Ilha Grande (Ikeda et al., 1989).

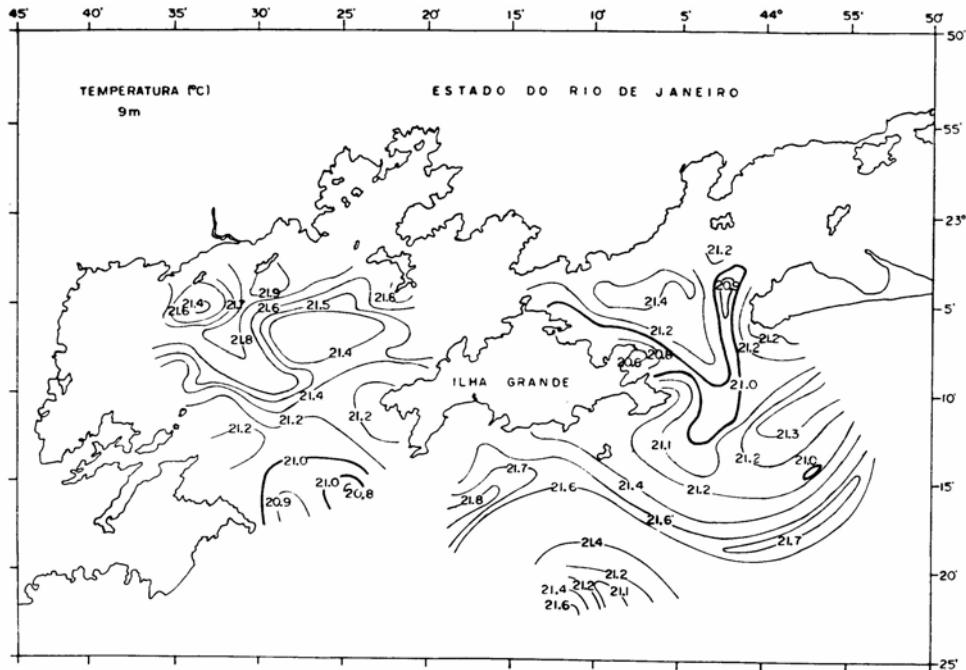


Figura 5.1.7.1-4: Distribuição horizontal de temperatura a 9m de profundidade na baía da Ilha Grande (Ikeda et al., 1989).

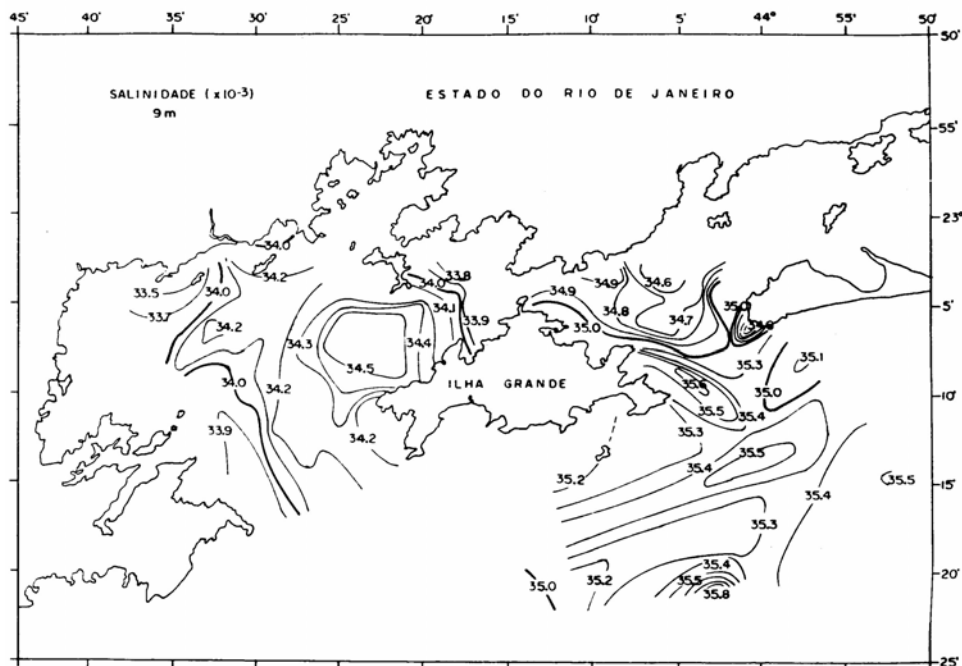


Figura 5.1.7.1-5: Distribuição horizontal da salinidade a 9m de profundidade na baía da Ilha Grande (Ikeda et al., 1989).

i.ii. Variação Vertical

Os dados apresentados por Ikeda e Stevenson (1982) referem-se à porção Leste e foram coletados em junho e fevereiro de 1976 em três pontos próximos à ilha Grande. Verificou-se uma aumento do valor de sigma-t da superfície para o fundo, registrando-se o menor valor de 22,2, correspondente à temperatura de 26,3°C e salinidade de 34,00g/l na superfície, e o

maior valor de 24,0 à temperatura de 20°C e salinidade de 35,00g/l no fundo, para o mês de fevereiro.

Em junho, no mesmo ponto, a densidade aumentou para o fundo, apresentando valor de sigma-t de 23,7, com temperatura de 22,7°C e salinidade de 34,5g/l na superfície. Foi encontrado sigma-t de 22,1 à temperatura de 22,0°C e salinidade de 34,7g/l no fundo.

i.iii. Variação Sazonal

Segundo estudo de Ikeda e Stevenson (1992), a baía da Ilha Grande apresenta importantes variações sazonais dos parâmetros temperatura e salinidade. A análise dos dados sugere a passagem de frentes, separando a água oceânica da costeira, sendo que reversões rápidas nas correntes estão associadas com a passagem de interfaces frontais.

A coluna d'água em fevereiro mostrou-se muito mais estável que em junho e as inversões de densidade com a profundidade geralmente ocorreram no inverno, indicando mistura na coluna d'água.

No verão ocorre uma entrada de água oceânica mais fria e mais salina pelo fundo a uma profundidade entre 12 e 20m, com velocidade de 42cm/s. Tanto em fevereiro quanto em junho, a leste da ilha Grande, um fluxo subsuperficial precede uma passagem subsuperficial frontal que em fevereiro estende-se até 10m de profundidade, com fluxo mais fraco, e em junho estende-se até 20m. A oeste, no inverno, somente a temperatura varia. No canal, também no inverno, a salinidade varia pouco. As diferenças entre as duas estações do ano, verão (fevereiro) e inverno (junho), foram de 4,0°C e 0,9g/l, correspondendo a uma variação de 1,8 no valor de sigma-t.

5.1.7.2. Oceanografia Geológica

a. Relevo Submarino

A baía da Ilha Grande não apresenta profundidades homoganeamente distribuídas, sendo que se observam canais que, provavelmente, são remanescentes do período interglacial. Na porção Oeste da baía encontram-se as menores profundidades, inferiores a 10m, próximas à costa (enseada de Parati e baía da Ribeira). As profundidades aumentam rapidamente em direção ao eixo do embaiamento, formando um canal com profundidade máxima em torno de 40m. Esse canal desloca-se em direção ao canal Central, onde encontram-se duas depressões isoladas, cerca de 25m abaixo da topografia circundante, e profundidade total de 55m, cuja origem foi relacionada por Mahiques (1987) e Mahiques et al. (1989) à ação de correntes de maré (Muehe & Valentini, 1998).

O fundo marinho da porção Leste apresenta topografia menos irregular, com profundidades variando entre 10 e 25m, e um canal, com profundidade de até 31m, com direção NE-SW, passando ao sul da ilha Guaíba em direção à ilha Grande, para então inflectir em direção ao canal Central (Poçano et al. 1976, Borges e Figueiredo, 1989 apud Muehe, 1998).

A plataforma continental interna apresenta-se estreita em frente à ilha Grande, onde a isóbata de 50m chega a uma distância de 4,5km da ilha. Alarga-se, em seguida, em direção às duas desembocaduras onde a largura passa para aproximadamente 13km. Na porção Oeste a isóbata de 30m penetra significativamente para o interior, balizando a posição do eixo de maior entalhamento. O mesmo não ocorre na porção Leste, onde essa mesma isóbata passa em frente à embocadura, sem penetrar para o interior do embaiamento (Muehe, 1998). (Figura 5.1.7.2-1)

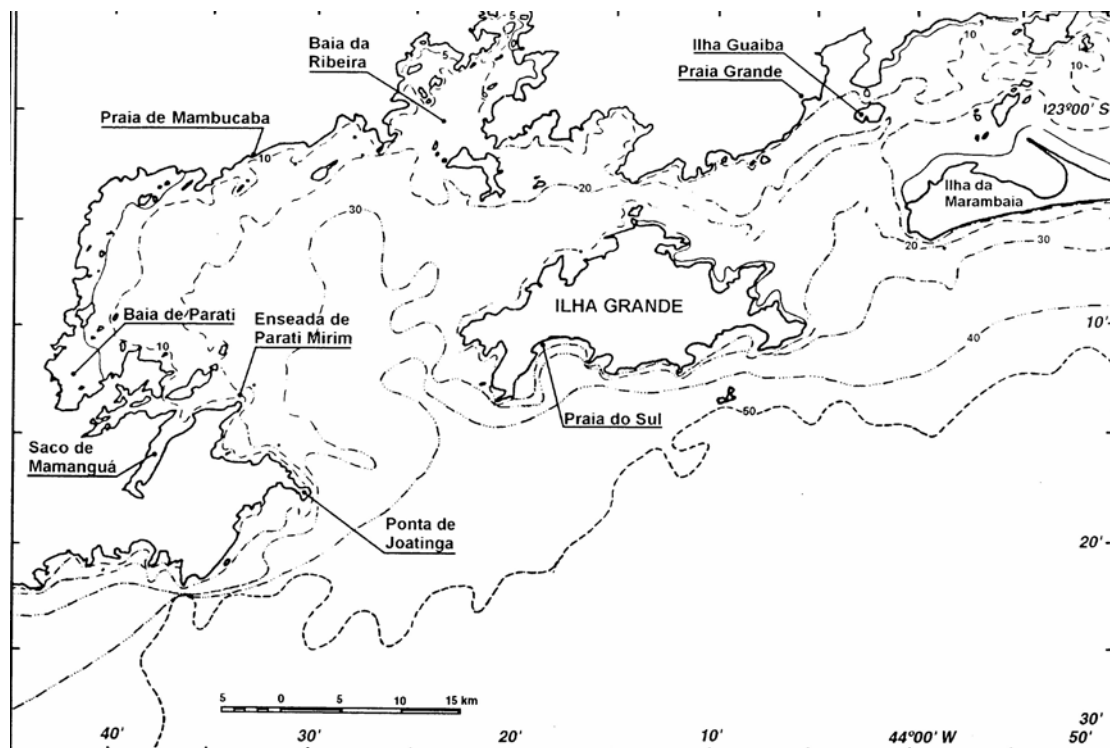


Figura 5.1.7.2-1: Batimetria da baía da Ilha Grande (Mahiques, 1987).

b. Sedimentologia

O primeiro mapeamento sedimentológico da baía da Ilha Grande foi efetuado por Poçano et al. (1976), restrito à porção Leste, identificando um predomínio absoluto de areias grossas. Posteriormente, Mahiques (1987) e Mahiques & Furtado (1989) efetuaram um levantamento de toda a baía (Muehe, 1998). Segundo estes autores, três grupos distintos de populações caracterizam os sedimentos da baía: areias quartzosas muito finas na porção Oeste e plataforma continental interna, areias médias e grossas na porção Leste e os termos mais finos (lama) no canal Central e em áreas abrigadas, como baías da Ribeira e Parati.

Na porção Oeste, as frações arenosas são dominantes, onde as areias muito finas predominam. As frações mais finas (siltes grossos e finos) ocorrem nas regiões mais ocidentais e na baía da Ribeira. Na área central da porção Oeste, encontram-se pequenas áreas de sedimentos mais grosseiros (areias finas e médias). Quanto ao grau de seleção, os sedimentos apresentam baixo selecionamento (Figura 5.1.7.2-2).

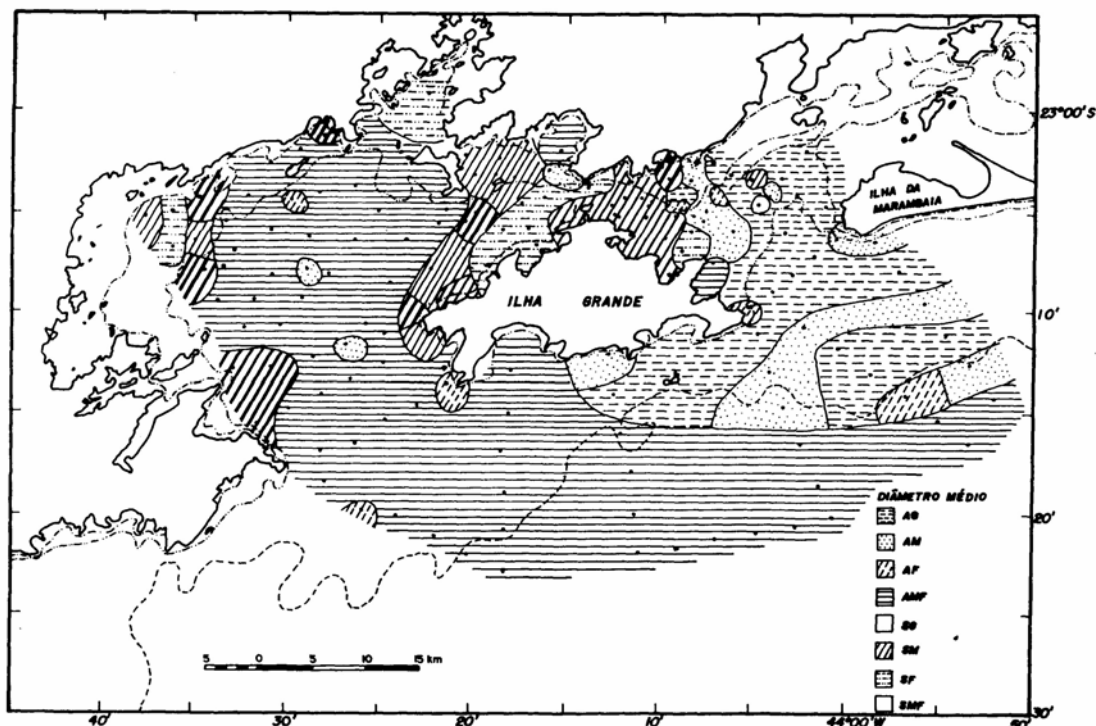


Figura 5.1.7.2-2: Distribuição dos sedimentos segundo o diâmetro médio (Mahiques & Furtado, 1989).

5.1.7.3. Oceanografia Biológica

a. Fitoplâncton

Os estudos mais significativos com relação à comunidade fitoplanctônica, enfocando-se o interesse sobre a área da Estação Ecológica de Tamoios, a princípio foram desenvolvidos pelo programa de monitoramento da usina nuclear, através do Instituto de Biologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (Tenenbaun & Vilac, 1990; Tenenbaun & Nascimento, 1993; Tenenbaun & Nascimento, 1994; Tenenbaun & Dias, 1995 e Tenenbaun & Vilac, 1996).

Os estudos demonstraram que o ambiente focado caracteriza-se como um sistema oligotrófico, sendo que a comunidade fitoplanctônica da região é influenciada principalmente pelas variações sazonais relacionadas aos fatores meteorológicos e hidrográficos, e que o nanoplâncton exerce um papel fundamental na comunidade, uma vez que estão mais bem adaptados a condições de escassez de nutrientes.

Os resultados foram assim sintetizados: “As flutuações da estrutura da comunidade fitoplanctônica da região, avaliadas pela densidade celular, clorofila a, b e c, composição florística e diversidade de espécies, estão condicionadas à sazonalidade climática, determinada principalmente pela precipitação. Deste modo, são definidas duas estações: um verão quente e chuvoso (janeiro a abril) e uma primavera (setembro a dezembro) com temperaturas mais amenas e chuvas menos frequentes. No verão são registradas as maiores biomassas fitoplanctônicas e os menores valores de diversidade específica, estando a comunidade constituída por populações de menor porte como *Phaeodactylum tricornutum* e *Pseudonitzschia delicatissima*. As densidades na primavera são menores que no verão, sendo menores ainda no outono e inverno. Entretanto registram-se maiores valores de diversidade de espécies, estando o fitoplâncton composto por espécies maiores. Dentre as diatomáceas destacam-se os gêneros *Rhizolenia*, *Leptocylinthus*, *Thalassionema*, *Chaetoceros* e *Bacteriastrum*; dentre os dinoflagelados, *Protoperdinium* e *Ceratium* e ainda o silicoflagelado *Dictyocha fibula*. Os coccolitoforídeos, as cianofíceas e outros fitoflagelados foram frequentes durante o outono e inverno”.

O principal grupo de algas do fitoplâncton da região são as diatomáceas, constituídas de espécies tipicamente marinhas, neríticas, de hábito planctônico, bentônico e ticoplanctônico, pertencentes às frações do nano e microplancton.

b. Zooplancton

O zooplancton é representado por animais de porte pequeno, com pouca mobilidade, incapazes de vencer os movimentos das correntes, pertencentes a quase todos os filos animais. São subdivididos em holoplâncton e meroplâncton, sendo que o primeiro é composto pelos grupos que passam toda a sua vida no plâncton (copépodos, cladóceros) enquanto que o segundo é composto por grupos de animais que passam pelo menos uma fase de sua vida no plâncton (larvas de cirripéidos, de bivalves e gastrópodes).

As análises apresentadas a seguir foram baseadas nos estudos realizados por Furnas Centrais Elétricas S.A., em 1980, na baía da Ribeira, posteriormente analisados por Nogueira et alli. (1991) e, a partir de 1986, pela equipe da Universidade Federal do Rio de Janeiro, através de um programa de monitoramento.

Verificou-se uma sazonalidade nos valores de densidade zooplanctônica, com as menores densidades registradas no período de outono-inverno e as maiores densidades no período primavera-verão.

Foram encontrados 95 taxa zooplanctônicos, com predominância de Copépoda e de Cladocera, seguidos de Appendicularia e de larvas de Mollusca. Entre os copépodes, os mais freqüentes foram *Acartia lilljeborgi*, *Paracalanus parvus*, *P. crassirostris*, *Temora stylifera*, *Centropages velificatus*, *Oithona hebes* e *Euterpina acutifrons*, entre as espécies consideradas estuarinas e costeiras, e *Oithona plumifera*, espécie associada a águas mais salinas, foram as mais freqüentes. Dentre os cladóceros, a espécie mais freqüente foi *Penilia avirostris*.

Um estudo realizado por Dias et alli (1988) na baía da Ribeira demonstrou a ocorrência de 20 grupos zooplanctônicos, sendo que Appendicularia, Copepoda e Chaetognatha foram os mais abundantes. Foram identificadas 34 espécies, onde *Paracalanus quasimodo*, *P. crassirostris*, *Corycaeus giesbrechti*, *Sagitta tenuis*, *Penilia avirostris* e *Oikopleura dioica* foram as mais abundantes e freqüentes.

c. Bentos

Constituem os organismos marinhos que habitam o piso oceânico, desde a zona de preamar até o fundo das fossas abissais. São divididos em fitobentos e zoobentos e vivem em diferentes substratos (consolidados ou inconsolidados) possuindo como representantes formas sésseis e sedentárias.

d. Zoobentos

Vários são os estudos realizados na caracterização dos zoobentos na região da baía da Ilha Grande, sendo grande parte proveniente do Projeto Baía da Ilha Grande, do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (Cepuerj, 1992).

Haas (1953), em um levantamento realizado na baía da Ilha Grande, reportou a existência de 88 espécies distintas de moluscos (Cepuerj, 1992).

Ao estudar os equinodermas da região da ilha Grande, Tommasi (1971) identificou seis espécies com distribuição tipo agregada, sendo duas espécies de holotúria (*Cucumaria manuelina*, *Protankia benedeni*), três de ofiuróide (*Hemiphalis englobata*, *Anphiura kinbergi*, *A. joubini*) e uma espécie de estrela-do-mar (*Astropecten armatus brasiliensis*). Dentre as holotúrias, *C. manuelina* ocorreu em fundos arenosos enquanto *P. benedeni*, em fundos lamosos. A espécie *A. joubini* foi encontrada a oeste da ilha Grande e na plataforma continental, onde o substrato é composto de sedimentos grosseiros (apud Cepuerj, 1992).

Shaeffer (1972) realizou coletas em vinte e nove estações distribuídas nas baías de Ilha Grande e Sepetiba. Foram encontradas duas espécies de equiurídeos (*Thalassema lilliae*,

Lissomyema exilii) que, segundo a autora, tem representatividade na fauna bentônica da região, sendo importante elo na cadeia trófica do ambiente marinho. Os exemplares coletados apresentaram distribuição agregada descontínua e foram encontrados, geralmente, sobre sedimentos grosseiros, característicos de locais de alta energia.

Tommasi et al. (1972), a partir de amostras bêmicas da região da ilha Grande, observaram a presença de numerosos exemplares do cefalocordato *Branchiostoma platae*. Foram verificadas maiores concentrações na região a oeste e a noroeste da ilha, confirmando a preferência desses organismos a fundos sujeitos a fortes correntes e sedimentos com baixo teor de calcáreo.

Tommasi et al. (1972) estudaram a distribuição dos briozoários *Discoporella umbelata* e *Cupuladria biporosa* na região, sendo essa última encontrada exclusivamente na parte oceânica da ilha Grande. *D. umbelata* foi observada a oeste e em algumas estações a leste da ilha Grande, em locais de substratos compostos por areia muito fina.

Um estudo sobre os teredos no litoral fluminense realizado por Junqueira et al. (--), abrangendo as áreas de Tarituba, Piraquara, Angra dos Reis e Portogallo, apontou oito espécies, sendo *Lyrodus floridanus* a espécie dominante (51 %). Os teredos constituem um grupo de moluscos bivalves perfurantes de madeira (Cepuerj, 1992).

Galvão & Tommasi (1977) estudaram duas espécies de *Nucula*, bivalve encontrado ao longo de quinze estações, principalmente a oeste e noroeste da ilha Grande, em locais de sedimentos mais finos. Das duas espécies, *N. semiornata* foi considerada a mais freqüente e abundante, ocorrendo em profundidades menores, temperaturas maiores, salinidades um pouco mais baixas e em sedimentos de granulometria maior do que *N. puelchu*. (Cepuerj, 1992).

Um estudo realizado por Lacombe (1977) com cirripédios no interior da baía da Ribeira correlacionou a ocorrência das diferentes espécies com os fatores ambientais. Observou, ainda, a ocorrência de outros organismos do zoobentos como os equinóides, asteróides, ofiuróides, crinóides, holotúrias, actínias, ascídeas, poríferos, briozoários dentre outros. Foram realizadas 79 estações, compreendendo ilhas, parcéis, lajes e linha de costa. Na região compreendida entre a ponta do Jango (morro da Ribeira) e a ponta do Esteio (ilha Gipóia) foram encontrados *Chthamalus stellatus bisinuatus* na zona supra-litoral; *Tetraclita squamosa stalactifera* no nível da maré; *Megabalanus antillensis*, *M. tintinnabulum* na zona infra-litoral (Cepuerj, 1992).

e. Fitobentos

Os primeiros estudos relativos às algas marinhas bentônicas do litoral do Estado do Rio de Janeiro foram realizados no século passado (Saint-Hilaire, 1833; Martius, 1870; Moebius, 1890). As primeiras referências às algas da região de Angra dos Reis foram feitas através de Luetzelburg, 1922 e Schmidt, 1924, listando 11 espécies de clorofíceas e 24 de rodofíceas, coletadas na baía de Jacuacanga (Cepuerj, 1992).

Joly (1965) publicou um estudo sobre as algas marinhas bentônicas do litoral norte do Estado de São Paulo, incluindo aí pontos de coleta no Município de Parati. Reportou a existência de 24 espécies de clorofíceas, 17 de feofíceas e 65 de rodofíceas. (Cepuerj, 1992).

Mitchel et al. (1979) fazem referência a 11 espécies de clorofíceas marinhas bentônicas coletadas na região de Angra dos Reis. Posteriormente, realizando um estudo pré-operacional da Usina Nuclear Angra 1, Mitchel et al. (1981) relatam a ocorrência de 121 espécies de algas coletadas na baía da Ribeira.

Nassar (1988) cita a ocorrência de 128 espécies de algas coletadas em nove pontos dos litorais nordeste e sudeste da ilha Grande, sendo 26 clorofíceas, 28 feofíceas e 74 rodofíceas (Cepuerj, 1992).

Um estudo realizado por Pedrini et al. (1991) na área de influência da Usina Nuclear Angra 1 cita a ocorrência de 122 espécies de algas, sendo 27 clorofíceas, 30 feofíceas e 65

rodofíceas. Neste estudo, reportou a alga *Nemacystus* sp, como uma nova espécie para o oceano Atlântico Sulamericano (Cepuerj, 1992).

Estudos de distribuição espacial de algas marinhas bentônicas, relacionada aos fatores ecológicos, também foram realizados na região da baía da Ilha Grande. Costa (1962) foi um dos pioneiros no Estado do Rio de Janeiro, apresentando um modelo de zonação para a fauna de substrato duro. Nesse estudo, uma estação de coleta foi a ilha Grande (Cepuerj, 1992).

Mitchel et al. (1982) realizaram um estudo sobre a interação *Acanthophora* – *Sargassum* em praia rochosa de Angra dos Reis. Como resultado, apresentam que a cobertura contínua de *Sargassum* limita a distribuição de *Acanthophora*.

Figueiredo (1989) estudou as algas marinhas bentônicas do Município de Parati, através de coletas em três pontos do interior da baía de Parati e dois pontos em mar aberto, relacionando a distribuição desses organismos à influência dos fatores abióticos. Concluiu que a distribuição horizontal das espécies encontradas obedece a um padrão, sendo que as estações de mar aberto apresentam maior biodiversidade de espécies que as estações da baía de Parati, predominando as rodofíceas em relação às feofíceas e clorofíceas (SOS Mata Atlântica, 2000).

Vários estudos foram realizados na região utilizando-se macroalgas como bioacumuladores de metais pesados e isótopos radioativos, podendo ser destacados Guimarães et al. 1982; Guimarães et al. 1983; Matta et al. 1983; Lacerda et al. 1985; Karez et al. 1993 (apud Cepuerj, 1992).

f. Ictiofauna

Estudo de ocorrência de espécies de peixes realizado por Anjos (1987) em cinco ilhas do litoral fluminense, dentre elas a ilha Grande, reportou a existência de 43 espécies. Posteriormente, em 1993, esse mesmo autor estudou a composição, distribuição e abundância de peixes da baía da Ilha Grande, listando 111 espécies, distribuídas em diferentes subáreas de acordo com as comunidades ícticas.

Nesse estudo, o autor identificou 25 grupos de peixes explorados comercialmente, destacando as arraias, goete, linguado, pescada e corvina, os quais representaram um total de 86,9% das capturas realizadas.

Estudo da ictiofauna acompanhante da pesca do camarão nas proximidades da ponta do Acaíá (ilha Grande), ilha da Longa e ilha dos Porcos, realizado por Carvalho et alii (1996), aponta a ocorrência de 48 espécies, destacando-se as famílias Bothidae (linguados) como as de maior frequência. Entretanto, as espécies mais abundantes foram as das famílias Gerreidae (carapicus e carapebas) e Scianidae (corvinas, papa-terra e pescadas).

Alguns estudos realizados no saco do Mamanguá, em Parati, relacionados aos hábitos alimentares de algumas espécies foram feitos por Gasalla et alii (1991), Magro & Yamaguti (1991) e Kikuchi et alii (1993). Esses estudos foram conduzidos com as espécies *Synodus foetens* (peixe-lagarto), *Diplectrum radiale* (Michole-da-areia) e *C. spilopterus* (linguado), respectivamente.

Em função da instalação da Usina Nuclear de Angra dos Reis, vários estudos foram realizados nas áreas adjacentes à usina, denominadas de área de influência direta, concentrando-se os trabalhos em dois pontos: saco de Piraquara de Dentro (área A) e saco de Piraquara de Fora (área B).

Brum et alii (1990 b), utilizando-se do método de arrasto de fundo para coleta dos exemplares, compararam dados de frequência por espécie nos período pré-operacional e operacional da usina nuclear. Observaram que não ocorreram flutuações significativas nas populações de *Haemulon steindachneri* (cocoroca-preta), *Eucinostomus gula* e *E. argenteus* (carapicus), porém, decréscimos acentuados nas populações de *Micropogonias furnieri* (corvina), *Paralonchurus brasiliensis* (maria-luiza) e *Selene setapinnis* (peixe-galo) .

Estudo comparativo das ictiofaunas do saco de Piraquara de Dentro e saco de Piraquara de Fora, realizado por Moraes et alii (1991), verificou diferenças significativas dos índices de diversidade das duas áreas estudadas, além de observar índices mais altos nos meses de primavera e verão (apud Natrontec, 1998).

Estudos de monitoramento sobre a comunidade íctica realizado pela Eletronuclear na área de influência direta, utilizando-se de diversos métodos de amostragens (covo, arrasto, espera), no período de 1980 a 1995, não constataram alterações substanciais na comunidade, porém um aumento na diversidade de espécies ao longo dos anos (Natrontec, 1998).

Nesse trabalho de monitoramento, as espécies puderam ser classificadas e agrupadas de acordo com seus hábitos alimentares, posição na coluna d'água e tipo preferencial de substratos (para espécies bentônicas). Pelo método de arrasto de fundo, foram listadas 38 espécies de predadores de substratos lodosos-arenosos, 8 espécies planctófagos pelágicas, 5 espécies omnívoros de substrato indefinido, 8 espécies de omnívoros de substrato lodoso-arenoso, 14 espécies de predadores de substrato indefinido, 7 espécies de predadores de substrato rochoso, 12 espécies de predadores pelágicos, 7 espécies de invertívoros de substrato lodoso-arenoso e 14 espécies de omnívoros de substrato rochoso (Natrontec, 1998).

Nas coletas de covos, realizadas no saco de Piraquara de Fora, foram listadas seis espécies de predadores grandes de substrato rochoso, uma espécie de omnívoros médios de substrato indefinido, duas espécies de omnívoros médios de substrato rochoso, uma espécie de predador grande de substrato indefinido e quatro espécies de predadores médios de substrato rochoso (Natrontec, 1998).

Os dados da estatística pesqueira da Secretaria Municipal de Agricultura e Pesca de Angra dos Reis coletados no período de 1987 a 1999, realizados através do desembarque de pescado no cais dos pescadores, Propescar e Embrapesca, apesar de identificar as espécies somente pelos seus nomes vulgares, demonstram a ocorrência de 87 espécies de valor comercial, sendo o grupo das sardinhas (*Sardinella brasiliensis*, *Harengula clupeiola*, *Cetengraulis edentulus*) o mais capturado, seguido pela cavalinha (*Scomber colias*), corvina (*Microponias furnieri*, *Steliffer rasifer*) e xerelete (*Caranx latus*).

g. Mamíferos Marinhos

Segundo Hetzel & Lodi (1996), a baía da Ilha Grande provavelmente é a que apresenta a maior diversidade de espécies de cetáceos no Brasil. No levantamento realizado pelo Projeto Golfinho, registrou-se a ocorrência de 13 espécies de cetáceos, as quais utilizam a região para deslocamento, pesca, descanso e cria dos filhotes.

De acordo com essas autoras, no Brasil existem 35 espécies, sendo que a baía da Ilha Grande destaca-se como uma área onde são encontradas, simultaneamente, algumas espécies de baleias, golfinhos e botos.

As 13 espécies registradas foram: baleia-franca-do-sul (*Eubalaena australis*), baleia-de-bryde (*Balaenoptera edeni*), baleia-minke (*Balaenoptera acutorostrata*), baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*), cachalote (*Physeter macrophalus*), orca (*Orcinus orca*), falsa-orca (*Pseudorca crassidens*), baleia-piloto-de-peitorais-curtas (*Globicephala macrorhynchus*), golfinho-pintado-do-atlântico (*Stenella frontalis*), golfinho-de-dentes-rugosos (*Steno bredanensis*), golfinho-comum (*Delphinus delphis*), golfinho-fliper (*Tursiops truncatus*) e boto-cinza (*Sotalia fluviatilis*).

5.1.7.4. Oceanografia Química

Dentro do Projeto de Desenvolvimento Sustentado da Ilha Grande (FNMA/PED) executado pela Prefeitura de Angra dos Reis em parceria com o Departamento de Oceanografia da Uerj, foi realizado por Fernandez, et alii (1999) um monitoramento químico da qualidade da água marinha, durante o período de um ano, através de 12 estações distribuídas ao longo

da costa da ilha Grande (desde a ponta dos Micos até a enseada das Palmas). As amostras foram coletadas a um intervalo de três meses, em situação de baixa-mar. Dessas 12 estações, uma foi fixada na enseada do Sítio Forte, sendo que as amostras foram realizadas em um ciclo de 24 horas, com amostragens a cada hora (Figura 5.1.7.4-1). Os parâmetros analisados foram temperatura, salinidade, oxigênio dissolvido, pH, seston, matéria orgânica, clorofila a e nutrientes (amônia, nitrito, nitrato e fosfato). Os resultados encontram-se no Quadro 5.1.7.4-1, no Quadro 5.1.7.4-2 e no Quadro 5.1.7.4-3.

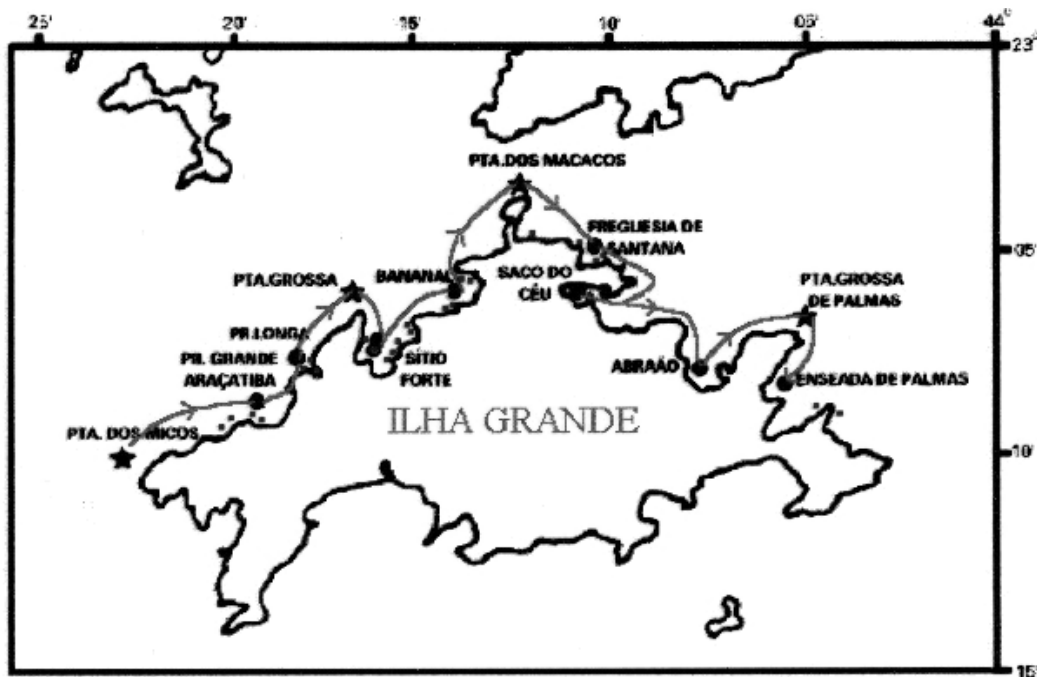


Figura 5.1.7.4-1: Estações de coletas no entorno da ilha Grande (Fernandez et alli., 1999).

Quadro 5.1.7.4-1: Parâmetros físico-químicos da água do mar do entorno da ilha Grande.

Parâmetros	Salinidade (ppt)	Temperatura (°C)	Saturação oxigênio (%)	pH
Primavera, 1997				
Máximo – Mínimo	34,7 – 33,6	27,1 – 23,8	138 – 115	8,28 – 8,20
Estação – Estação	#12 - #9	#9 - #12	#1 - #5	#10,11 - #4
Valor Médio	34,3	25,4	120	8,25
Verão, 1998				
Máximo – Mínimo	33,37 – 32,57	31,5 – 28,2	128 - 103	8,39 – 8,23
Estação – Estação	#11 - #8	#9 - #11	#5 - #8	#8,9 - #3
Valor Médio	32,85	30,7	112,8	8,35
Outono, 1998				
Máximo – Mínimo	33,88 – 30,79	28,0 – 26,1	112 - 103	8,36 – 8,27
Estação – Estação	#2 - #4	#9 - #3	#7 - #9	#10,12 - #1
Valor Médio	32,58	29,9	107,7	8,33
Inverno, 1998				
Máximo – Mínimo	33,00 – 30,08	22,5 – 21,8	112 - 111	8,29 – 8,21
Estação – Estação	#2, 12 - #9	#3 - #4, 11	homogêneas	#9 - #6
Valor Médio	32,05	22,1	111	8,26

Fonte: Adaptado de Fernandez et alli (1999)

Quadro 5.1.7.4-2: Valores de nutrientes da água do mar do entorno da ilha Grande

Parâmetros	Nitrato (uM)	Nitrato (uM)	Amônio (uM)	Fosfato (uM)	N:P
Primavera, 1997					
Máximo – Mínimo	1,37 – 0,09	0,16 – 0,04	0,77 – 0,13	0,31 – 0,10	13,75 – 1,38
Estação – Estação	# 8 - # 5	# 7 - # 11	# 12 - # 6	# 1 - # 3; 4	# 3 - # 5
Valor Médio	0,61	0,1	0,44	0,17	5,13
Verão, 1998					
Máximo – Mínimo	0,97 – 0,08	0,14 – 0,02	2,87 – 0,83	0,18 – 0,05	3,67 – 1,26
Estação – Estação	# 3 - # 12	# 3 - # 4; 5	# 1 - # 4	# 11 - # 8; 9	# 3 - # 12
Valor Médio	0,3	0,06	1,24	0,11	2,14
Outono, 1998					
Máximo – Mínimo	0,98 – 0,16	0,12 – 0,01	2,51 – 0,57	1,45 – 0,20	4,5 – 1,33
Estação – Estação	# 9 - # 2	# 2; 3 - # 7; 9	# 1 - # 4	# 10 - # 12	# 1 - # 10
Valor Médio	0,6	0,05	1,09	0,65	2,32
Inverno, 1998					
Máximo – Mínimo	1,99 – 0,91	0,09 – 0,01	1,47 – 0,24	1,84 – 0,81	2,24 – 1,12
Estação – Estação	# 12 - # 2	# 9; 10 - # 11	# 11 - # 4	# 10 - # 9	# 11 - # 10
Valor Médio	1,45	0,05	0,47	1,39	1,58

Fonte: Adaptado de Fernandez et alli (1999)

Quadro 5.1.7.4-3: Valores de matéria orgânica na água do mar do entorno da ilha Grande

Parâmetros	Matéria em suspensão (mg/l)	Matéria orgânica (% da MS)	Clorofila a (ug/l)
Primavera, 1997			
Máximo – Mínimo	57,8 – 47,6	24,3 – 18,5	2,44 – 0,50
Estação – Estação	# 9 - # 4	# 3 - # 5	# 8 - # 7
Valor Médio	52,2	22	1,28
Verão, 1998			
Máximo – Mínimo	23,6 – 17,0	28,7 – 14,9	0,60 – 0,11
Estação – Estação	# 9 - # 1	# 9 - # 3	# 10 - # 1
Valor Médio	19,8	22,6	0,31
Outono, 1998			
Máximo – Mínimo	45,4 – 19,8	22,3 – 19,1	0,71 – 0,13
Estação – Estação	# 7 - # 3	# 5 - # 12	# 9 - # 4
Valor Médio	35,2	21,3	0,33
Inverno, 1998			
Máximo – Mínimo	53,6 – 37,0	28,7 – 14,9	0,48 – 0,13
Estação – Estação	# 2 - # 7	# 9 - # 3	# 10 - # 12
Valor Médio	44,3	22,6	0,32

Fonte: Adaptado de Fernandez et alli (1999)

Nesse estudo, verificou-se que as concentrações de nutrientes foram geralmente menores quando comparadas com outras áreas costeiras, sendo que a concentração de amônio

(NH₄) variou de 2,89µM (verão) a 0,13µM (primavera), a concentração de nitrato variou de 1,99µM (inverno) a 0,08µM (verão), o nitrito variou de 0,16µM (primavera) a 0,01µM (inverno e outono) e a concentração de fosfato variou de 1,84µM (primavera) a 0,05µM (verão), ao longo das 12 estações. As concentrações dos nutrientes ao longo do ciclo de 24 horas apresentaram o mesmo comportamento sazonal.

Todavia, a relação N:P mostrou uma variação significativamente maior no ciclo diário (20,7 a 1,7 no outono) que ao longo da costa da ilha (5,13 no verão a 1,58 na primavera, em média).

As concentrações de clorofila a variaram de 0,5 a 1,1mg/l ao longo das estações, enquanto que a composição média da matéria particulada foi em torno de 76 a 81% de detritos inorgânicos, 18,5 a 23,3% de detritos orgânicos e somente 0,1 a 0,9 de partículas vivas (Figura 5.1.7.4-2).

Segundo os autores, a concentração de nutrientes é baixa, sendo que o nitrogênio pode ser o nutriente limitante do sistema e que, para todos os parâmetros analisados, ocorreu uma significativa variação sazonal.

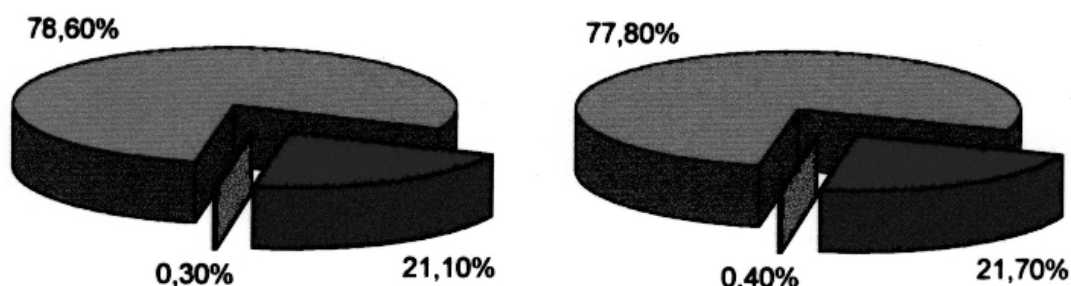


Figura 5.1.7.4-2: Composição da matéria particulada da água do mar do entorno da ilha Grande.

Os resultados apresentados a seguir foram monitorados pela Eletronuclear (apud Natrontec, 1998) no período de 1991 a 1996 em três estações de coleta: uma na enseada de Itaorna (Z3) e duas no saco de Piraquara de Fora (Z4 e 047), local onde se encontra o lançamento das águas de refrigeração da usina nuclear. Os parâmetros físico-químicos analisados foram: oxigênio dissolvido, nitrito, nitrato, silicato e fosfato.

A importância desses dados está na proximidade da área de estudo com algumas das ilhas da Estação Ecológica de Tamoios, tais como: Pingo d'Água, Tucum, Tucum de Dentro e Samambaia.

As concentrações médias de oxigênio dissolvido para as três estações (Z3, Z4 e 047), nos cinco anos de medição, foram de 6,9; 6,6 e 6,9mg/l, respectivamente, encontrando-se acima do padrão estabelecido para a Classe 5 da Resolução Conama Nº 20 (6,0mg/l).

Os valores de nitrito e nitrato também ficaram abaixo do limite da Classe 5, que é de 1,0 e 10,0mg/l, respectivamente. As concentrações médias de silicato foram de 3,97; 4,37 e 4,18mg/l para as estações Z3, Z4 e 047, ficando abaixo do limite estabelecido (8,3mg/l). Os valores de fosfato nas três estações ficaram sempre próximos, com média de 0,38mg/l.

5.1.7.5. A Pesca na Baía da Ilha Grande

a. Caracterização

A baía da Ilha Grande comporta uma variedade de ambientes que, por sua vez, constituem diferentes nichos ecológicos, nos quais se encontra uma grande diversidade de espécies de alto valor comercial. As condições oceanográficas, a natureza do fundo, o tipo de substrato,

a influência continental, enfim, os fatores bióticos e abióticos que atuam nos ambientes, relacionados à sazonalidade, influenciam e determinam a ocorrência e distribuição dessas espécies.

A pesca também se apresenta com grande variabilidade nas artes de captura, extremamente adaptadas às condições regionais e às espécies que se pretende capturar. Assim, a título de exemplo, a captura pelo arrasto de fundo está voltada para as espécies bentônicas, o cerco e muitos tipos de rede de emalhar capturam espécies pelágicas, o covo e a linha de mão geralmente atuam sobre espécies demersais de fundo rochoso. A pesca pelo zangarelho é extremamente adaptada à pesca de lula, enquanto que a caça submarina atua tanto sobre espécies pelágicas quanto demersais.

Podemos caracterizar a pesca na região em dois segmentos: pesca empresarial e pesca artesanal. Na pesca empresarial podemos destacar a captura de sardinha, peixes diversos e camarão rosa, realizada por embarcações de grande porte, equipadas com instrumentos eletrônicos como sonar e navegador por satélites. Geralmente o armador da embarcação fica em terra e possui um grupo de pescadores embarcados que ganham de acordo com a produção pelo sistema de “partes”. A produção é escoada para a indústria ou para os centros de comercialização de pescado como a Ceagesp e o Ceasa, por exemplo.

Na pesca artesanal encontramos uma grande variedade de modalidades de pesca, que vai das pequenas e médias embarcações motorizadas que também capturam sardinha, peixes diversos e camarão rosa, sem utilização de equipamentos eletrônicos, até pequenas canoas a remo. Geralmente o proprietário da embarcação participa do processo de captura. As artes de captura compreendem a pesca de linha, a utilização de redes de cerco, de arrasto, de espera, de deriva, bem como o uso de armadilhas como o cerco flutuante e o covo. O produto da pescaria é geralmente distribuído nos equipamentos de varejo da região (peixarias), restaurantes e hotéis. O excedente da produção é escoado para os grandes atacadistas.

A pesca artesanal, pelas próprias características e limitações, tem seu palco de atuação nas zonas litorâneas e costeiras, em especial a baía da Ilha Grande. A pesca empresarial, especialmente a captura de sardinha, até duas décadas atrás, atuava em uma vasta região entre a costa do Espírito Santo até Rio Grande do Sul. Atualmente, grande parte da frota concentra o esforço de captura no interior da baía da Ilha Grande, pressionando excessivamente esse ecossistema, competindo diretamente e conflitando com a pesca artesanal.

b. Evolução da Produção Pesqueira

b.i. Angra dos Reis

Estimativa da mão-de-obra realizada pela Prefeitura Municipal de Angra dos Reis no ano de 1993 aponta a existência de 4.679 empregos ligados à pesca, superando o somatório de empregos gerados pela Verolme, usina nuclear, porto de Angra e Tebig. Essa estimativa aponta ainda que, dentro da classe de pescadores, 2.620 são tripulantes de traineira, 699 são tripulantes de arrastões e 1.047 trabalham nas outras modalidades de captura.

Pelos dados da estatística pesqueira, podemos perceber a importância do Município de Angra dos Reis uma vez que participa, na média, com 21% da produção pesqueira em relação ao total do Estado do Rio de Janeiro, sendo que contribui com cerca de 57% da produção de sardinha no estado.

A Secretaria Municipal de Agricultura e Pesca de Angra dos Reis (SMAP) iniciou um trabalho de estatística pesqueira a partir de 1986, o qual continua até o presente. Os dados são coletados diariamente através de mapas de bordo e desembarque de pescado em três pontos: cais dos pescadores, Propescar e Embrapesca.

A área de captura é bastante abrangente, principalmente no que se refere à captura de peixes pelágicos, extrapolando os limites geográficos do município e algumas vezes do estado. Todavia, o esforço de captura é fortemente concentrado no interior da baía da Ilha Grande. Pelos dados de desembarque de pescado apresentados abaixo (Quadro 5.1.7.5-1),

verifica-se uma grande diversidade de espécies, porém, a sardinha verdadeira (*Sardinella brasiliensis*) representa o principal recurso pesqueiro explorado. Sua produção oscila anualmente, apresentando períodos de estagnação, redução e superprodução, porém podemos considerar como um valor médio uma produção anual de sardinha da ordem de 8.387.831kg (1987 a 1999). Conforme a Figura 5.1.7.5-1.

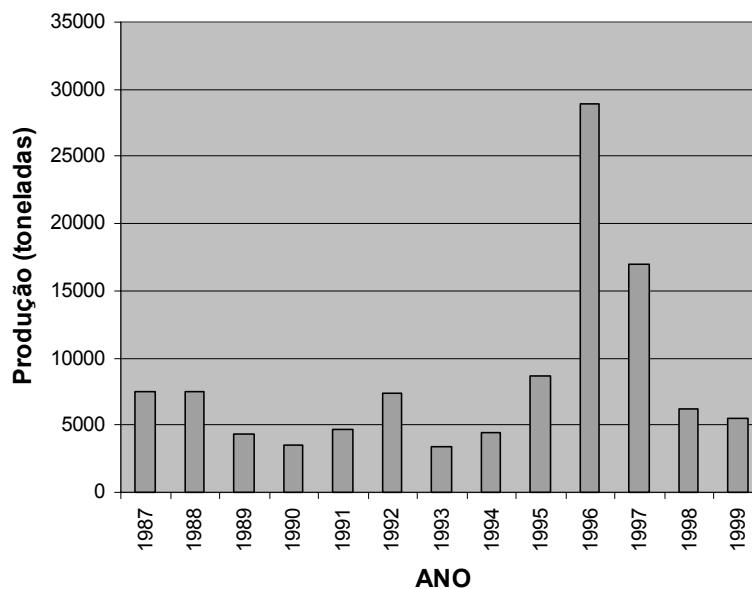


Figura 5.1.7.5-1: Evolução da produção de sardinha verdadeira em Angra dos Reis.

Quadro 5.1.7.5-1: Desembarque de pescado em Angra dos Reis

ESPÉCIE	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Anchova	24.015	21.449	-	110	2.900	689.666,5	37.265,5	2.437	14.000	17.000	86.413	-	2.500
Arraia	1.325	1.748	229	8.479	860	13.495,5	27.019,5	2.944	23	41	2.015	17	2.164,5
Bagre	76.400	4.227	-	15.750	20.527	80.724	45.202	85.200	18.000	10	18.100	10	-
Barana	3.010	-	-	-	3.210	12.360	1.164	25.000	-	1.500	-	-	-
Bicuda	3.804	13	-	76	3.904	1.285	458	1.600	14.000	-	5.400	-	-
Bonito	214.367	-	-	7.474	400	18.310	77.795	32.585	68.300	45.100	49.400	4.000	3.000
Bonito cachorro	-	339.286	-	-	-	-	1.759	4.595	-	-	-	-	-
Badejo	14	81	-	-	-	5.602	7.000	-	32.800	-	-	-	-
Cavalinha	181.925	638.050	-	7.380	20.155	1.402.207	158.749,5	25.200	495.900	1.648.800	2.574.100	1.416.900	1.014.100
Corvina	193.343	64.472	-	36.419,5	259.095	884.752,5	557.119,5	282.015,5	61.432	166.651	341.047	92.627	265.375
Chicharro	6.005	188.449	68	1.000	16.900	241.258	82	2.000	8.000	4.000	2.400	-	-
Camarão	31.203	83.754	-	30.992,6	73.335,5	125.268	62.284,34	48.489,1	51.872,8	30.939,1	54.542,4	41.655,4	23.701
Cação	933	3.837	73.089	1.105	6.414	-	8.191	6.522	10	52	1.410	-	1.193
Cação anjo	59,5	72,5	-	379,5	281,7	-	12.465	1.449	202	224	1.023	201	-
Cação viola	247	314	-	149	-	-	7.407	139,5	62	111	1.438	6	-
Carapau	82.160	-	-	2.271	19.204	289.578	51.602	96.390,5	163.820	667.387	835.320	215.200	38.900
Carapicu	-	-	-	-	6.400	1.814	2.400	16.000	-	-	-	-	-
Cocoroca	34.325	14.912	-	7.400	90.828	133.542	27.415	-	-	40	2.600	-	-
Caratinga	14.400	4.800	-	-	150	6.560	37.170	-	300	-	-	-	-
Cavala	-	42	-	-	50	85	1.803	-	2.800	-	-	-	-
Cherne	15	34,7	-	-	6.013	25	150,5	2	-	13	-	-	-
Castanha	-	142	-	5.834	8.380	47.373	67.749	35.524	-	-	830	-	-
Corvinota	-	-	-	-	-	-	51.107	66	4.240	84	-	-	160
Dourado	14	228	-	510	38	-	575	-	8	-	9.600	-	-
Espada	1.193	1.063	35	7.287	36.174	23.798,5	21.889,5	500	-	60	60	8	70

ESPÉCIE	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Farnangaio	2.677	-	-	600	1.040	445	1.148	-	-	-	-	2.400	1.000
Galo	3.743	133.981,5	89	18.493	45.375	64.840	62.369	84.425	61.000	133.100	31.005	7.500	1.000
Guaivira	-	-	30	150	-	3.248	532	-	-	-	-	-	-
Gordinho	1.600	1.600	-	-	170	400	40	-	-	-	-	-	-
Goete	8.416	46.595	634,5	32.781,5	8.943	96.014	116.175,5	67.081	3.052	33.216	27.599	368	3.294
Gaiado	12.000	-	-	-	-	-	30	-	-	-	-	-	-
Garoupa	152,5	115,5	4,5	687,5	5.261	133,5	36,5	-	-	-	-	-	-
Jaguareçá	107	5.600	-	1.000	-	-	682	-	10	-	-	-	-
Lagostim	-	-	-	60	-	86	905	-	-	-	-	-	180
Linguado	3.276	3.181,5	838,7	5.288,4	3.814,2	7.020,2	9.749,1	2.460	346	606	358	1.101	906
Lula	380	345,9	123,5	215	4.212	6.235	10.591	2.293	178,5	867	1.440	607	648
Mistura	255.965,9	76.258,4	9.516,9	71.732,5	750.830	427.052,4	153.191,9	66.393	8.796	7.725	4.891	1.017	1.341,5
Maria-mole	873,5	897,5	-	5.036,5	5.232,5	81.745,5	88.396	1.362	7.593	172,5	13.245	2.302	1.405,5
Namorado	-	-	-	1.000	1.700	-	67	7	-	7	-	-	86
Olhete	65	-	-	266	2.492	311,5	3,5	12,5	-	-	-	-	-
Olho-de-boi	24,5	-	-	630	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Olhudo	40	-	-	-	9.100	18.160	3.554,5	8	-	-	3.000	-	-
Palombeta	26.880	5.000	-	2.440	43.298	34.377	24.200	8.000	48.400	66.400	152.900	95.900	147.900
Papa-terra	-	412	13	574	761	1.158	2.878	665	190	302	-	26	391,5
Paragica	-	4	-	-	270	-	90	-	-	-	-	-	-
Parati	22.378	8.933	-	10.520	6.539	35.248,5	12.720	613	2.800	5.600	16.000	2.000	20.000
Pargo	107	1.718	-	50	1.160,5	964,5	1.200	546	-	-	40	82	-
Parú	28	-	-	-	60	24.209	1.249	4	-	-	-	-	20.000
Peixe-porco	20	1.966	-	501,9	2.491	3.589	3.808	30	-	47	-	24	387
Peixe-sapo	-	-	-	-	1.729	5.486	3.108	97	38	126	215	52	828
Peixe serra	37.750	32.534	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pescada	666,3	1.406,9	106,5	247,6	2.608,5	3.331,5	2.376	1.243	52	8.711,5	66	94	108

ESPÉCIE	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Pescadinha	-	-	14	-	-	12.530	38.059,5	15.058	-	35	-	30	-
Perna-de-moça	-	15,5	-	-	143	1.670	304	-	-	-	-	-	-
Pirauna	44.000	-	-	-	16.500	9.600	-	6.800	-	-	-	25.000	4.500
Polvo	2.359,3	2.720	2.882,7	3.242,1	3.418,9	22.047,9	9.283,6	1.444	1.934	1.552,2	4.987	722	5.986
Robalo	93	80,8	19,2	183,5	1.628	1.877	183	5,5	-	-	-	11	-
Robalete	-	-	-	37,5	-	35,5	78,5	-	-	-	-	-	-
Sardinha verdadeira	7.453.733	7.462.265	4.303.000	3.504.120	4.719.396	7.432.777	3.414.217	4.475.910	8.614.777	28.915.644	17.011.558	6.241.100	5.493.305
Sardinha cascuda	540.686	472.072	-	428.750	134.300	129.498	28.220	7.600	-	4	-	10	31.500
Sardinha laje	126.393	583.336	-	-	-	-	-	117.680	-	-	446.200	1.253.900	953.904
Sard. boca-torta	888.220	2.400	-	-	477.000	1.608.188	3.091.819	173.500	160.000	171.305	-	64.011	491.500
Savelha	1.800.779	735.774	-	218.315	677.427	1.045.705	433.357	960.960	610.400	1.107.414	366.300	-	183.600
Siri	1.818	2.380	1.369	2.646	1.757,3	2.852,5	42.493,5	1.789,5	222	162	105	266	349
Sororoça	117	158	-	1.503	1.868	1.944	2	-	-	1.500	7.300	9.000	-
Tainha	30.012	16.641	-	5.726	42.123	80.265,8	59.977,5	43.710	6.700	23.650	24.900	6.010	-
Trilha	-	-	-	-	3.114,5	-	5.055	2.688,5	1.661	1.768	190	289	2.059
Vermelho	10	1	-	59,5	10.674	613,5	352,5	3	-	-	-	-	-
Xaréu	35.460	3.841	-	10.002	7.500	5.338	26.630	22.000	7.200	83.800	28.100	-	39.000
Xerelete	636.089	527.539	-	116.870	2.376	222.279	17.894	-	-	-	40.000	68.400	500
Outros	29	2.060	1	2.100	6.386	3.179	8.038	-	-	8.208	1.980	436	1.203
TOTAL	12.805.705	9.652.911	4.392.063	4.149.968	7.577.918	14.362.138	8.940.886	6.733.047	10.471.119	33.153.934	22.166.667	9.553.282	8.758.045

Fonte: Secretaria Municipal de Agricultura e Pesca de Angra dos Reis

Encarte 5 – Diagnóstico da UC

A produção de camarão em Angra, segundo dados da Smap, também tem oscilado significativamente durante esses anos, ficando na média anual de 46.604kg, sendo o camarão rosa (*Penaeus brasiliensis*) a principal espécie capturada (Figura 5.1.7.5-2).

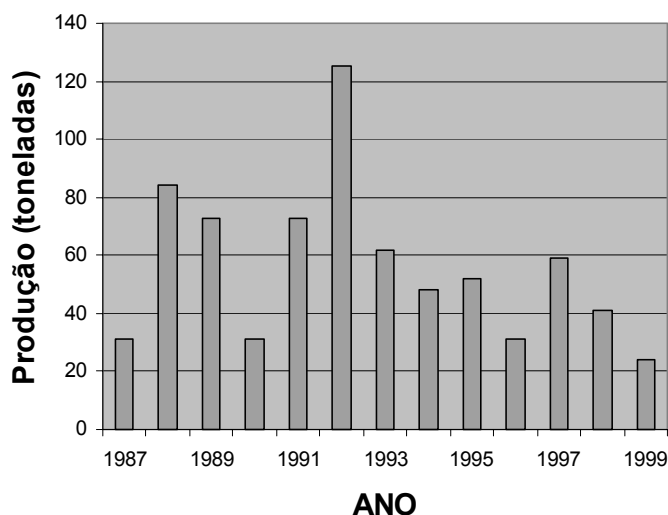


Figura 5.1.7.5-2: Evolução da produção de camarão em Angra dos Reis.

As demais espécies capturadas, aqui denominadas de peixes diversos, contribuem com uma produção média anual de 3.313.078kg, considerando o período de 1987 a 1999 (Figura 5.1.7.5-3). Em termos percentuais, a evolução do desembarque de pescado em Angra dos Reis, no período de 1987 a 1999, pode ser representada de acordo com a Figura 5.1.7.5-4.

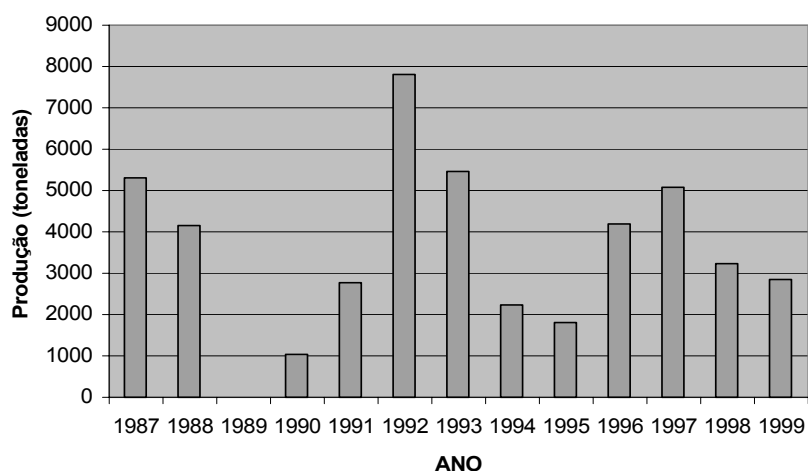


Figura 5.1.7.5-3: Evolução da produção de peixes diversos em Angra dos Reis.

Encarte 5 – Diagnóstico da UC

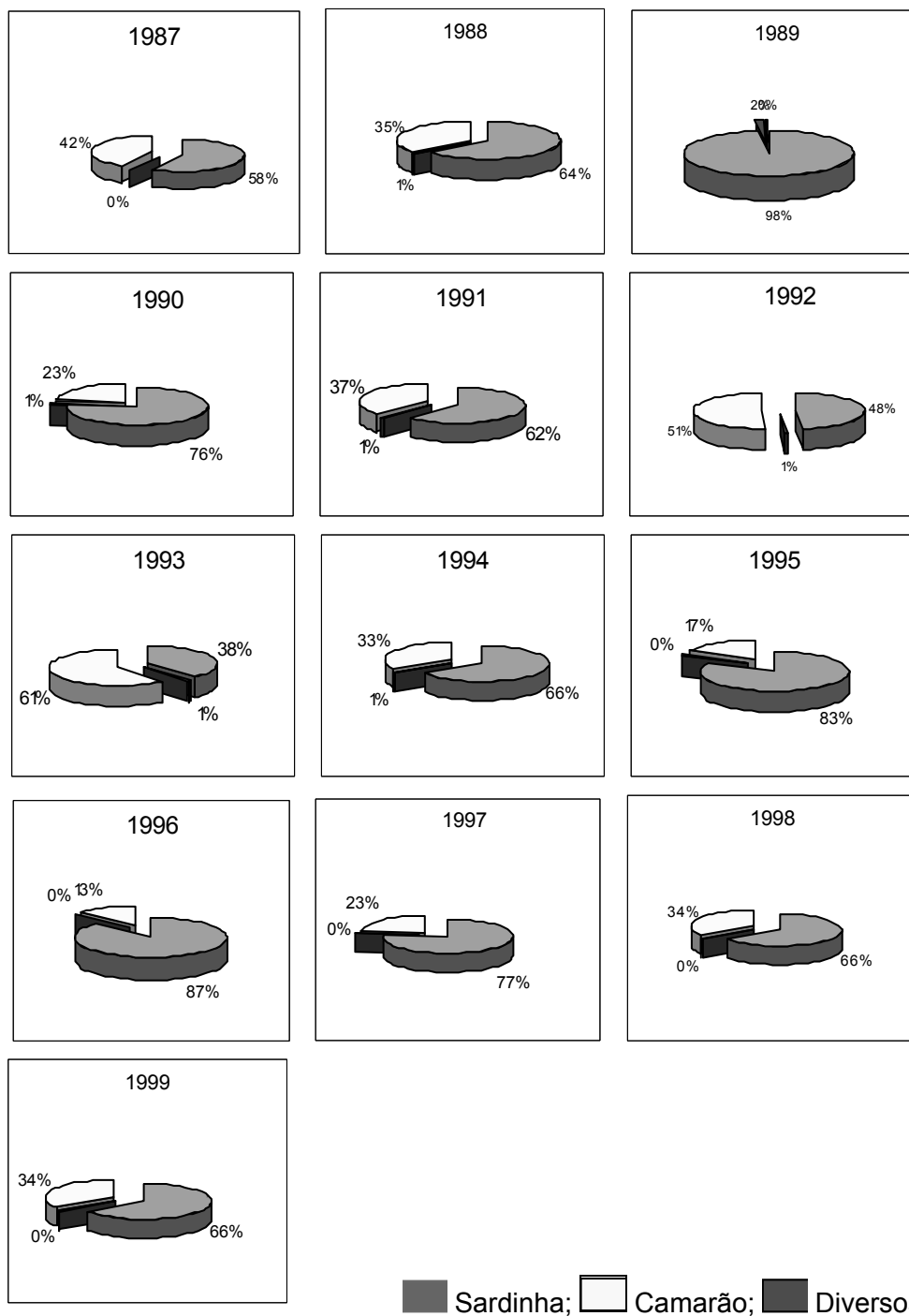


Figura 5.1.7.5-4: Distribuição percentual do pescado desembarcado em Angra dos Reis.

A frota pesqueira em 1992 era de 341 embarcações contra 162 em 1999, diferenciadas de acordo com a tabela abaixo, apresentando uma redução de 48%. Provavelmente, muitas dessas embarcações deixaram de atuar na pesca para concentrarem-se na área de turismo, transporte de materiais e serviços (Quadro 5.1.7.5-2).

Encarte 5 – Diagnóstico da UC

Quadro 5.1.7.5-2: Evolução da frota pesqueira em Angra dos Reis

Barcos / Ano	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Arrasto	159	80	110	98	78	74	89	37
Cerco	0	1	3	21	7	1	7	22
Traineira	160	96	109	102	136	97	84	85
Parelha	6	5	4	3	2	1	1	0
Outras	7	69	1	25	16	13	15	18
TOTAL	332	251	227	249	239	186	196	162
De Angra	252	221	183	239	197	168	181	135
De Fora	80	30	44	10	42	18	15	27

Fonte: Secretaria Municipal de Agricultura e Pesca de Angra dos Reis
Departamento de Estatística Pesqueira

b.ii. Parati

Grande parte do litoral do Município de Parati encontra-se na porção mais a oeste da baía da Ilha Grande, caracterizado por enseadas com influência estuarina, onde se encontram organismos típicos de fundo lodoso, como o camarão branco, o camarão sete-barbas, o robalo, a corvina, a pescada branca, o parati e a tainha. Nas áreas com maior hidrodinamismo e fundo arenoso como as regiões com maior influência de águas oceânicas, a lista de espécies mais capturadas é composta pela anchova, sororoca, xerelete, cavala, carapau. Nas áreas de fundo rochoso, a captura é exercida sobre garoupas, badejo, sargo, pargo, entre outras, além de moluscos como o polvo.

O desembarque de pescado realizado em Parati, de acordo com Jablonski & Moreira (1998), no período de 1990 a 1997 está representado pelo Quadro 5.1.7.5-3 abaixo.

Quadro 5.1.7.5-3: Desembarque de pescado em Parati, período de 1990 a 1997 (kg)

ESPÉCIE	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Anchova	1.628	1.709	53.620	7.175	110	258	1.648	731
Arraia	9.604	5.126	2.049	1.298	148	90	1.630	2.099
Badejo	92	93	138	32	121	122	206	232
Bagre	3.334	13.916	4.053	2.773	1.613	2.102	3.111	1.077
Bonito listrado	-	-	-	-	-	55	128	-
Bonito cachorro	4.545	3.515	13.769	10.645	608	786	1.385	649
Bonito pintado	33.185	8.679	29.017	27.890	1.842	6.075	3.680	3.792
Cavalinha	-	-	7.289	-	-	3	715	9.104
Corvina	68.237	70.830	115.967	46.472	16.164	27.117	38.582	81.268
Chicharro	413	107	-	-	-	-	218	398
Camarão branco	54.916	32.141	45.168	59.148	34.002	33.516	43.343	54.937
Camarão rosa	5.331	8.692	8.531	7.052	12.595	14.294	15.408	18.005
Camarão 7 barbas	185.729	92.367	117.201	69.257	125.127	148.209	183.877	123.931
Cação	48.513	27.611	14.539	7.187	4.120	5.997	13.614	4.998
Cação viola	65	114	197	-	-	15	136	164
Cavala	2.955	610	3.257	1.459	601	1.673	2.137	713
Cherne	583	329	15	-	-	-	1.161	226
Castanha	-	-	-	-	-	54	-	92
Dourado	6.473	2.943	1.234	409	84	2.412	700	487

Encarte 5 – Diagnóstico da UC

ESPÉCIE	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Espada	81.753	113.277	82.480	48.008	3.249	3.848	7.973	3.465
Galo	24.569	24.213	19.778	5.169	1.909	1.413	1.755	8.093
Goete	6.938	5.149	2.375	604	587	66	11.616	4.839
Garoupa	2.450	2.256	1.846	1.854	1.322	2.081	1.555	1.991
Lagostim	-	-	-	-	-	-	135	40
Linguado	105	190	598	54	154	45	2.328	623
Lula	9.764	10.070	15.249	7.453	16.598	16.019	10.492	11.030
Mistura								
Maria-mole	9.858	1.556	336	253	-	30	708	467
Namorado	-	-	-	-	-	-	1.281	-
Parati	8.289	12.130	10.125	6.221	8.100	5.070	8.287	3.837
Pargo	146	1.343	158	1.207	-	-	1.178	1.569
Peixe-porco	-	-	-	-	-	-	-	756
Pescada cambucu	309	9	49	-	-	-	-	-
Pescadinha	9	-	164	133	6	710	40	262
Perna-de-moça	556	687	275	164	484	-	1.147	337
Polvo	1.893	1.452	3.762	957	895	1.340	745	9.159
Robalo	5.134	4.437	4.634	4.253	3.266	1.338	3.927	6.864
Sarda	752	12	708	1.083	-	20	987	1.786
Sardinha verdadeira	267.577	323.798	340.023	62.576	11.787	3.157	8.224	32.530
Sardinha cascuda	23.840	2.458	1.170	-	-	-	-	-
Sardinha laje	-	-	-	-	-	-	174	1.020
Sard. Boca-torta	65	5	-	-	-	-	-	-
Savelha	85.838	220.392	134.414	111.545	18.357	2.168	28.089	4.778
Sororoca	48.793	20.784	31.059	8.053	13.274	15.511	15.610	11.904
Tainha	8.429	991	2.246	1.397	1.334	1.157	6.296	3.409
Trilha	-	105	12	-	148	169	1.483	1.781
Vermelho	9.159	1.983	2.394	1.566	714	734	1.092	471
Xaréu	778	1.994	681	240	135	173	236	2.008
Xerelete	46.350	41.934	40.305	12.601	6.432	13.920	1.825	14.278
Outros	102.475	62.989	70.536	30.096	19.316	12.594	48.365	18.527
TOTAL	1.171.432	1.122.996	1.181.421	546.275	305.202	324.341	477.232	448.727

Fonte: Adaptado IBAMA/SUPES/RJ (1998)

A média de pescado capturado nesse período (oito anos) foi de 5.577.626kg, com um forte declínio no volume de produção a partir do ano de 1993, especialmente quando observado sobre a captura de sardinha verdadeira, que, aliás, apresentou uma média anual de 131.209kg, ficando bem abaixo do volume desembarcado em Angra dos Reis (Figura 5.1.7.5-5)

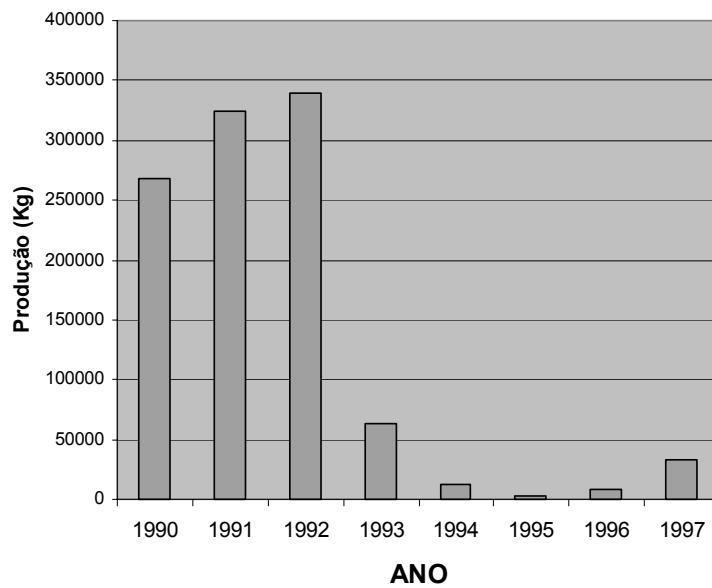


Figura 5.1.7.5-5: Evolução do desembarque de sardinha verdadeira em Parati.

O camarão contribui com um significativo volume de produção, com uma média anual em torno de 186.597kg, superando a sardinha, sendo que o camarão sete-barbas é o mais capturado, seguido pelo camarão branco e camarão rosa. Esse último, nesse período, apresentou uma produção crescente (Figura 5.1.7.5-6).

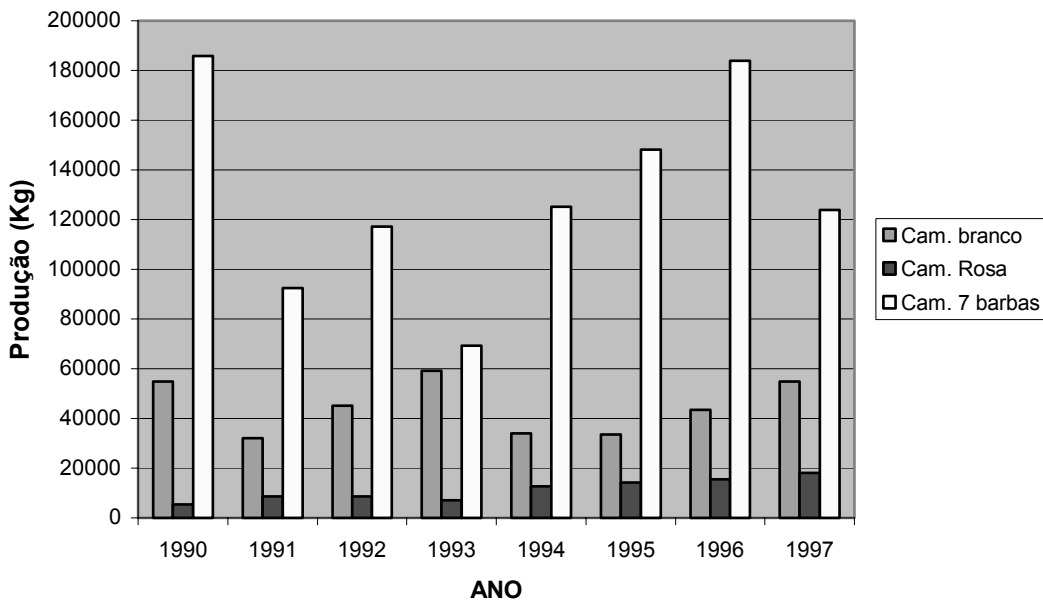


Figura 5.1.7.5-6: Evolução do desembarque de camarão em Parati.

Os demais recursos pesqueiros, designados aqui como diversos, contribuíram no período com uma média anual de 379.397kg, constituindo o maior volume capturado (Figura 5.1.7.5-7 e Figura 5.1.7.5-8).

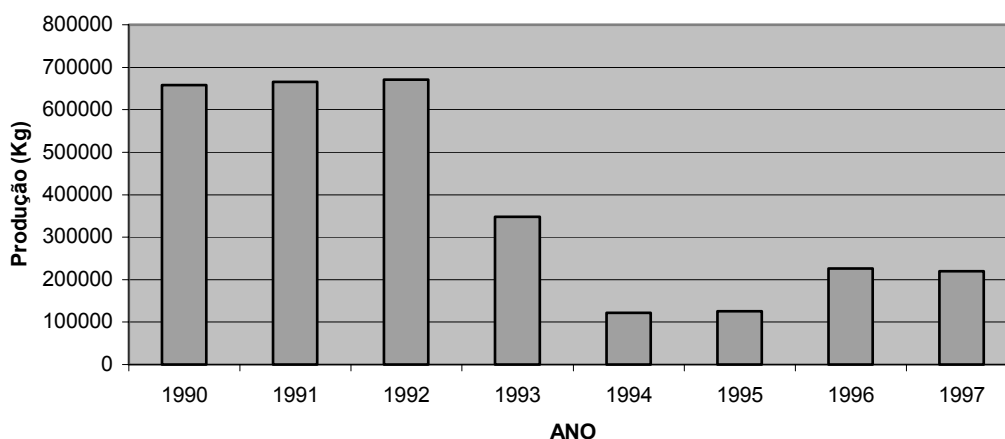


Figura 5.1.7.5-7: Evolução do desembarque de peixes diversos em Parati.

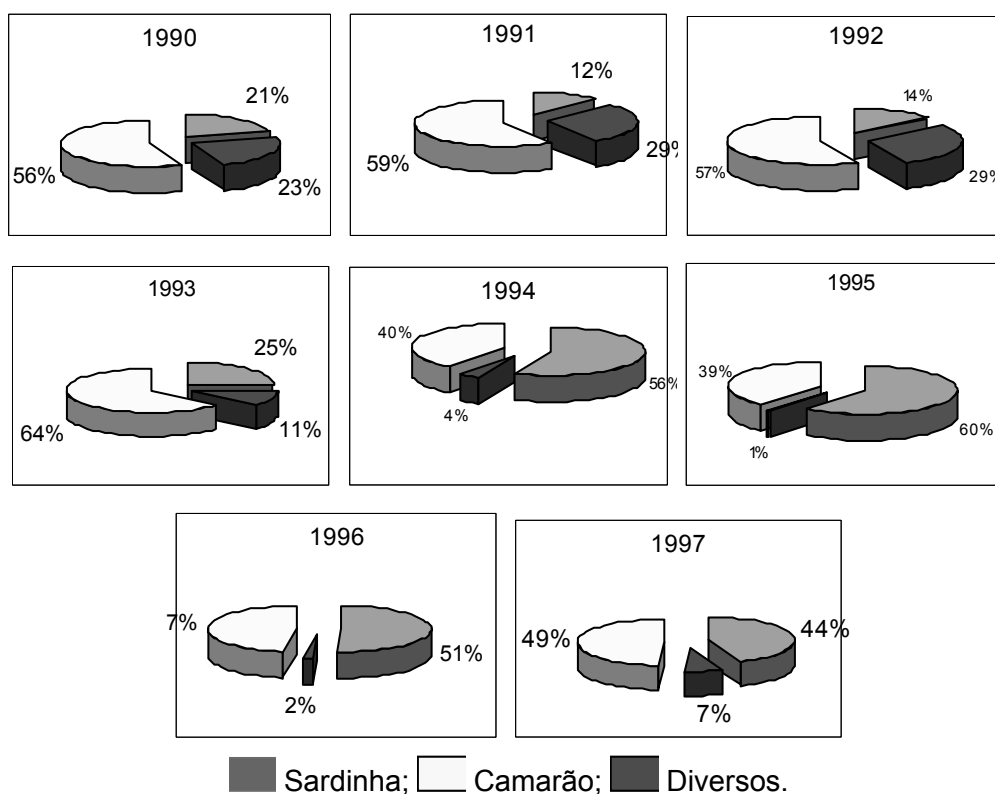


Figura 5.1.7.5-8: Distribuição percentual de pescado desembarcado em Parati.

c. Pesca na Região

O trabalho de estatística pesqueira realizado pela Secretaria Municipal de Angra dos Reis permite mensurar a quantidade de pescado capturado por áreas. Para isso, a baía da Ilha Grande foi dividida em oito blocos denominados: baía Ribeira, Jacuecanga, Acaiá, Abraão, Castelhanos, Gregos, baía de Parati e Mangaratiba. As ilhas da Estação Ecológica de Tamoios encontram-se em três blocos: Jacuecanga (Imboassica, Queimada Grande e Queimada Pequena), Ribeira (Araçatiba de Dentro, Araçatiba de Fora, Sabacú, Tucum de Dentro, Tucum, Pingo d'Água, Samambaia, Sandri, Algodão, Zatin. Cobras. Búzios, Búzios Pequena, Pedra Pelada e Laje) e Parati (rochedo de São Pedro, Araraquara, Araraquarina,

Encarte 5 – Diagnóstico da UC

laje do Cesto, ilha Pequena, ilha Grande, ilha Comprida, Palmas, Ganchos e Catimbaú) (Figura 5.1.7.5-9).

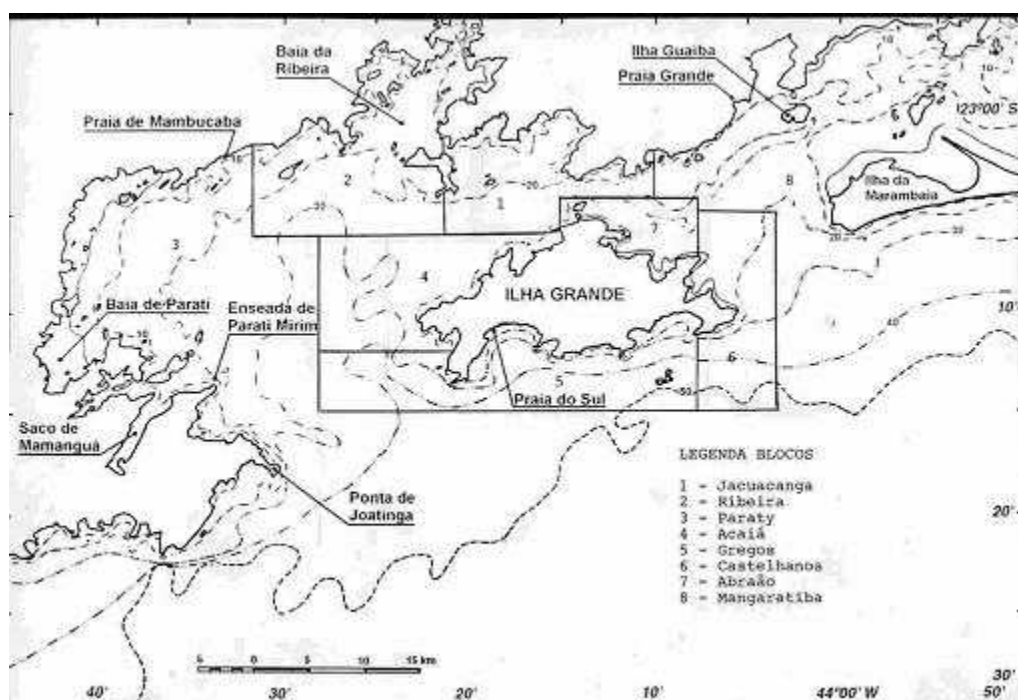


Figura 5.1.7.5-9: Divisão dos blocos de pesca de Angra dos Reis.

As principais espécies, considerando-se o volume de captura, foram a sardinha verdadeira, sardinha de laje, savelha, sardinha boca-torta, corvina, cavalinha, carapau, enchova, xerelete. Considerando-se o valor comercial, destacam-se: o camarão rosa, o camarão branco e o camarão sete-barbas, sendo esses dois últimos mais encontrados na região de Parati.

Os dados de captura das principais espécies dos blocos Jacuecanga, Ribeira e Parati estão apresentados nos Quadros 5.1.7.9., 5.1.7.10. e 5.1.7.11.

Quadro 5.1.7.5-4: Desembarque de pescado em Angra dos Reis – bloco Jacuecanga principais espécies por volume capturado (kg)

Espécie	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Sardinha verdadeira	89.025	5.400	-	467.000	522.604	189.000	14.000	45.610
Sardinha cascuda	5.000	-	-	-	-	-	-	-
Sardinha savelha	22.680	21.340	-	25.700	23.100	37.200	-	-
Sardinha boca-torta	-	-	-	-	300	-	-	-
Camarão rosa	3.016	721	1.525	348	2.098	6.220	2.029	729
Camarão branco	29	2	-	-	-	-	64	-
Camarão sete-barbas	-	-	-	-	386	-	-	-
Polvo / lula	190	39	10	15	73	134	51	-
Outros	47.908	4.445	1.236	12.728	18.083	134.655	79.664	6.100
TOTAL	167.848	31.947	2.771	505.791	566.644	367.209	95.808	52.439

Fonte: Secretaria Municipal de Agricultura e Pesca de Angra dos Reis / Departamento de Estatística Pesqueira.

Encarte 5 – Diagnóstico da UC**Quadro 5.1.7.5-5: Desembarque de pescado em Angra dos Reis - bloco Ribeira principais espécies por volume capturado - (kg)**

Espécie	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Sardinha verdadeira	2.523.180	137.210	6.800	511.860	4.821.900	4.669.231	1.249.300	474.500
Sardinha cascuda	33.870	-	-	-	-	-	-	-
Sardinha savelha	326.030	41.610	151.100	186.700	488.514	67.500	-	-
Sardinha boca-torta	512.020	8.000	-	-	7.200	-	5.011	-
Sardinha de Laje	-	-	-	-	-	133.400	316.500	-
Camarão rosa	6.172	3.727	5.041	4.030	2.187	-	9.836	374
Camarão branco	55	1663	31	-	-	-	1.619	-
Camarão 7 barbas	460	43	3	-	-	-	86	-
Polvo / lula	533	456	15	12	4	-	22	-
Corvina	128.008	-	-	-	-	-	-	-
Anchova	275.560	-	-	-	-	-	-	-
Xerelete	105.503	-	-	-	-	-	-	-
Carapau	-	-	-	-	459.387	495.520	-	-
Palombeta	-	-	-	-	-	114.200	-	-
Cavalinha	-	-	-	-	129.000	241.200	-	-
Outros	321.068	34.465	9.624	71.960	84.343	34.738	100.155	106.004
TOTAL	4.232.459	227.174	172.614	774.562	5.992.535	5.755.789	1.682.529	580.878

Fonte: Secretaria Municipal de Agricultura e Pesca de Angra dos Reis / Departamento de Estatística Pesqueira.

Quadro 5.1.7.5-6: Desembarque de pescado em Angra dos Reis – bloco Parati principais espécies por volume capturado (kg)

Espécie	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Sardinha verdadeira	1.565.732	10.200	351.940	1.034.732	2.781.040	5.915.700	1.300.500	1.352.100
Sardinha cascuda	43.300	2.000	-	-	-	-	-	13.000
Sardinha savelha	502.780	61.800	30.600	144.800	245.700	100.000	-	183.600
Sardinha boca-torta	164.360	3.200	-	2.000	3.000	-	-	39.500
Sardinha de Laje	-	-	-	-	-	243.500	599.100	-
Camarão rosa	16.745	1.743	4.781	7.533	7.231	12	8.355	9.845
Camarão branco	620	382	-	-	-	-	6.500	231
Camarão 7 barbas	1.002	75	394	-	-	-	2.150	285
Polvo / lula	6.358	626	1.393	358	1.177	277	129	4.185
Corvina	324.980	-	-	-	-	-	-	-
Cavalinha	332.600	-	-	-	432.000	676.500	-	-
Mistura	135.277	-	-	-	-	-	-	-
Outros	342.214	43.049	127.880	75.194	70.415	111.765	63.808	48.313
TOTAL	3.435.968	123.075	516.988	1.264.617	3.540.563	7.047.754	1.980.542	1.651.059

Fonte: Secretaria Municipal de Agricultura e Pesca de Angra dos Reis / Departamento de Estatística Pesqueira.

Verifica-se, portanto, que a Estação Ecológica de Tamoios está inserida na área de captura de pescado da região. A análise dos dados de desembarque em Angra dos Reis permite

Encarte 5 – Diagnóstico da UC

observar que nos blocos Ribeira e Parati, onde se encontram a maior parte das ilhas da estação ecológica, foram retiradas em média, em oito anos, cerca de 2.436.194 toneladas de pescado. Ressalte-se que nesse cálculo não foi considerado o desembarque realizado na cidade de Parati.

Uma outra modalidade de captura praticada no entorno das ilhas da estação ecológica é a caça submarina, verificada inclusive durante os levantamentos expeditos. Porém, não há dados relativos ao volume capturado.

5.1.7.6. Estação Ecológica de Tamoios

A caracterização efetuada a seguir baseia-se nas informações apresentadas no nível macro, em informações adicionais e nos levantamentos expeditos de campo.

Considerando a divisão fisiográfica e batimetria da região proposta por Mahiques, as ilhas pertencentes à Estação Ecológica de Tamoios ficam assim distribuídas: Imboassica, Queimada Grande e Queimada Pequena no canal Central, entre as isóbatas de 20m e 25m; as demais encontram-se localizadas na porção Oeste, sendo que Araçatiba de Dentro, Araçatiba de Fora, Tucum de Dentro, Pingo d'Água, Tucum, rochedo de São Pedro, Araraquara, Araraquarina, Jurubaíba, laje do Cesto, ilhota Pequena, ilhota Grande, Comprida e Palmas, encontram-se abaixo da isóbata de 10m. As demais ilhas da Estação Ecológica de Tamoios (Búzios, Búzios Pequena, ilha das Cobras, laje entre ilha dos Búzios e ilha das Cobras, Zatin, Pedra Pelada, Sabacu, Samambaia, Sandri, Algodão, Ganchos e Catimbaú), encontram-se entre as isóbatas de 10 e 20 metros.

Provavelmente, todas as ilhas pertencentes à estação ecológica sofrem influência das massas de água descritas anteriormente, todavia, com diferente intensidade. As ilhas localizadas abaixo das isóbatas de 10m e no interior da baía da Ribeira podem estar sujeitas a uma maior influência do aporte continental e uma menor influência das águas da corrente do Brasil e da ACAS.

De acordo com a distribuição horizontal da temperatura e salinidade da água do mar apresentada por Ikeda et al. (--), as ilhas localizadas a oeste da ilha do Sandri estão sujeitas a uma maior influência de águas mais quentes e menos salinas quando comparadas com as ilhas situadas a leste da ilha do Sandri.

O fundo marinho no entorno das ilhas da estação ecológica, segundo os estudos apresentados, pode ser assim caracterizado: Imboassica, Queimada Grande, Queimada Pequena, Araçatiba de Fora, Araçatiba de Dentro, Sabacu, Comprida, Palmas, Guanchos e Catimbaú encontram-se em fundo de lama (silte). Nas demais ilhas, o entorno é constituído de fundo arenoso.

A caracterização do bentos, a seguir, foi baseada na metodologia descrita por Anibal et alii (1993)(apud Natrontec, 1998), na qual a área estudada foi subdividida em subáreas, levando-se em consideração as características ambientais distintas de cada unidade. Serão enfocadas aqui somente as subáreas próximas às ilhas da Estação Ecológica de Tamoios, com o objetivo de se atingir uma primeira avaliação.

Na subárea denominada Porcos (NA-6), encontram-se, entre outras, as ilhas de Imboassica, Queimada Grande e Queimada Pequena, as quais pertencem à estação ecológica. Essa área apresenta uma comunidade bentônica bem diversificada, onde o mesolitoral é dominado por animais e algas filamentosas de pequeno porte. A franja caracteriza-se por zonas de *Acanthophora sp. icifera* – Corallinaceae e *Caulerpa racenosa*. A vegetação do infralitoral é diversificada, com predominância de *Sargassum* spp, *Dyctyotales*, *Asp. aragopsis taxiformis* e *Laurencia flagellifera*. Mais abaixo ocorre uma zona denominada rodófitas, principalmente *Lophocladia trichoclados* e *Glacilaria* spp.

Na ilha dos Porcos Pequena, relativamente próxima às ilhas da estação ecológica encontram-se no supralitoral *Chthamalus bisimatus*, *C. proteus*, *Tetraclita stalactifera* e *Brachidontes solisianus*. O mesolitoral caracteriza-se por zonas de *Enteromorpha* spp., rodofíceas filamentosas e moluscos como *Fissurela clenchi*, *Pisania auritula*, *Tegula viridula* e *Thais haemastoma*. A franja é composta por *Caulerpa racenosa*. O fitobentos do infralitoral

Encarte 5 – Diagnóstico da UC

apresenta domínio de Corallinaceae, *Sargassum* spp, e *Asparagopsis taxiformis*. Abaixo da zona de Corallinaceae, verifica-se uma faixa de cnidários (*Palythoa*), e mais abaixo, uma outra zona de *Sargassum* spp, *Dictyota* spp e *Fossarus orbigny*.

A subárea denominada Sabacu compreende praticamente toda a baía da Ribeira, englobando as ilhas de Sabacu, Araçatiba de Fora, Araçatiba de Dentro, Tucum de Dentro, Pingo d'Água e Tucum.

No supralitoral encontra-se uma camada de cianophyceae, que diminui ou desaparece em alguns pontos, podendo, às vezes, atingir o mesolitoral superior. Sobre essa cobertura encontram-se *Littorina zic-zac* e *Chthamalus stellatus*, recobrando parcialmente o substrato no limite inferior do supralitoral. Em alguns pontos do costão, podem ocorrer *Chthamalus* sp e *Brachidonte* sp, ocupando uma faixa de 0,50cm de altura. *Phorphyra* sp também pode ser observada.

No mesolitoral superior observa-se uma faixa de Ectocarpales, *Hincksia mitchelliae*, *Hincksia irregularis*, *Bachelotia antillarum* e, eventualmente, *Ectocarpus breviararticulatus*, *Sabelidae* sp e *Tetraclita* sp. Em alguns locais observou-se *Acanthophora* sp. *icifera*, bem como variações na diversidade das espécies, encontrando-se *Acmaea* sp e *Fissurella* sp e as algas *Sphacelaria* sp, *Chaetomorpha antennina*, *Chnoospora minima*, *Dictyopteris delicatula*, *Centoceras clavulatum*, *Laurencia* sp.

No mesolitoral observa-se uma faixa bem definida de *Acanthophora* sp. *icifera*, um revestimento de *Amphiroa* sp, além de *Padina gymnospora*, *Laurencia* sp e, eventualmente, *Ectocarpales* e forma jovem de *Sargassum* sp. Em alguns pontos, ocorrem *Hypnea musciformis* e *Dasya brasiliensis*.

O infralitoral caracteriza-se por uma faixa densa de *Sargassum* spp, um revestimento de *Amphiroa* sp, *Neogorniolithon* sp e algumas espécies de algas filamentosas.

No zoobentos de fundo, foram observadas as seguintes espécies: *Sthenolepsis oculata*, *Leonice cirrata*, *Dentalium goudii*, *Dentalium* sp, *Corbula caribaea*, *Tellina sandix*, *Nucula semiornata*, *Chione paphia* e *Pitar* sp.

Na área denominada Coronel (Na-5) estão situadas as ilhas de Búzios, Búzios Pequena, Cobras e Zatin, todas pertencentes à Estação Ecológica de Tamoios. Apresentam fundo de areia, cascalho e muitas lajes submersas.

De modo geral, a vegetação é pobre, sendo que o mesolitoral caracteriza-se pela presença de *Porphyra* spp, *Enteromorpha* spp e *Gelidium pulchillum*. O infralitoral é dominado por Corallinaceae. Os cnidários *Palythoa* ocupam uma grande extensão do costão. Abaixo da zona de Corallinaceae encontra-se *Sargassum* sp, seguidos mais abaixo por uma predominância de *Dictyota cervicornis*.

Os zoobentos encontrados foram: gastrópodos *Neritina virginea* no infralitoral, *Littorina lineolata*, *Littorina flava* e *Pisania auritula* no médio e supralitoral; os bivalvos *Brachidontes solisianus* e *Lasaea adansonii* no, e os cirripédios *Tetraclita stalactifera*, *Chthamalus proteus* e *Chthamalus bisimatus* no supralitoral e *Megabalanus coccopoma*.

Nos levantamentos expeditos realizados nas ilhas da estação ecológica, o fundo marinho contíguo às ilhas Queimada Pequena, Cobras, Araraquarinha, Comprida, Palmas, Ganchos e Catimbaú foi observado através de mergulho livre.

De forma geral, a distribuição e zonação dos bentos marinhos descritas acima estão em concordância com o observado em campo. Entretanto, cabe ressaltar a heterogeneidade da distribuição da fauna e flora marinhas em nível quantitativo de ilha para ilha, e até no entorno de uma mesma ilha, provavelmente relacionada aos fatores ecológicos.

Além do reportado nos estudos apresentados, observou-se a presença de uma grande variedade de crustáceos, equinodermas, destacando-se as estrelas e ouriços, espongiários, tunicados, corais, hidrozoários, holotúrias, moluscos (bivalves, gastrópodes e cefalópodes), sendo que muitos são explorados comercialmente para alimentação humana e confecção de artesanatos (estrelas, corais e gastrópodes).

Encarte 5 – Diagnóstico da UC

Na ilha Araraquarina, foi localizado um banco de *Strombus pugilis*, gastrópode vulgarmente conhecido como preguai, muito apreciado e utilizado na alimentação humana, especialmente no litoral. Sua concha também é muito utilizada na confecção de artesanatos. Esse molusco é explorado comercialmente.

a.i. Considerações Finais

Apesar dos vários estudos oceanográficos e biológicos realizados na baía da Ilha Grande, torna-se complexo caracterizar precisamente a Estação Ecológica de Tamoios devido à extensão e distribuição dispersa dos elementos que a compõem (ilhas, rochedos e laje).

Faz-se necessário, no futuro, elaborar e implantar um sistema de monitoramento contínuo da qualidade e característica oceanográfica de suas águas, em nível de microrregião, bem como levantar, catalogar e mapear os recursos biológicos que se encontram sob o domínio da estação ecológica correlacionando-os com os diversos fatores ecológicos dos diferentes habitats.

Entretanto, a intervenção antrópica dentro dos limites da área marinha da estação ecológica constitui o principal fator conflitante e polêmico. Pelo exposto, é evidente que essas áreas protegidas por lei são palco de diversas atividades humanas (turismo, recreação, pesca, maricultura, navegação, etc), sendo a pesca, pela sua própria característica extrativista, a mais expressiva.

A pesca, apesar da crise no setor verificada no declínio da produção, nos municípios de Parati e Angra dos Reis, constitui ainda hoje uma importante atividade econômica,

Pelos números da estatística pesqueira, podemos estimar que se extrai anualmente cerca de 2.000 toneladas de pescado das áreas adjacentes às ilhas pertencentes à estação ecológica, representando aproximadamente 15% do total capturado na baía da Ilha Grande, geradora de trabalho e renda, além de produção de alimentos de alto valor biológico.

5.2. Caracterização dos Ambientes Naturais

5.2.1. Vegetação

5.2.1.1. Introdução

A Estação Ecológica de Tamoios, localizada nos municípios de Angra dos Reis e Parati, no litoral do Rio de Janeiro, em suas porções continental e insular, apresenta a Floresta Ombrófila Densa (Mata Atlântica) como cobertura vegetal. Pela localização, esse tipo de formação é tipicamente climático, onde existe uma dependência, sobretudo, de um clima úmido, podendo ocorrer em variadas classes de solos.

O compartimento ecossistema terrestre está inserido no Domínio Tropical Atlântico ou Domínio dos Mares de Morros, área com aproximadamente 1 milhão de quilômetros quadrados, região onde a precipitação pluviométrica oscila entre 1100 a 4500mm, e que originalmente era recoberta pela floresta tropical em mais de 95% do espaço total (Ab'Saber, 1973 apud Sick, 1997).

Nessa região litorânea, a escarpa frontal da serra do Mar chega a entrar em contato com o oceano Atlântico, formando paisagens de encostas abruptas e uma costa repleta de pequenas enseadas e planícies de áreas reduzidas. Um grande número de ilhas está presente nas baías da Ilha Grande e da Ribeira, situação que caracteriza e destaca o litoral dos municípios de Angra dos Reis e Parati.

Em decorrência das características do relevo presente na região, os ecossistemas identificados são característicos da Floresta Ombrófila Densa, ou simplesmente Mata Atlântica, nas encostas da serra do Mar e nas ilhas, sendo que nestas ocorre, nos costões rochosos, um tipo de vegetação rupestre.

5.2.1.2. Evolução Histórica

Devido ao acelerado processo de desenvolvimento econômico do Estado do Rio de Janeiro, um dos maiores núcleos populacionais do País, a Mata Atlântica encontra-se com distribuição limitada principalmente às áreas cujo relevo íngreme dificulta a ocupação humana e a implantação de culturas, ou àquelas protegidas pela criação de unidades de conservação de âmbito municipal, estadual ou federal.

As restingas nessa região do estado são pequenas e já sofreram uma forte alteração, decorrente da construção da já citada BR-101, restando poucos locais onde possam ser encontradas, como é o caso da Reserva Biológica da Praia do Sul situada na ilha Grande, que não está inclusa na área de influência. Essa degradação é decorrente da presença humana, com a implantação das fazendas, das cidades e vilarejos, assim como, mais recentemente, a especulação imobiliária que resultou em alguns hotéis de luxo, evidências que representam um sério risco a continuidade desse ecossistema na região continental dos municípios envolvidos nesta avaliação ambiental.

Os manguezais, outrora bem preservados por estarem localizados em um ambiente de solo lamacento, foram aos poucos sendo degradados pela ocupação dessas áreas por grandes empreendimentos, como hotéis e marinas, através de desmatamentos, aterros e drenagem, principalmente no Município de Angra dos Reis, não excluindo Parati, onde a mesma situação ocorre. Porém, uma das ações mais impactantes sobre essa fisionomia foi a construção da BR-101, que dividiu grandes manguezais e prejudicou sobremaneira a circulação da água nos mesmos.

Moscatelli et alli (1993) descreve que nos últimos 30 anos no Município de Angra dos Reis, os manguezais foram reduzidos a 40% da área originalmente ocupada por esse ambiente.

Estudos realizados por Kjeefve e Lacerda (1993) relatam que aproximadamente 2.000ha de manguezais já foram perdidos em toda a baía de Ilha Grande, número que demonstra que mais de 50% das formações desse ecossistema sofreram os impactos da civilização.

5.2.1.3. Mapeamento da Vegetação existente na Área de Influência

O mapeamento da vegetação existente na área de influência da estação consistiu em pequenas atualizações efetuadas no mapeamento análogo apresentado no EIA/RIMA de Angra 2, e apresenta como fisionomias principais: Floresta Ombrófila Densa (Mata Atlântica), Restinga e Manguezal. A seguir, é apresentada uma descrição abreviada da situação atual das mesmas (Figura 5.2.1.1-1).

Encarte 5 – Diagnóstico da UC

Nesse caso, é citado o caso do plantio de *Eucaliptus* sp. (eucalipto) no Município de Parati, na região da Fazenda São Gonçalo. Nas formações Montana e Alto-Montana, a situação é melhor, uma vez que, por sua localização estratégica em altitudes mais elevadas, dificuldade de acesso e o relevo mais íngreme, estas parcelas da Floresta Ombrófila Densa mantiveram uma maior integridade, sofrendo menos a ação humana da retirada da madeira e da ocupação.

k. As Restingas

Essa fisionomia vegetal está fortemente alterada em toda a área continental, mostrando uma forte fragilidade na continuidade desse ambiente. Pode ser encontrada ocupando pequenas extensões de planície arenosa, sendo encontrada, na área de influência, somente no trecho de Tarituba a Parati, citando como exemplo as restingas da Praia do Iriguaçu, Praia da Graúna e Praia da Jabaquara.

As comunidades vegetais observáveis nesses trechos de restingas são aquelas onde existe uma primeira parcela herbácea, uma segunda arbustiva e uma terceira arbórea, que formavam uma cobertura vegetal contínua até encontrar a Floresta Ombrófila Densa. A partir da alteração destas matas, a diversidade caiu bastante e a paisagem ficou menos bela. Algumas das possíveis espécies ainda encontradas são: *Cecropia* sp. (embaúba), *Dalbergia ecastophylla*, *Hibiscus pernambucensis* (algodoeiro da praia), *Ipomoea* sp. (salsa-da-praia), *Phyloxerus portulacoides* (capotiraguá), *Psidium cattleianum* (araçá), *Sporobolus virginicus* (grama-da-praia) e *Schinus terebinthifolius* (aroeira).

l. Os Manguezais

As condições ambientais dos Manguezais avistados são médias, uma vez que existe a pressão de empresários para construir sobre áreas desse ecossistema, além de outras já degradadas.

A vegetação das formações desse ecossistema apresenta características arbustiva/arbórea, sendo composta por *Avicennia schaueriana* (mangue-preto), *Laguncularia racemosa* (mangue-branco) e *Rhizophora mangle* (mangue-vermelho). Margeando aos bosques desta comunidade vegetal, podem ser observados os taxa *Acrostichum aureum* (samambaia-do-brejo), *Annona* sp. (araticum), *Hibiscus pernambucensis* (guaxima), *Schinus terebinthifolius* (aroeira), e *Typha domingensis* (taboa).

Como resultado do levantamento bibliográfico, foi elaborado o Quadro 5.2.1.4-1, contendo uma listagem das espécies da flora típicas de Floresta Ombrófila Densa com grande potencial de ocorrência na região.

Quadro 5.2.1.3-1: Lista de espécies que ocorrem na região típicas de Mata Atlântica - Floresta Ombrófila Densa

Nome científico	Nome popular	Família
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi.	aroeira	Anacardiaceae
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	tapiriri	Anacardiaceae
<i>Annona cacans</i> Warm.	araticum	Annonaceae
<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	pindaíba	Annonaceae
<i>Aspidosperma parvifolium</i> A. DC.	guatambu	Apocynaceae
<i>Anthurium</i> cf. <i>pentaphyllum</i> (Aubl.) G. Don	antúrio	Araceae
<i>Dendropanax</i> sp.	maria-mole	Araliaceae
<i>Begonia</i> spp.	begônia	Begoniaceae
<i>Cydistax antisiphilitica</i> Mart.	caroba	Bignoniaceae
<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K. Schum.	ipê-branco	Bignoniaceae

Encarte 5 – Diagnóstico da UC

Nome científico	Nome popular	Família
<i>Tabebuia cassinoides</i> (Lam.) DC.	caixeta	Bignoniaceae
<i>Tabebuia chrysotricha</i> (Mart ex DC.) Standl.	ipê-amarelo	Bignoniaceae
<i>Aechmea distichantha</i> Lem. var. <i>distichantha</i> E.Morren ex Mez	gravatá ou bromélia	Bromeliaceae
<i>Aechmea organensis</i> Wawra	gravatá ou bromélia	Bromeliaceae
<i>Bilbergia</i> sp.	gravatá ou bromélia	Bromeliaceae
<i>Fernseea bocainensis</i> Pereira & Coutinho.	gravatá ou bromélia	Bromeliaceae
<i>Neoregelia johannis</i> (Carrière) LB Smith.	gravatá ou bromélia	Bromeliaceae
<i>Nidularium innocentii</i> var. <i>paxianum</i> (Mez) LB Sm.	gravatá ou bromélia	Bromeliaceae
<i>Nidularium</i> sp.	gravatá ou bromélia	Bromeliaceae
<i>Pitcairnia flammea</i> Lind.	gravatá ou bromélia	Bromeliaceae
<i>Portea petropolitana</i> (Wawra) Mez var. <i>petropolitana</i>	gravatá ou bromélia	Bromeliaceae
<i>Tillandsia stricta</i> Sol. ex Sims	gravatá ou bromélia	Bromeliaceae
<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	barba-de-velho	Bromeliaceae
<i>Vriesea bituminosa</i> Wawra	gravatá ou bromélia	Bromeliaceae
<i>Vriesea rodigasiana</i> E.Morren	gravatá ou bromélia	Bromeliaceae
<i>Vriesea sceptrum</i> Mez.	gravatá ou bromélia	Bromeliaceae
<i>Rhipsalis elliptica</i> Lindb ex KSch.	cactos-macarrão	Cactaceae
<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	embaúba-branca	Cecropiaceae
<i>Cecropia pachystachya</i> Trecul.	embaúba	Cecropiaceae
<i>Alsophila</i> sp.	samambaiáçu	Cyatheaceae
<i>Cyathea</i> sp.	samambaiáçu	Cyatheaceae
<i>Cyperus ligularis</i> L.	tiririca	Cyperaceae
<i>Dicksonia sellowiana</i> (Presl.) Hook.	samambaiáçu	Dicksoniaceae
<i>Sloanea garckeana</i> K. Schum.	ouriço-do-mato	Ebenaceae
<i>Alchornea glandulosa</i> Endl. & Poeppig.	caixeta	Euphorbiaceae
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Muell. Arg.	tanheiro	Euphorbiaceae
<i>Imperata brasiliensis</i> Trin.	sapê	Gramineae
<i>Rheedia brasiliensis</i> Planch. & Triana.	bacupari	Guttiferae
<i>Ocotea</i> sp.	canela	Lauraceae
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	jequitibá-branco	Lecythydaceae
<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze	jequitibá-rosa	Lecythydaceae
<i>Lecythis pisonis</i> Camb.	sapucaia	Lecythydaceae
<i>Bauhinia forficata</i> Link.	pata-de-vaca	Leg. Caes.
<i>Cassia multijuga</i> LC Rich.	canafistula	Leg. Caes.
<i>Copaifera</i> sp.	pau-d'óleo	Leg. Caes.
<i>Melanoxylon brauna</i> Schott.	braúna	Leg. Caes.
<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) Blake.	guapuruvu	Leg. Caes.
<i>Swartzia langsdorfii</i> DC.	pacova-de-macaco	Leg. Caes.
<i>Plathymeria reticulata</i> Benth.	vinhático	Leg. Mim
<i>Inga edulis</i> Mart.	ingá	Leg. Mim.

Encarte 5 – Diagnóstico da UC

Nome científico	Nome popular	Família
<i>Inga edulis</i> Mart. var. <i>edulis</i>	ingá	Leg. Mim.
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) Macbr.	pau-jacaré, jacaré	Leg. Mim.
<i>Plathymenia foliolosa</i> Benth.	vinhático	Leg. Mim.
<i>Dalbergia nigra</i> Fr. All.	jacarandá, caviúna	Leg. Pap.
<i>Erythrina crista-galli</i> L.	mulungu	Leg. Pap.
<i>Machaerium</i> spp.	jacarandá	Leg. Pap.
<i>Pterocarpus violaceus</i> Vog.	pau-sangue	Leg. Pap.
<i>Miconia theaezans</i> (Bonpl.) Cogn.	jacatirão	Melastomataceae
<i>Tibouchina</i> cf. <i>viminea</i> (D. Don) Cogn.	quaresmeira	Melastomataceae
<i>Tibouchina estrellensis</i> (Raddi) Cogn.	quaresmeira	Melastomataceae
<i>Tibouchina</i> sp.	quaresmeira	Melastomataceae
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	canjarana	Meliaceae
<i>Cedrela</i> sp.	cedro	Meliaceae
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl ssp. <i>tuberculata</i> (Vell.) TD Penn.	carrapeta	Meliaceae
<i>Virola</i> sp.	bicuíba	Miristicaceae
<i>Mollinedia triflora</i> (Spr.) Tul.	aperta-guela	Monimiaceae
<i>Siparuna apiosyce</i> (Mart.) A. DC.	negamina	Monimiaceae
<i>Dorstenia arifolia</i> Lam.	caapiá	Moraceae
<i>Ficus guaranitica</i> Chodat & Visher	figueira-branca	Moraceae
<i>Ficus insipida</i> Willd.	figueira-mata-pau	Moraceae
<i>Ficus organensis</i> (Miq.) Miq.	figueira-do-brejo	Moraceae
<i>Ficus pulchella</i> Schott.	figueira	Moraceae
<i>Ficus trigona</i> Lf	figueira	Moraceae
<i>Heliconia farinosa</i> Raddi	bananeira-do-mato	Musaceae
<i>Heliconia spatho-circinata</i> Aristeg.	bananeira-do-mato	Musaceae
<i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz et Pav.) Mez.	capororoca	Myrsinaceae
<i>Campomanesia guazumaefolia</i> (Camb.) Barb.	araçá-do-mato	Myrtaceae
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> Berg.	guabiroba	Myrtaceae
<i>Eugenia brasiliensis</i> Lam.	grumixama	Myrtaceae
<i>Eugenia uniflora</i> L.	pitangueira	Myrtaceae
<i>Myrcia racemosa</i> var. <i>gaudichaudiana</i> (O. Berg) D. Legrand	araçarana	Myrtaceae
<i>Myrciaria trunciflora</i> O. Berg	jabuticabeira	Myrtaceae
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine.	araçá	Myrtaceae
<i>Psidium guajava</i> L.	goiabeira	Myrtaceae
<i>Cattleya</i> sp.	orquídea	Orchidaceae
<i>Cyclopogon variegatus</i> Barb. Rodr.	orquídea	Orchidaceae
<i>Laelia</i> sp.	orquídea	Orchidaceae
<i>Liparis elata</i> Lindl.	orquídea	Orchidaceae
<i>Oeceoclades maculata</i> (Lindl.) Lindl.	orquídea	Orchidaceae
<i>Oncidium</i> sp.	orquídea	Orchidaceae

Encarte 5 – Diagnóstico da UC

Nome científico	Nome popular	Família
<i>Polystachya</i> sp.	orquídea	Orchidaceae
<i>Prescotia</i> sp.	orquídea	Orchidaceae
<i>Scaphyglottis</i> sp.	orquídea	Orchidaceae
<i>Sophronides</i> sp.	orquídea	Orchidaceae
<i>Stelis</i> sp.	orquídea	Orchidaceae
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret.	brejaúba	Palmae
<i>Attalea dubia</i> (Mart.) Burret.	indaiá	Palmae
<i>Bactris</i> aff. <i>escragnollei</i> Glaz. ex Burret	coco-de-natal	Palmae
<i>Bactris setosa</i> Mart.	tucum	Palmae
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	palmito-juçara	Palmae
<i>Geonoma elegans</i> Mart.	aricanga-de-bengala	Palmae
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	jerivá	Palmae
<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms.	pau-d'alho	Phytolaccaceae
<i>Asplenium</i> sp.	samambaia	Polypodiaceae
<i>Doryopteris</i> sp.	samambaia	Polypodiaceae
<i>Alseis floribunda</i> Schott.	tarumã	Rubiaceae
<i>Bathysa australis</i> (A. St.-Hil.) Hook. ex Sch.	araribão	Rubiaceae
<i>Cupania oblongifolia</i> Cambess.	camboatá	Sapindaceae
<i>Cupania racemosa</i> (Vell.) Radlk.	camboatá	Sapindaceae
<i>Typha domingensis</i> Pers.	taboa	Typhaceae
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blum.	cambará; gurindiba	Ulmaceae
<i>Lantana camera</i> L.	margaridão	Verbenaceae
<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	pau-de-tucano	Vochysiaceae

Fonte: EIA-RIMA, Angra2.

5.2.1.4. Caracterização da Vegetação existente nas Áreas Terrestres

A cobertura vegetal presente na parte insular da estação enquadra-se na tipologia de Floresta Ombrófila Densa, sendo bastante variável em função das dimensões das ilhas e das características do solo e grau de antropização das ilhas. Dessa forma, tem-se a formação baixo-montana rica em palmeiras, e vegetação rupestre (gramíneas, ciperáceas, bromeliáceas, cactáceas), principalmente nos rochedos e costões.

Todas as ilhas foram vistoriadas de barco, e oito delas foram visitadas por terra, a saber:

- Ilha da Queimada Pequena
- Ilha Jurubaíba
- Ilha Araraquarina
- Ilha Samambaia
- Ilha das Cobras
- Ilha Araraquara
- Rochedo de São Pedro
- Ilha do Sandri

Todas as ilhas da estação ecológica são circundadas por costões rochosos, apresentando vegetação rupestre com elementos florísticos típicos dessa formação, acrescidos de algumas espécies características das restingas litorâneas fluminenses. Algumas ilhas possuem um substrato quase completamente rochoso (como o cochedo de São Pedro), enquanto outras apresentam um solo orgânico mais ou menos desenvolvido (ilha

Encarte 5 – Diagnóstico da UC

Jurubaíba). Ilhas maiores, tais como as ilhas do Sandri e Araraquara, apresentam solo consolidado e com horizontes mais profundos, permitindo o estabelecimento de vegetação típica de Mata Atlântica. A composição dessa mata está diretamente relacionada à vegetação das encostas da serra do Mar adjacentes ao litoral, especialmente aquelas direcionadas ao norte. As encostas das ilhas voltadas para o sul possuem a vegetação herbácea do sub-bosque diferenciada. Essas encostas são ricas em Aráceas (*Anthurium* spp.) e Bromélias (especialmente *Neoregelia johannis*), espécies típicas de restingas, que se desenvolvem satisfatoriamente pela grande influência das brisas marinhas dominantes nessas encostas.

O tamanho da ilha, a natureza do solo (Neossolos Litólicos, Neossolos Regolíticos, Cambissolos Ápicos e Argissolos Vermelho-Amarelo), o relevo e o grau de antropização são responsáveis pelo mosaico da vegetação encontrada. O relevo contribui significativamente como barreira para as brisas marinhas, o que parece determinar a distribuição de certas espécies que crescem preferencialmente nas encostas ao sul das ilhas. No caso da ilha Jurubaíba e do rochedo de São Pedro, onde o relevo não oferece barreiras significativas, essas mesmas espécies podem ser encontradas por toda a área.

A flora herbácea das ilhas apresenta um conjunto de espécies comuns, que habitam preferencialmente as regiões circundantes. Entretanto, um número razoável de espécies se distribui em função dos diversos fatores impostos pelo meio físico.

Dessa forma, para facilitar a análise preliminar da flora das ilhas visitadas, foram elaborados o Quadro 5.2.1.4-1, que lista as espécies arbóreas identificadas, e o Quadro 5.2.1.4-2, onde são listadas as espécies herbáceas identificadas, a natureza do substrato e o tipo de vegetação; e, quando for o caso, constando se foram coletadas nas vertentes norte e/ou sul da(s) ilha(s).

Uma particularidade dessas ilhas é a ocorrência da palmeira baba-de-boi (*Syagrus* sp.), que em diversas domina o estrato superior.

Quadro 5.2.1.4-1: Lista preliminar das espécies arbóreas identificadas nas ilhas visitadas

Nome científico	Nome vulgar	Família
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi.	aroeira	Anacardiaceae
<i>Ocotea</i> spp.	canela	Lauraceae
<i>Mabea</i> sp.	canudo-de-pito	Euphorbiaceae
<i>Guarea</i> sp.	carrapeta	Meliaceae
<i>Clusia</i> sp.	cebolão	Clusiaceae
<i>Miconia</i> sp.	cinzeiro	Melastomataceae
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan.	cobi	Leg. Mim
<i>Trichilia</i> sp.	copiuba	Meliaceae
<i>Ficus</i> spp.	figueira	Moraceae
<i>Pouteria venosa</i>	guacua	Sapotaceae
<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) Blake.	guapuruvu	Leg. Caes.
<i>Erythroxylum</i> sp.	guaretá	Erythroxylaceae
<i>Cecropia</i> spp.	imbaúba	Cecropiaceae
<i>Inga</i> spp.	ingá	Leg. Mim.
<i>Bathysa australis</i> (A. St.-Hil.) Hook. ex Sch.	maduberana, araribão	Rubiaceae
<i>Dendropanax</i> sp.	mamão-do-mato	Araliaceae
<i>Byrsonima</i> sp.	murici	Malpighiaceae
<i>Eriotheca</i> sp.	paina	Bombacaceae
<i>Norantea</i> sp.	rabo-de-arara	Macgraviaceae

Encarte 5 – Diagnóstico da UC

<i>Senefeldera multiflora</i> Mart.	sucanga	Euphorbiaceae
<i>Pithecellobium pedicellare</i> (DC.)Benth.	timbiuba	Leg. Mim.

Fonte: Levantamento de campo.

Encarte 5 – Diagnóstico da UC

Quadro 5.2.1.4-2: Listagem da flora herbácea, segundo as ilhas onde ocorrem, a natureza do substrato, o tipo de vegetação e, quando for o caso, se foram coletadas nas vertentes norte e/ou sul da(s) ilha(s)

Família	Espécie	Ilhas	Vegetação	Substrato	Posição	Coleção	Obs.
Amaranthaceae	<i>Alternanthera litoralis</i> var. <i>martianum</i> (A. St. Hill.) Pedersen	6	Vegetação rupestre	Rocha	Encosta sul	LS 1455	
	<i>Blutaparon portulacoides</i> (A. St.-Hil.) Mears	6	Vegetação rupestre	Rocha	Encosta sul	LS 1456	
Araceae	<i>Anthurium harrisii</i> (Grah.) G. Don	1,2,3,4,5,6,7,8	Mata	Solo orgânico	Encosta sul	LS 1408	Foto
	<i>Phylodendrum martianum</i> Kunth	7	Bordo da ilha	Solo orgânico	Encosta sul	LS 1461	
	<i>Phylodendrum</i> spp.	2,3				-	Foto
	<i>Monstera adansonii</i> var. <i>klotzchiana</i> (Schott) Madison	2	Mata	Solo orgânico	Encosta norte	LS 1418	Trepadeira. Indivíduo jovem.
Aspleniaceae	<i>Asplenium serratum</i> L.	8	Mata	Rocha	Encosta norte	LS 1473	
Asteraceae	<i>Vernonia</i> sp.	3	Ruderal	Rocha (fenda)	Encosta norte	LS 1432	
Blechnaceae	<i>Blechnum confluens</i> Schldt. et Cham.	4	Mata	Solo argiloso	Encosta norte	LS 1446	
	<i>Blechnum occidentale</i> L.	8	Mata	Solo argiloso	Encosta norte	LS 1472	
Bromeliaceae	<i>Aechmea distichantha</i> Lem. var. <i>distichantha</i>	8	Mata	Solo orgânico	Encosta sul	LS 1468	
	<i>Canistrum lindenii</i> var. <i>roseum</i> (E. Morrem) L. B. Smith	8	Mata	Rocha	Encosta sul	LS 1465	
	<i>Neoregelia johannes</i> (Carr) L. B. Smith	1,2,3					Foto
	<i>Tillandsia gardnerii</i> Lindl.	8	Mata	Epífita	Encosta sul	LS 1474	
	<i>Tillandsia stricta</i> Solander	1,2,3	Mata	Epífita	Encosta norte	-	Foto
	<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	1,2	Bordo da ilha	Epífita	Encosta sul	-	Foto
	<i>Vriesea</i> aff. <i>neoglutinosa</i> Mez	1,2,3	Bordo da ilha	Solo orgânico	Bordo da ilha	-	Foto
Bromeliaceae	<i>Vriesea</i> sp.	4	Mata	Epífita	Encosta sul	-	
Cactaceae	<i>Epiphyllum phyllanthus</i> Haw.	3	Mata	Epífita	Lado sul	-	

Encarte 5 – Diagnóstico da UC

Família	Espécie	Ilhas	Vegetação	Substrato	Posição	Coleção	Obs.
	<i>Pilosocereus arrabidaei</i> (Lem.) Byles & G. D. Rowley	6	Vegetação rupestre	Fenda de rocha	Lado sul	-	Foto
Capparaceae	<i>Cleome rosea</i> Vahl	7	Ruderal	Rocha	Bordo da ilha	LS 1457	
Commelinaceae	<i>Dichorisandra thyrsoiflora</i> Mik.	2	Mata	Solo orgânico	Encosta norte	LS 1420	
Convolvulaceae	<i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) Sweet	3	Vegetação rupestre	Rocha	Encosta sul	LS 1430	
Costaceae	<i>Costus arabicus</i> L.	4	Mata	Solo orgânico	Encosta sul	LS 1440	
Cyatheaceae	<i>Cyathea microdonta</i> (Desv.) Domin	4	Mata	Solo argiloso	Encosta norte	LS 1441	Foto
Dennstaedtiaceae	<i>Lindsaea lancea</i> (L.) Bedd.	4, 8	Mata	Solo argiloso	Encosta norte	LS 1439, 1469	
	<i>Nephrolepis rivularis</i> (Vahl) Mett. ex Krug	6	Vegetação rupestre	Fenda de rocha	Encosta sul	LS 1452	
Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum crassinerve</i> (Kunze) Moore	8	Mata	Rocha	Encosta sul	LS 1466	
	<i>Rumohra adiantiformis</i> (Forsk.) Ching	5	Vegetação rupestre	Rocha/solo orgânico	Encosta sul	LS 1436	
Gleicheniaceae	<i>Dicranopteris flexuosa</i> (Schard.) Underw.	5	Ruderal	Solo argiloso	Encosta norte	LS 1434	Gleichenial. Formam densas populações em áreas alteradas, recobrando completamente o solo. Fotos
	<i>Dicranopteris pectinata</i> (Willd.) Underw.	5	Ruderal	Solo argiloso	Encosta norte	LS1435	
Iridaceae	<i>Neomarica northiana</i> (Schneev.) Sprague	2	Mata	Solo orgânico	Encosta norte	LS 1423	
Marantaceae	Indeterminada	4	Mata	Solo orgânico	Encosta sul	LS 1442	
Orchidaceae	<i>Cattleya forbesii</i> Lindl.	1,2,3	Vegetação rupestre	Rocha (fenda)	Encosta sul	-	Foto. Segundo Pinheiro (1999), essa espécie ocorre em áreas de difícil acesso, sendo ameaçada pela coleta indiscriminada.

Encarte 5 – Diagnóstico da UC

Família	Espécie	Ilhas	Vegetação	Substrato	Posição	Coleção	Obs.
	<i>Cattleya</i> sp.	4	Mata	Epífita	Encosta sul	LS 1444	Foto
	<i>Cyrtopodium polyphyllum</i> (Nell.) Pabst ex F. Barros	1, 7	Vegetação rupestre	Rocha/solo orgânico	Bordo da ilha	LS 1459	Foto
	<i>Epidendrum denticulatum</i> Barb. Rodr.	3	Vegetação rupestre	Rocha	Encosta sul	LS 1425, 1426, 1427 e 1428	Foto
	<i>Haebenaria parviflora</i> Lindl.	2, 8	Mata	Solo orgânico	Encosta sul	LS 1467	
	<i>Vanilla aff. chamissonis</i> Kl.	2,7	Mata	Solo orgânico	Encosta norte	LS 1462	
Piperaceae	<i>Peperomia glazioui</i> CDC	6	Vegetação rupestre	Epífita	Lado norte	LS 1450	Sobre a única árvore da ilha (<i>Ficus</i> sp.)
	<i>Peperomia pereskiaefolia</i> (Jacq.) HBK	6	Vegetação rupestre	Epífita	-	LS 1454	Sobre a única árvore da ilha (<i>Ficus</i> sp.)
Poaceae	<i>Melinis</i> sp.	1,5	Ruderal	Solo argiloso	Encosta norte	-	
Polypodiaceae	<i>Microgramma geminata</i> (Schrad.) R. & A. Tryon	5, 6	Mata	Rocha	Encosta norte	LS 1438	
	<i>Microgramma vacciniifolia</i> (Langsd. et Fisch.) Copel.	2,	Mata	Epífita/rocha	Encosta norte	LS 1413	Foto
	<i>Pleopeltis angusta</i> Willd.	1	Mata	Rocha	Encosta norte	LS 1414	
	<i>Polypodium triseriale</i> Sw.	1,2,3,4,5,6	Vegetação rupestre/mata	Rocha/solo orgânico	Bordo da ilha/encosta sul	LS 1409	Foto
Pteridaceae	<i>Adiantopsis radiata</i> (L.) Fée	8	Mata	Solo argiloso	Encosta sul	LS 1470	
	<i>Adiantum latifolium</i> Lam.	2	Mata	Solo orgânico	Encosta norte	LS 1421	Foto
	<i>Adiantum serratodentatum</i> Willd.	4	Mata	Solo argiloso	Encosta norte	LS 1445	
Pteridaceae	<i>Doryopteris collina</i> (Raddi) J. Sm.	1,	Vegetação rupestre	Rocha/solo orgânico	Bordo da ilha/encosta sul	LS 1411	
	<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link	6	Vegetação rupestre	Fenda de rocha	Lado sul	LS 1451	
	<i>Pteris denticulata</i> Sw.	1,	Mata	Solo orgânico	Encosta norte	LS 1410	

Encarte 5 – Diagnóstico da UC

Família	Espécie	Ilhas	Vegetação	Substrato	Posição	Coleção	Obs.
	<i>Pteris leptophylla</i> Sw.	2,	Mata	Solo orgânico	Encosta norte	LS 1415	
Rubiaceae	<i>Coccocypselum cordifolium</i> Nees et Mart.	2	Mata	Solo orgânico	Encosta norte	LS 1416	
	<i>Chiococca alba</i> (L.) Hitchc.	7	Vegetação rupestre	Rocha (escandente)	Lado norte	LS 1458	Trepadeira com ramos escandente
Schizaeaceae	<i>Anemia phyllitidis</i> (L.) Sw.	2, 4,	Mata	Solo orgânico	Encosta norte	LS 1412, 1447	
	<i>Anemia villosa</i> Hunb. et Bonpl.	8	Mata	Rocha	Encosta norte	LS 1464	
	<i>Lygodium volubile</i> Sw.	2, 4,	Mata	Solo orgânico	Encosta norte	LS 1414, 1448	Trepadeira
Thelypteridaceae	<i>Thelypteris vivipara</i> (Raddi) Reed	2, 8	Mata	Solo orgânico	Encosta norte	LS 1417, 1471	
	<i>Thelypteris dentata</i> (Forsk.) E. St. John	4, 7	Mata	Solo argiloso	Encosta norte	LS 1449, 1463	

Fonte: Levantamento de campo.

Legenda:

Ilhas

- | | |
|-----------------------------|-------------------------|
| 1. Ilha da Queimada Pequena | 5. Ilha Araraquarina |
| 2. Ilha das Cobras | 6. Rochedo de São Pedro |
| 3. Ilha Jurubaíba | 7. Ilha Samambaia |
| 4. Ilha Araraquara | 8. Ilha do Sandri |

Observações:

LS – Código do coletor (*L. Sylvestre*) e respectivo número de coleta correspondente à exsicata depositada no herbário RBR.
Os números grifados referem-se aos locais onde foi coletado material botânico nos casos em que foram citadas mais de duas ilhas com apenas um registro de coleta.

Encarte 5 – Diagnóstico da UC

Com base nos dados apresentados, podem ser estabelecidos grupos de espécies que habitam única ou preferencialmente certos ambientes. Algumas dessas associações observadas em campo foram:

a. Espécies Ocorrentes na Borda das Ilhas (vegetação rupestre)

Althernanthera litoralis - Amaranthaceae

Anthurium harrisii – Araceae*

Blutaparon portulacoides - Amaranthaceae

Cattleya forbesii – Orchidaceae

Chiococca alba - Rubiaceae

Cyrtopodium polyphyllum – Orchidaceae

Doryopteris collina – Pteridaceae

Epidendrum denticulatum – Orchidaceae

Ipomoea pes-caprae - Convolvulaceae

Neoregelia johannis – Bromeliaceae*

Nephrolepis rivularis - Davalliaceae

Phylodendron sp. – Araceae*

Pilosocereus arrabidae – Cactaceae*

Pityrogramma calomelanos - Pteridaceae

Polypodium triseriale Sw. – Polypodiaceae*

Rumohra adiantiformis - Dryopteridaceae

Vriesea aff. *neoglutinosa* – Bromeliaceae*

* Espécies encontradas praticamente em todas as ilhas visitadas.

b. Espécies Ruderais

Cleome rosea - Capparaceae

Dicranopteris flexuosa – Gleicheniaceae (gleiqueryenial)

Dicranopteris pectinata – Gleicheniaceae (gleiqueryenial)

Melinis sp. - Poaceae

Vernonia sp. – Asteraceae

c. Espécies Ocorrentes no Interior da Mata (encosta norte):

c.i. Terrícolas (solos argilosos e/ou solos orgânicos):

Blechnum confluens - Blechnaceae

Blechnum occidentale - Blechnaceae

Adiantum latifolium - Pteridaceae

Adiantum serratodentatum - Pteridaceae

Anemia phyllitidis - Schizaeaceae

Anemia villosa - Schizaeaceae

Coccocypselum cordifolium - Rubiaceae

Cyathea microdonta - Cyatheaceae

Dichorisandra thyrsiflora - Commelinaceae

Lindsaea lancea - Dennstaedtiaceae

Lygodium volubile - Schizaeaceae

Neomarica northiana - Iridaceae

Pteris denticulata – Pteridaceae

Pteris leptophylla – Pteridaceae

Thelypteris dentata – Thelypteridaceae

Thelypteris vivipara – Thelypteridaceae

Vanilla aff. *chamissonis* - Orchidaceae

c.ii. Rupícolas:

Asplenium serratum – Aspleniaceae

Elaphoglossum crassinerve - Dryopteridaceae

Microgramma vacciniifolia - Polypodiaceae

c.iii. Epífitas:

Microgramma geminata - Polypodiaceae

Microgramma vacciniifolia - Polypodiaceae

Peperomia glazioui – Piperaceae

Peperomia pereskiaefolia – Piperaceae

Tillandsia stricta – Bromeliaceae

d. Espécies Ocorrentes no Interior da Mata (encosta sul):

d.i. Terrícolas (solos argilosos e/ou solos orgânicos):

Adiantopsis radiata - Pteridaceae

Aechmea distichantha - Bromeliaceae

Anthurium harrisii - Araceae

Canistrum lindenii - Bromeliaceae

Costus arabicus - Costaceae

Haebenaria parviflora - Orchidaceae

Marantaceae indeterminada

Neoregelia johannes – Bromeliaceae

Philodendron martianum - Araceae

Polypodium triseriale - Polypodiaceae

d.ii. Epífitas:

Catleya sp. – Orchidaceae

Epiphyllum phyllanthus - Cactaceae

Tillandsia gardneri – Bromeliaceae

Tillandsia usneoides - Bromeliaceae

Vriesea sp. – Bromeliaceae

Quanto à presença de espécies vegetais exóticas, pode-se dizer que elas estão associadas aos locais com ocupação humana. As espécies observadas foram, principalmente, aquelas utilizadas em culturas perenes como: o coco (*Cocos nucifera*), a manga (*Mangifera indica*), a banana (*Musa* spp.),

Encarte 5 – Diagnóstico da UC

a jaca e a fruta-pão (*Artocarpus* spp.); para fins paisagísticos: o bambu (*Bambusa* sp.), a árvore-do-viajante (*Ravenalla madagascarensis*), a leiteira-vermelha (*Euphorbia cotinifolia*), o sombreiro (*Clitoria fairchildiana*) e a amendoeira-da-praia (*Terminalia catapa*); e como culturas anuais: a cana (*Saccharum* spp.), o milho (*Zea mays*) e a mandioca (*Manihot utilissima*).