



II.5.2.2 Ecosystemas Costeiros

II.5.2.2.1 Introdução

As zonas costeiras são regiões de transição ecológica, desempenhando importante função de ligação e troca genética entre os ecossistemas terrestres e marinhos, fato que as classifica como ambientes complexos, diversificados e de extrema importância. Estes ambientes apresentam elevada concentração de nutrientes e outras condições ambientais, como os gradientes térmicos e a salinidade variável, e ainda, excepcionais condições de abrigo e de suporte à reprodução e alimentação, nas fases iniciais da maioria das espécies marinhas. Estas características fazem destes ambientes importantes biótopos para a biodiversidade (MMA, 2002).

Para elaboração do mapa temático, referente aos Ecosystemas Costeiros na Área de Estudo (**Mapa II.5.2.2-1**), foram consideradas as Áreas Prioritárias para a Conservação da Zona Costeira e Marinha, definidas pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2002). O referido trabalho considerou não só a importância dos diferentes ambientes costeiros e marinhos para suporte à biodiversidade, mas também a insuficiência de conhecimento científico sobre estes, como critério para priorização de sua conservação. Tal abordagem, pautada pela precaução, levou à ampliação dos limites das áreas consideradas de relevância biológica, elevando seus graus de prioridades.

A seguir apresentamos as principais características dos ecossistemas costeiros presentes na área de estudo da atividade, explicitando os principais pontos de ocorrência dos mesmos.

a) Manguezal:

O manguezal é um ecossistema de elevada importância ecológica, social e econômica, e também considerado dominante na fisiografia do litoral do Brasil, distribuindo-se ao longo dos 6.800 km da linha costeira, sendo a estimativa mais recente para a área de cobertura, calculada em 1,38 milhão de ha (KJERFVE & LACERDA, 1993).

Os mangues desenvolvem-se nas zonas de contato entre o ambiente marinho e o fluvial, onde existem grandes tensões e instabilidade ecológica. O escoamento dos rios é represado ou liberado pela maré e, em consequência disso, são criadas zonas de aporte de águas salobras periodicamente calmas, onde são depositados os sedimentos finos carregados. Assim, surgem ambientes bem especiais com fauna e flora bastante adaptados aos padrões de granulometria, compactação do solo e variação de salinidade apresentados. O manguezal desenvolve-se no litoral, nas desembocaduras dos rios e orlas de baías, fundo de sacos e nas ilhas assoreadas. Nesses ambientes o solo é lodoso, possuindo elevados teores salinos e baixa oxigenação, o que exige uma flora altamente especializada (LEITE, 1994).



É um ambiente ecológico costeiro tropical, que se constitui como um dos ecossistemas mais produtivos do planeta (SCHAEFFER-NOVELLI, 1995), possuindo como principais funções a produção, proteção e estabilização das formações costeiras (MACEDO & ROCHA, 1985).

Em termos funcionais, o manguezal se destaca como base da cadeia alimentar de um incontável número de aves marinhas e migratórias, chegando até o próprio homem, no extremo dessa cadeia. A fauna associada ao manguezal consiste de dois grandes grupos: os que o habitam permanentemente em todo o seu ciclo de vida, como moluscos e crustáceos; e aqueles que o freqüentam periodicamente, para abrigo, desova e alimentação na fase de crescimento, tais como peixes, aves e mamíferos. Existem cerca de 67 espécies de peixes associadas aos diversos manguezais da costa brasileira (AVELINE, 1980).

Os manguezais reúnem os complexos de vegetação pioneira flúvio-marinha, consistindo em agregados de plantas halófitas de porte eminentemente arbustivo, podendo chegar ao arbóreo. O sistema, como um todo, exibe baixa diversidade de espécies vegetais, sendo os principais táxons, exclusivos deste biótopo, o mangue-vermelho (*Rhizophora mangle*), o mangue-branco (*Laguncularia racemosa*) e o mangue siriúba ou mangue-preto (*Avicennia germinans* e *Avicennia shaeriana*) (**Foto 1**).

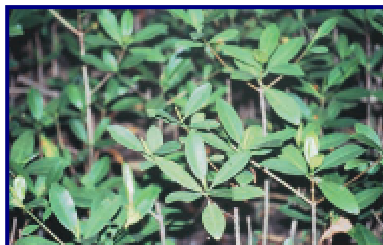
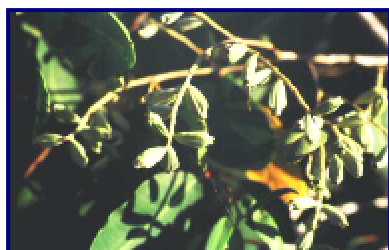


FOTO 1: EXEMPLARES DE *Laguncularia racemosa*, *Rhizophora mangle* e *Avicennia germinans*, RESPECTIVAMENTE.

Considerando as responsabilidades assumidas pelo Brasil, por força da Convenção da Biodiversidade de 1992, da Convenção Ramsar de 1971 e da Convenção de Washington de 1940, bem como os compromissos derivados da Declaração do Rio de Janeiro de 1992, o manguezal constitui Área de Preservação Permanente.



Classificação dos Manguezais Existentes na Área de Estudo

Segundo o BDT, no Município de Linhares é observada a presença de manguezal no rio Ipiranga, com 0,57 km², composto de componentes obrigatórios da flora de mangue neste trecho do litoral brasileiro, que são: *Avicennia shaueriana*, *Laguncularia racemosa* e *Rhizophora mangle*. Como espécies invasoras, encontram-se *Hibiscus tiliaceus*, *Crinum attenuatum*, *Spartina brasiliensis*, *Fimbristylis glomerata* e *Acrostichum aureum*, além das algas *Bostrichia scorpioides*, *B. radicans*, *B. calliptera*, *Cladophoropsis membranaceae*, *Catenella repens* e *Caloglossa lepieunii*.

Nos municípios, compreendidos na área de influência do empreendimento e localizados no Estado do Espírito Santo, são observados as seguintes localizações e áreas de manguezais, conforme evidenciada no **Quadro II.5.2.2-1**:

QUADRO II.5.2.2-1: MANGUEZAIS

LOCALIZAÇÃO DO MANGUEZAL	MUNICIPIO	ÁREA (km ²)
Rio Piraquê-Açu	Aracruz	9,86
Rio Piraquê-Mirim		6,12
Rio Piraquê		0,004
Rio Reis Magos	Serra	0,4
Baía de Vitória	Vitória	18
	Serra	
	Cariacica	
	Vila Velha	
Rio Una	Guarapari	0,15
Rio Perocão		0,53
Rio Lameirão		0,20
Rio Aldeia Velha		1,5
Rio Jabuti		0,12
Baía de Guarapari		3,42
Rio Benevente	Anchieta	4,57
Rio Iconha	Piuma	0,08
Rio Itapemirim	Itapemirim	0,63
Canal do Pinto		0,02
Rio Itabapoana	Presidente Kennedy	0,33

Nos Municípios de Vitória e Vila Velha os bosques estão sendo rapidamente destruídos por ações relacionadas a desmatamentos, aterros (sanitários e urbanísticos) e invasões por palafitas e casas de pequeno e médio portes. Estes problemas estão vinculados à expansão da área urbana, deposição de lixo e esgoto *in natura*, tanto urbano como industrial (especialmente próximo a cidade de Vitória), pesca predatória (recorrente em toda a Baía de Vitória com o uso de redes de arrasto de fundo) e extração de madeira e tanino (principalmente de *Rhizophora mangle*), motivada pela fabricação de painéis de barro — prática comum no Espírito Santo. Representando 25,5% do ecossistema de manguezais no Estado, esta área vem merecendo especial atenção no que diz respeito a políticas públicas de proteção da biodiversidade.



Dentro desta área, destacam-se como complexos de especial importância bioconservacionista, os manguezais existentes em Beneventes (Anchieta – **Foto 2**) e Santa Maria (Vitória). Também é observada a presença de manguezais no Saco do Aribiri, em Vila Velha. Nesta região, uma área de 1.365 km² é formada de manguezais e remanescentes de Mata Atlântica, localizados às margens da Baía de Vitória, na foz do rio Aribiri.



Foto 2: MANGUEZAL DO RIO BENEVENTES

Na região da Grande Vitória, na área compreendida entre as desembocaduras dos rios Santa Maria da Vitória e Jucu (**Foto 3**), estão localizados manguezais que ocupam uma área de 18 km² e que representam 20% da área de todos os manguezais do Estado. Estes se encontram em processo de grande impacto antrópico, principalmente por estarem próximos aos centros urbanos.



Foto 3: MANGUEZAL DA BARRA DO JUCU

Levantamento da macrofauna no estuário do rio Santa Maria da Vitória, encontrou a vegetação típica de manguezal: *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa* e *Avicenia schuaueriana*. Quanto a macrofauna, foram encontrados 29 táxons, com registros de representantes dos filos Cnidaria, Ctenofora, Mollusca, Annelida e Arthropoda. Foram encontrados principalmente crustáceos decápodos que representaram 90% da fauna amostrada. Tais



indicações demonstram que mesmo sob a pressão a que estão submetidos, estes manguezais conservam condições de integralidade.

Em Guarapari, os manguezais estão presentes na parte mais interna da península, que abriga o centro da cidade e a região próxima à foz de alguns rios, como o Meaípe.

No litoral Norte do Estado do Rio de Janeiro, no Município de São Francisco de Itabapoana ocorre um pequeno manguezal denominado “Manguinhos”. Neste manguezal só é encontrada uma espécie exclusiva de mangue (*Laguncularia racemosa*), acompanhada de guaxuma (*Hibiscus pernambucensis*). Outra característica deste manguezal é a presença de raízes adventícias anômalas, resposta estrutural devido às atividades antrópicas que ocorrem na área a montante do manguezal.

No rio Guaxindiba, que é o maior curso d’água entre os rios Itabapoana e Paraíba do Sul, ocorre um manguezal expressivo, com *Laguncularia racemosa*, *Avicennia germinans* e *Hibiscus pernambucensis*. Alguns fatores antrópicos fazem com que estas espécies tenham raízes adventícias anômalas, registrando uma forte herbivoria e emissão acentuada de propágulos como forma de sobrevivência.

No litoral Norte do Estado do Rio de Janeiro destacam-se os ambientes de manguezais da foz do rio Paraíba do Sul, considerados como relevantes e prioritários para conservação de diversidade ambiental.

Os maiores manguezais do Norte do Estado do Rio de Janeiro ficam no delta deste rio (**Figura II.5.2.2-1**), ocupando 800 ha entre os Municípios de São Francisco de Itabapoana e São João da Barra, aproximadamente. O manguezal presente em São João da Barra é pequeno e está em vias de desaparecer, em virtude do fenômeno natural de avanço do mar no Pontal de Atafona. O delta possui uma saída denominada Estuário Principal, na região de Atafona (Município de São João da Barra), e outra saída, o Estuário Secundário, ao Norte da desembocadura, nas proximidades de Gargaú (Município de São Francisco do Itabapoana). Este estuário apresenta uma planície formada por uma sucessão de faixas arenosas e alongadas, que apresentam limites, largura e extensões variáveis e intercaladas por terrenos superficialmente argilosos, onde se desenvolvem as áreas de manguezais. (BERNINI & REZENDE, 2004).

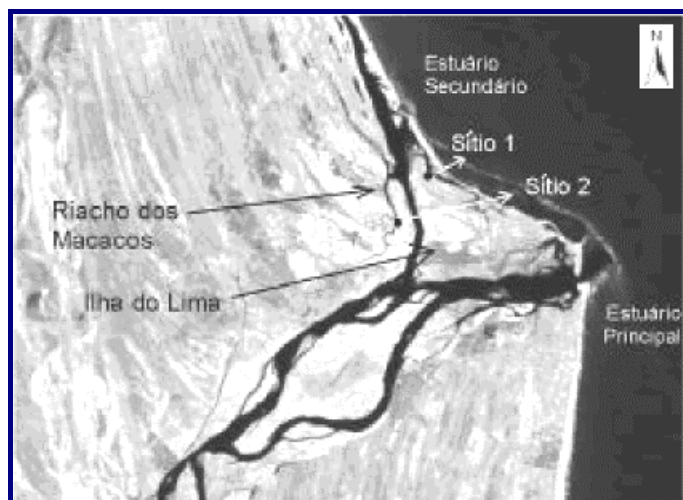


FIGURA II.5.2.2-1: LOCALIZAÇÃO DOS SÍTIOS DE ESTUDO ANALISADOS NO MANGUEZAL DO ESTUÁRIO DO RIO PARAÍBA DO SUL, ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL

No estudo de BERNINI & REZENDE (2004) foi analisada a estrutura da vegetação do manguezal do estuário do rio Paraíba do Sul, na franja e no interior da floresta em dois sítios de estudo: sítio 1 (na Ilha do Lima) e sítio 2 (riacho dos Macacos), considerada a área de mangue mais preservada deste estuário.

Os manguezais estudados são constituídos por *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa* e *Rhizophora mangle*, e espécies associadas como *Acrostichum aureum* L. (Pteridaceae) e *Hibiscus pernambucensis* e do caranguejo *Ucides cordatus* (BERNINI & REZENDE; 2004).

Neste mesmo estudo, *Avicennia germinans* foi a espécie dominante em área basal de indivíduos vivos (60%), seguida de *Rhizophora mangle* (25%) e de *Laguncularia racemosa* (15%). A contribuição de cada espécie diferiu entre os sítios. No sítio 1 houve co-dominância de *Avicennia germinans* (42%) com *Laguncularia racemosa* (41%), sendo *Laguncularia racemosa* dominante na franja e *Avicennia germinans* no interior da floresta. No sítio 2, a contribuição de *Avicennia germinans* foi de 70%, seguida de *Rhizophora mangle* (29%) e de *Laguncularia racemosa* (1%), sendo que *Avicennia germinans* foi dominante na franja e *Rhizophora mangle* no interior da floresta.

A dominância de *Avicennia germinans*, no referido estudo, demonstra que o manguezal do estuário do rio Paraíba do Sul difere de outros manguezais do Estado do Rio de Janeiro, onde a co-dominância de *Rhizophora mangle* e *Laguncularia racemosa* é destacada (SILVA *et al.*, (1991), SOARES (1999) e PELLEGRINI *et al.* (2000)).

Várias espécies não típicas como *Acrostichum aureum*, *Dalbergia ecastophyla*, *Hibiscus pernambucensis* e *Montrichardia arborecens* colonizam o sedimento do manguezal com espécies típicas de mangue, indicando a presença de água doce. Os dados básicos do estudo demonstram que a área de manguezal analisada no estuário do rio Paraíba do Sul encontra-se em bom estado de conservação e apresenta melhor desenvolvimento estrutural quando comparado a outros manguezais do litoral fluminense, tais como os



encontrados nas Baías de Guanabara e Sepetiba. No entanto, conforme já citado, devido à grande influência fluvial, o manguezal do estuário do rio Paraíba do Sul é bastante distinto dos outros manguezais do Estado do Rio de Janeiro (BERNINI & REZENDE, 2004).

Na região da foz dos rios Paraíba do Sul e Itabapoana ocorre uma grande contribuição de aporte sedimentar e de nutrientes para as lagoas costeiras da região, que são fundamentais como berçários e abrigo para peixes e crustáceos em sua fase de eclosão e juvenil.

No Município de Campos, o manguezal localizado na Ilha de Carapeba (**Foto 4**), ao lado do canal da Flecha, faz ligação deste com a Lagoa Feia. As espécies principais que compõem este manguezal são a grama doce (*Paspalum vaginatum*), a beldroega (*Sesuvium portulacastrum*), o capotiraguá (*Philoxerus portulacoides*), a *Salicornia gaudichaudiana*, a grama da praia (*Sporobolus virginicus*) e o mangue branco (*Laguncularia racemosa*). As espécies representantes da flora da praia e da restinga observadas neste ecossistema estão localizadas na face interna (protegida) do primeiro cordão arenoso. A fauna é bem representada por moluscos, crustáceos e aves.



Foto 4: MANGUEZAL DA ILHA DE CARAPEBA, MUNICÍPIO DE CAMPOS DOS GOYTACAZES (RJ).

Próximo à divisa dos Municípios de Campos dos Goytacazes e São João da Barra, existe o manguezal da Lagoa do Açú (**Foto 5**). Nele podem ser observados o mangue branco (*Laguncularia racemosa*) e o mangue vermelho (*Rhizophora mangle*), além de extensos bancos de berbigão (*Anomalocardia brasiliiana*). Este manguezal se estende ao longo da Lagoa do Açú até a praia de mesmo nome, apresentando um grande bosque de mangue de botão (*Conocarpus erectus*). (**Foto 6**).



Foto 5: MANGUEZAL PRESENTE NA LAGOA DO AÇU



Foto 6: FORMAÇÃO DE MANGUEZAL NA LAGOA DO AÇU PRÓXIMO A PRAIA DO AÇU.

No trecho entre Macaé e Armação de Búzios encontra-se o manguezal do estuário do rio Macaé que, embora seja um dos mais importantes do litoral Norte Fluminense, é considerado o mais degradado da região na atualidade. Processos de urbanização de suas margens são responsáveis pela remoção de parte considerável do manguezal, contribuindo também negativamente em qualquer processo de regeneração do mesmo.

Mais ao sul, no Município de Rio das Ostras, este ecossistema se encontra mais protegido na Área de Preservação Permanente do Manguezal da Foz do Rio das Ostras. Neste mesmo trecho, ao longo do rio São João, pode-se notar a presença de áreas mais bem conservadas. Também é observada a ocorrência deste ecossistema na foz do rio Una.

Segundo ECOLOGUS (2005), no trecho entre Rio das Ostras e Cabo Frio temos também a presença de manguezal nas praias Rasa e do Forno, em Búzios, e no Canal do Itajuru em Cabo Frio.

Na região entre Arraial do Cabo e Niterói verifica-se a presença de manguezais associados às lagoas de Araruama, Saquarema, Maricá, Piratininga e Itaipu.

b) Praias e Dunas:

De todos os ambientes marinhos, que estão localizados na zona de interseção do mar com o continente, as praias são sem dúvida os ambientes mais dinâmicos. No entanto, estes ambientes constituem um dos tipos de costas mais estáveis, tendo em vista a sua capacidade de absorver a energia de ondas (KENNETT, 1982).



As praias podem ser encontradas em qualquer lugar onde ocorra o encontro dos oceanos e os continentes, desde que exista sedimento disponível e local para a sua acumulação, sendo definida como uma zona de sedimento inconsolidado que se estende do limite superior da ação das ondas até a linha de maré baixa.

Vista de perfil, ela pode distinguir-se em quatro zonas morfológicas. Estas subdivisões são descritas, de acordo com BROWN et al. (1990), em:

- Pós-praia: região da praia localizada acima da linha de maré alta, estando coberta pela água apenas durante as tempestades;
- Zona entremarés: porção da praia limitada pela linha das fases das marés (alta e baixa), e que contém a face de praia, a qual está exposta à ação do espraçamento.
- Antepraia: porção submersa do prisma praial, que se estende da linha de maré baixa até a zona de mudança de sua declividade, onde se dá o início a Plataforma Continental; e
- Zona *offshore*: região submersa do perfil que se estende além da zona de arrebentação.

Segundo SHORT & HESP (1982), as praias são classificadas em dois tipos segundo a sua dinâmica:

- Estágio Dissipativo, que resulta da interação de condições de ondas quebrando longe da praia, com sua energia sendo dissipada ao longo da área de surfe e apresentando um abundante suprimento de sedimentos finos; e
- Estágio Reflectivo, onde ocorrem como resposta a quebra de onda, bem próximo à linha de costa, caracterizando a inexistência da zona de surfe, apresentando um sedimento de granulação grossa.

As praias, de um modo geral, são ambientes suscetíveis aos processos dinâmicos de ordem global e costeira. Estes processos atuam redistribuindo os sedimentos e modificando as suas características morfológicas.

Os processos de distribuição, modificação e transporte dos materiais resultam da ação da dinâmica costeira ao longo das praias e da zona de surfe. As marés, ondas e correntes são os principais fatores responsáveis pela modificação das praias e das zonas costeiras, embora o vento também possa ter um papel importante. A interação desses fatores com o material da praia ocasiona alterações na sua topografia, fazendo deste um ambiente dinâmico.

Os organismos que compõem as populações em ambientes praias caracterizam-se por viverem enterrados no sedimento, ocupando os espaços entre os grãos ou na sua superfície.



A macrofauna da zona entremarés pode ser caracterizada como uma comunidade com baixa diversidade, reduzida riqueza e elevada dominância numérica de poucas espécies, quando comparada com a de regiões submersas.

A fauna de praias é composta por animais permanentes, normalmente com distribuição agregada que, conforme o modo de vida, compõem a epifauna (*epipsamon* ou *epipsamose*) e a infauna (*endopsamon* ou *endopsamose*), sendo classificada em função do seu tamanho em macrofauna, meiofauna e microfauna. Além destes, devem ser incluídos organismos que visitam temporariamente a praia e/ou dela dependem como essencial fonte de alimento.

A macrofauna está representada pela maioria dos grupos taxonômicos como Cnidaria, Turbellaria, Nemertinea, Nematoda, Annelida, Mollusca, Echiura, Sipuncula, Crustacea, Pycnogonida, Brachiopoda, Echinodermata e Hemichordata. Entre estes, os numericamente mais importantes são Polychaeta, Mollusca e Crustacea (BROWN & MCLACHLAN, 1990).

Segundo RODERJAN & KUNIYOSHI (1988), a vegetação das praias e antedunas é composta por um pequeno grupo de plantas herbáceas, com adaptação especial ao ambiente difícil que está constantemente sob a influência do mar. Esta vegetação está perfeitamente adaptada ao solo arenoso e pobre em nutrientes, sujeita a insolação e aos ventos fortes. Os membros deste grupo de plantas psamófilas-halófilas, que aparecem com mais frequência, são as gramíneas *Sporobolus virginicus* (**Foto 7**), *Panicum racemosum* e *Stenotaphrum secundatum*, a ciperácea *Remirea maritima* e a amarantácea *Iresine portulacoides*.



Foto 7: *Sporobolus virginicus*

MAACK (1981) menciona que algumas plantas formam raízes adventícias, em caules rastejantes e que são conhecidas como formação *pes-caprae*. Os representantes mais importantes são a salsa da praia (*Ipomoea pes-caprae*), Papil (*Canavalia obtusifolia*) e o picão da praia (*Acicarpa spathulata*) (**Foto 8**).

São estas plantas que preparam o terreno para a subsequente fixação das dunas, onde é possível a instalação de uma vegetação lenhosa-arbustiva. Esta forma de sucessão nas areias do litoral é chamada de psamosere. As plantas destas comunidades fixam a areia e fornecem material para formação de solos (RODERJAN & KUNIYOSHI, 1988).



Foto 8: *Acicarpa spathulata*.

Classificação das praias existentes na área de estudo

As praias do estado do Espírito Santo apresentam características ambientais que exibem semelhanças com as dos estados vizinhos (Rio de Janeiro e Bahia). Seus 400 km de litoral diversificam-se à medida que se aproximam desses estados. As praias ao norte são mais primitivas, contando com dunas e lagoas. Já as do centro são bastante desenvolvidas turisticamente, pela proximidade com a Capital, o que implica em um litoral modificado, com praias urbanizadas por calçadões, quiosques e vias de trânsito. Este padrão tende a repetir-se nas praias do litoral sul, também bastante freqüentadas por turistas.

As praias do Espírito Santo possuem grande caráter paisagístico, nos quais destacam-se Maratáizes, Guarapari, Piúma, Iriri e Anchieta. Algumas delas são consideradas como de preservação, por possuírem praias que servem para a desova de tartarugas marinhas como Pontal do Ipiranga, Guriri, Povoação e Regência (**Fotos 9 e 10**).



Foto 9: PRAIA PONTAL DO IPIRANGA



Foto 10: PRAIA POVOAÇÃO



O Município de Itapemirim (ES) possui uma linha de costa de 40 km, sendo as praias de Itaipava e de Itaóca as mais importantes. O litoral dos Municípios de Marataízes e Presidente Kennedy, no Espírito Santo apresentam uma diversidade de praias arenosas com fisiografias associadas como falésias (Praia de Cações), restingas (Praias de Neves e Marobá), manguezais (Praia de Guaxindiba, próximo à foz do rio Itaúnas) e lagoas (Praia do Siri). As falésias também são vistas nas proximidades da foz do rio Itabapoana e na Ponta do Retiro, no Município de São Francisco de Itabapoana (RJ) (**Fotos 11, 12, 13 e 14**).

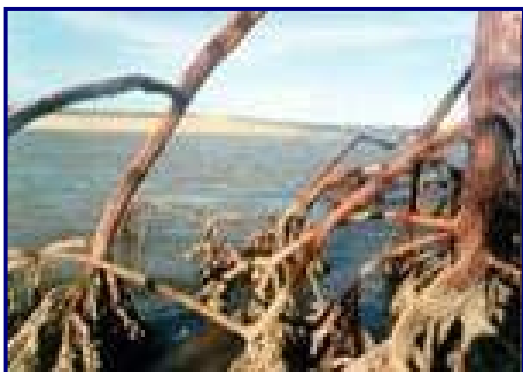


Foto 11: PRAIA DE GUAXINDIBA



Foto 12: PRAIA DO SIRI



Foto 13: PRAIA DOS CAÇÕES



Foto 14: PRAIA DE MAROBÁ

A Praia de Atafona, localizada na foz do rio Paraíba do Sul, Município de São João da Barra (RJ), é caracterizada pela erosão frontal, sendo que os fatores mais importantes causadores desta erosão são o regime de ventos, a força das ondas e o crescente assoreamento do rio (RIBEIRO *et al.*, 2004). Esta praia é composta de areia média e devido à erosão frontal do campo de dunas, seu perfil de praia exhibe uma falésia de 3 m de altura. É influenciada pela foz do rio Paraíba do Sul, apresentando alta mobilidade (BASTOS & SILVA, 2000).

A porção sul da Praia de Atafona (RJ) tem como característica a baixa variação temporal da mobilidade da linha de praia, sendo que a largura média do perfil praiar é de 96m, e composta de areia grossa (RIBEIRO *et al.*, 2004). Próximo ao Farol do Açú (RJ), o perfil praiar tem uma média de 100 m, sendo composta



também por areia grossa e possuindo um alto índice de mobilidade, no entanto, sem apresentar as tendências erosivas notadas em Atafona.

As praias entre a foz do rio Paraíba do sul e Arraial do Cabo, são consideradas de importância biológica muito alta (MMA, 2002).

No Cabo de São Tomé, destaca-se a praia da Barra do Furado. A importância desta praia decorre do fato de ser considerada área de desova de tartarugas, sendo a maioria delas caracterizadas por uma areia de textura grossa (**Foto 15**).



Foto 15: BARRA DO FURADO

Seguindo para Sul, no trecho de litoral entre o Cabo de São Tomé e a região de Macaé, nota-se a presença preferencial de ambientes de praias, restingas e lagunas. Neste trecho, as praias da Barra do Furado, da Capivara e da Lagoinha têm atividades de pesca de camarão durante todo o ano. Em Macaé, observa-se a presença das praias da Barra e dos Cavaleiros (**Foto 16**).



Foto 16: PRAIA DOS CAVALEIROS



O litoral de Rio das Ostras, com 28 km de extensão, contempla 15 praias, sendo que algumas das praias exibem formações rochosas que se estendem em direção ao mar criando pequenas enseadas. Geralmente, uma vegetação de pequeno porte densa e agreste, com gramíneas, cactáceas, piteiras e coqueirinhos predomina no entorno das praias.

O Cabo de Búzios, onde está a cidade de mesmo nome, com perímetro de 26,3 km, reúne cerca de 13 pontas e 9 enseadas que abrigam 17 praias, excluindo-se desta relação as de Manguinhos e Geribá, ambas situadas na faixa de terra que une a península ao continente, cuja largura é de apenas 1,4 km.

Entre Búzios e Cabo Frio, a praia do Però apresenta grande extensão, sob ação direta das ondas e maior porcentagem de areia grossa. A praia das Conchas, com menor hidrodinamismo e, conseqüentemente, com areia de granulometria mais fina, apresenta extensas formações rochosas nas adjacências do Canal de Itajuru (**Foto 17**).



Foto 17: CANAL DE ITAJURU

Neste segmento após o Canal de Itajuru, encontram-se as praias do Forte e do Foguete, que se constituem em uma grande extensão de linha de praia com perfil espraiado e areia de granulometria extremamente fina com formação de dunas. É crescente a ocupação desta área por edificações ao longo das praias, o que interfere consideravelmente com a dinâmica natural de movimentação destas dunas.

Em Arraial do Cabo é observada a ocorrência de 13 praias, dispostas em 35km de linha de costa. Esta região possui, além da vegetação fixadora de dunas, raros exemplares de vegetação de restinga e formações vegetais associadas à Mata Atlântica (SEMADS, 2001).

Em Saquarema verifica-se a presença das praias da Vila, Prainha, Vilatur, Jaconé e Itaúnas.



O trecho localizado na Área de Proteção Ambiental de Massambaba compreende as praias de Massambaba (no Município de Saquarema), a praia Seca (no Município de Araruama), além da praia Grande (no Município de Arraial do Cabo).

Em Maricá destacam-se as praias de Ponta Negra, Jaconé, Cordeirinho, Guaratiba e Itaipuaçu.

Em Niterói, é observada a presença de 13 praias, sendo 8 delas características de áreas abrigadas (praias protegidas), pois estão no interior da Baía de Guanabara. As 5 praias expostas, ou seja, de características oceânicas são bastante utilizadas pelo turismo, assim como, para a atividade pesqueira, na qual destacam-se as praias de Itaipu, Sossego, Camboinhas, Itacoatiara e Piratininga.

c) Restinga:

O tipo de vegetação genericamente denominado restinga, que se estende sobre as planícies arenosas costeiras (dunas) encontradas do Sul ao Norte do Brasil, abriga diversas comunidades vegetais, distribuídas de acordo com gradientes de fatores limitantes, tais como a disponibilidade de água, a concentração de sais no solo, o regime de inundação e o vento. Sendo assim, as restingas consistem de mosaicos de habitats ocupados por vegetações distintas quanto à fisionomia e à composição florística.

Dentre as formações vegetais existentes nas restingas estão as comunidades florestais que podem ou não sofrer inundações durante o ano (ARAUJO & HENRIQUES 1984, SILVA, 1998). Apresentam fisionomia, estrutura e composição florística diferenciadas e recebem variadas denominações como mata seca, mata de Myrtaceae (ARAUJO & HENRIQUES, 1984, PEREIRA, 1990, BASTOS, 1996), mata arenosa (WAECHTER, 1985); floresta arenícola costeira (TRINDADE 1991), floresta arenosa litorânea (FABRIS, 1995), ou simplesmente mata ou floresta de restinga (KURTZ, 2000).

Segundo ARAUJO (1992), a ausência de dados ecológicos e fisionômicos de diversos trechos do litoral brasileiro e a falta de consenso sobre o que constitui a vegetação sobre as planícies costeiras arenosas, são as maiores dificuldades na determinação de um sistema de classificação adequado para os tipos vegetacionais da costa brasileira.

Segundo o BDT, os diferentes tipos de vegetação com ocorrência nas restingas brasileiras, variam desde formações herbáceas, passando por formações arbustivas (abertas ou fechadas) chegando a florestas, cujo dossel varia em altura, geralmente não ultrapassando os 20m. Em muitas áreas de restinga no Brasil, ocorrem períodos mais ou menos prolongados de inundação do solo, fator que tem grande influência na distribuição de algumas formações vegetacionais.



A periodicidade com que ocorre o encharcamento e a sua respectiva duração são decorrentes, principalmente, da topografia do terreno, da profundidade do lençol freático e da proximidade de corpos d'água (rios ou lagoas), produzindo em muitos casos um mosaico de formações inundáveis e não inundáveis, com fisionomias variadas, o que justifica a denominação de ambiente "complexo" empregado na designação das restingas.

A flora das restingas brasileiras pode ser caracterizada como um conjunto de pouca riqueza, principalmente quando comparada à exuberância de outros ecossistemas brasileiros. Quanto à diversidade, se for considerado o conjunto de ecossistemas e habitats que constituem as restingas, obtém-se valores relativamente altos. Porém, quando se considera cada um dos ecossistemas individualmente, os valores de diversidade costumam ser relativamente baixos.

A fauna existente nas restingas brasileiras está relativamente pouco estudada, em comparação com os conhecimentos que já se acumulam sobre a composição e estrutura dos seus diferentes tipos vegetacionais. Isto ocorre a despeito do fato das áreas mais povoadas e também as maiores instituições de pesquisa do Brasil estarem localizadas na região costeira ou bem próximas a esta (CERQUEIRA, 1984).

MACIEL (1984b) descreveu uma relação de espécies de diversos grupos faunísticos ocorrentes na restinga, mais especificamente no litoral do Rio de Janeiro. São citadas mais de 100 espécies entre invertebrados e vertebrados, distribuídas entre os diferentes ambientes da restinga.

Destaca-se no grupo dos invertebrados a presença de artrópodos, com diferentes grupos de insetos. Já no grupo dos vertebrados, são encontrados estudos caracterizando a presença de pequenos mamíferos, répteis e aves.

Nas restingas também são encontrados diversos resquícios da presença do homem pré-histórico no litoral brasileiro. Esses resquícios são denominados sambaquis e podem ser definidos como montes de conchas, esqueletos, ossos, resto de fogueiras e artefatos humanos misturados à areia. Alguns destes sambaquis têm mais de 30 metros de altura e registram a vida dos homens que habitavam as praias do litoral há quase nove mil anos atrás. São considerados patrimônio arqueológico e permitem o estudo das antigas comunidades que viveram no litoral.

Na área de estudo são encontrados diversos sítios de sambaquis, como pode ser observado na **Figura II.5.2.2-2**, a seguir.

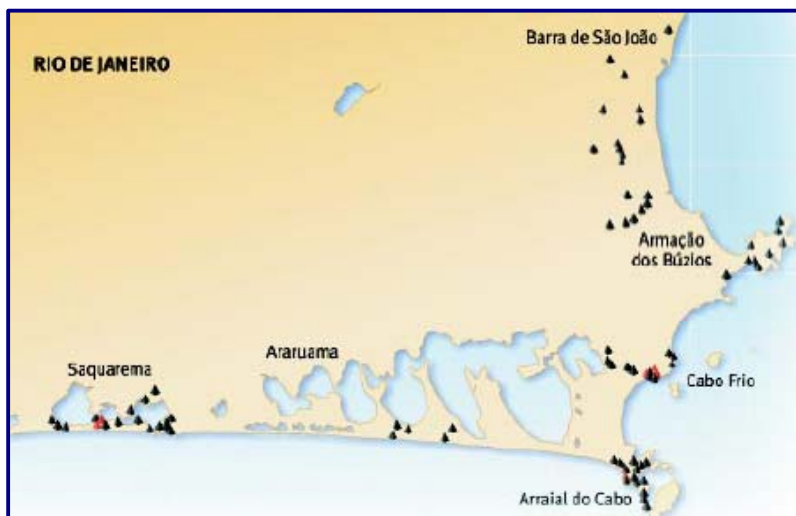


FIGURA II.5.2.2-2: SÍTIOS DE SAMBAQUIS LOCALIZADOS NO RIO DE JANEIRO

Classificação das Restingas Existentes na Área de Estudo

Na costa do Espírito Santo e litoral norte do Rio de Janeiro, as formações de restinga preponderam sobre as demais formações vegetais aí encontradas. Distribuem-se sobre dunas e cordões arenosos existentes ao longo da costa e apresentam-se entremeadas por seqüências de lagos costeiros.

Os sedimentos arenosos que formam as restingas do Sul do Espírito Santo foram depositados nas últimas transgressões marítimas, representando sedimentos de origens pleistocênicas e holocênicas, respectivamente, ocupando cerca de 89.700 ha, correspondendo a 1,97% do Estado. Atualmente, o ecossistema restinga ocupa 48.600 ha, o que representa 54,18% da área primária. Da área atual de restinga do Espírito Santo, 8.300 ha (o que corresponde a 17,08% da área de ecossistema de restinga), encontram-se preservadas em unidades de conservação (MOTA, 1991).

Em um estudo florístico das restingas do Estado do Espírito Santo, PEREIRA & ARAÚJO (2000) listaram 749 espécies, 571 gêneros e 119 famílias de angiosperma. A Família *Leguminosae* foi a família mais rica em espécies no Estado e dentre as 20 famílias de maior riqueza florística nas restingas, 17 são comuns aos dois.

SILVA *et al.* (2000) identificaram 52 espécies estudando a diversidade e ecologia de anfíbios das restingas do Sudeste, considerando as quatro zonas de restinga: zona litorânea (próxima ao mar), zona de moitas, zona de mata de restinga e zona de brejo de restinga. Destas, 17 espécies são descritas para os Estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo (**Quadro II.5.2.2-2**).



QUADRO II.5.2.2-2: ESPÉCIES IDENTIFICADAS PARA A ÁREA DE ESTUDO
NO TRABALHO DE SILVA ET AL. (2000)

ESPÉCIES DE ANFÍBIOS	ZONA DA RESTINGA	ESPÉCIES DE ANFÍBIOS	ZONA DA RESTINGA
<i>Bufo pymaeus</i>	Zona de Moitas	<i>Gastrotheca fissipes</i>	Zona de Moitas
<i>Leptodactylus fuscus</i>		<i>Sphaenorhynchus planicola</i>	Zona de Mata de Restinga
<i>Scinax agilis</i>		<i>Sphaenorhynchus prasinus</i>	
<i>Scinax alter</i>		<i>Hyla albomarginata</i>	
<i>Scinax cuspidatus</i>		<i>Osteocephalus lagsdorffii</i>	
<i>Scinax similis</i>		<i>Phrynohyas mesophaea</i>	
<i>Trachycephalus nigromaculatus</i>		<i>Pseudopaludicola falcipes</i>	
<i>Phyllodytes luteolus</i>		<i>Hyla bipunctata</i>	Zona de Brejos de Restinga
<i>Scinax perpusillus</i>			

Segundo a Base de Dados Tropicais, as restingas da área do Espírito Santo e do Norte do Rio de Janeiro possuem as seguintes espécies de flora de restinga: brejo da praia (*Blutaparon portulacoides*); feijão da praia (*Canavalia rosea*); pitanga (*Eugenia uniflora*), guriri (*Alagoptera arenaria*); bauneiro (*Clusia spp*); cacto (*Pereskia aculeata*); liana (*Smilax rufescens*); gravatá (*Bromelia antiacantha*); aroeira (*Schinus terebinthifolius*); maracujás (*Passiflora spp*); cipó de leite (*Peplonia asteria*); orquídea (*Cattleya guttata*); baunília (*Vanilla sp*); quixabeira (*Bumelia obtusifolia*); guêta (*Pavonia alnifolia*) e barbasco (*Jacquinia brasiliensis*), estas três últimas classificadas como em extinção; as briófitas (*Campylopus arenceum*; *Meiothecium revolubile* e *Frullania spp*); e pteridófitas (*Blechnum serrulatum* e *Pityrogramma calomelanos*) (Fotos 18, 19, 20 e 21).



FOTO 18: *Eugenia uniflora*



FOTO 19: *Pereskia aculeata*



Foto 20: *Bromelia antiacantha*



Foto 21: *Cattleya guttata*

A região compreendida entre a Ponta da Fruta e Setiba, no Município de Guarapari, tem como principais feições: cordões de dunas fixas; dunas móveis com aproximadamente 15 m de altura; planície de inundação e planície de restinga (mais elevada), com sedimentos arenosos quaternários constituídos por grãos de quartzo não consolidados e rochas gnáissicas. Também são observadas nas restingas do Espírito Santo, as espécies *Catacetus discolor*, *Catacetus macrocarpum* e *Galeottia ciliata*. (Foto 22).



Foto 22: - ESPÉCIES VEGETAIS OCORRENTES NAS RESTINGAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Segundo MMA (2002), algumas restingas do Sul do Estado do Espírito Santo são consideradas como áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade das restingas. São elas:

- Itapemirim ⇒ últimos remanescentes de florestas de restingas ao sul do Espírito Santo;
- Presidente Kennedy ⇒ últimos remanescentes de florestas de restingas ao sul do Espírito Santo;



- Monsanás ⇒ restinga com alta diversidade biológica, com ocorrência de espécies raras, novas e ameaçadas;
- Comboios ⇒ Vegetação de restinga, com diversidade de comunidades; e
- Setiba ⇒ Vegetação com ocorrência de espécies raras, novas e ameaçadas; grande diversidade de ecossistemas.

As restingas do Estado do Rio de Janeiro, embora estudadas desde 1901 (ULE, 1967), apresentam a grande maioria dos trabalhos concentrados no trecho entre Guaratiba e Macaé. A região norte, detentora das maiores áreas de restinga no Estado, começou a ser enfocada a menos tempo, sendo ainda pequeno o número de trabalhos publicados.

O Estado do Rio de Janeiro possui 1.194,3 km² de área onde ocorre a vegetação de restinga. Desse total, 552 km² (46%) encontram-se na região de São João da Barra, que contribui com 18% do número de espécies citadas para a flora de restinga no Estado (ARAUJO & MACIEL 1998).

O BDT indica algumas restingas do Norte do Estado do Rio de Janeiro, como áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade. Dentre estas, destacam-se as restingas e brejos do estuário do rio Paraíba do Sul no Município de Campos dos Goytacazes, além da restinga do estuário do rio São Tomé, no Município de São João da Barra.

ASSUMPÇÃO & NASCIMENTO (2000), estudando a vegetação de restinga do complexo lagunar Grussaí/Iquipari (**Figura II.5.2.2-2**), que compreende a bacia das lagoas de Grussaí e Iquipari, São João da Barra (RJ), classificaram o solo como areias quartzosas marinhas associadas ao podzol hidromórfico (RADAMBRASIL, 1983), de origem flúvio-marinha, formado sobre cordões litorâneos paralelos. Esses cordões formam arcos abertos voltados para o litoral com direções próximas ao Norte-Sul, originando uma planície costeira com 30 km de largura, aproximadamente, que segundo ARAUJO & HENRIQUES (1984), é a expressão máxima desse ecossistema no Estado do Rio de Janeiro.



FIGURA II.5.2.2-2: MAPA DA LOCALIZAÇÃO DAS RESTINGAS NO ESTUDO DE ASSUMPÇÃO & NASCIMENTO (2000).



No referido estudo foram encontradas 96 espécies, distribuídas entre 48 famílias, sendo as de maior riqueza específica: Myrtaceae (12 espécies), Leguminosae (7 espécies), Bromeliaceae (5 espécies), Cactaceae (5 espécies) e Rubiaceae (4 espécies).

As observações efetuadas no complexo lagunar Grussaí/Iquipari demonstraram que aquele local difere das demais restingas ao longo do Estado do Rio de Janeiro, principalmente devido à ausência de dunas e à grande extensão da formação de praias (ASSUMPÇÃO & NASCIMENTO, 1998)

Embora estas áreas não possuam ainda a proteção de uma Unidade de Conservação, formações relevantes de ecossistema de restingas do litoral Norte Fluminense estão hoje protegidas pelo Parque Nacional de Jurubatiba (**Foto 23**). Estes remanescentes destacam-se dos demais encontrados em todo o litoral do Estado do Rio de Janeiro, em virtude de sua extensão e estado de conservação.



Foto 23: RESTINGA DE JURUBATIBA

O Parque, que se estende de Quissamã a Macaé, abriga 14.000 ha de restingas bem preservadas e constitui-se na única unidade brasileira a preservar este tipo de ecossistema. No interior do Parque, a restinga destaca-se pelo excelente estado de conservação comparativamente às demais faixas litorâneas da região. Em geral, na faixa litorânea não abrangida pelo parque, o ambiente de restinga apresenta-se degradado e transformado em pastagens para a pecuária extensiva.

No interior do parque, a vegetação da restinga, entre a lagoa de Carapebus e a lagoa de Cabiúnas, foi classificada por HENRIQUES et al. (1986) em sete tipos:

- Formação praial graminóide (halófila + psamófila reptante), sendo as espécies mais freqüentes: *Blutaparon portulacoides*, *Panicum racemosum*, *Sporobolus virginicus* e *Mariscus pedunculatus*.;
- Formação graminóide com arbustos (herbácea brejosa);



- Formação pós-praia (arbustiva fechada de pós-praia) com as espécies mais freqüentes: *Scutia arenicola*, *Sideroxylon obtusifolium*, *Bromelia antiacantha*, *Cereus fernambucensis*, *Shinus terebinthifolius*, *Jacquinia brasiliensis*, *Capparis flexuosa* e *Sophora tomentosa*;
- Formação de Clusia (arbustiva aberta de Clusia): *Clusia hilariana*, *Protium icicariba*, *Erythroxylum subsessile*, *Eugenia rotundifolia*, *Clusia hilariana*, *Allagoteptra arenaria*, *Aechmea nudicaulis*, *Neoregelia cruenta* e *Pilosocereus arrabidaei*, *Vernonia crotonoides*, *Baccharis arctostaphylloides*, *Croton macrocalyx*, *Chamaecrista racemosa*, *Evovlvus genistoides*, *Stachytarpheta schottiana*, *Stigmaphyllon paralias*, *Ditassa banksii*, *Mandevilla moricandiana*, *Passiflora alliacea*, *Paullinia weinmanniaefolia*, *Peixotoa hispidula*, *Serjania Salmanniana*, *Smilax refescens*, *Vanilla chamissonis*;
- Formação de ericácea (arbustiva aberta de ericácea);
- Formação de mata paludosa (mata permanente inundada): *Tabebuia cassinoides*, *Rapanea umbellata*, *Tibouchina trichopoda*, *Alchornia triplinervia*, *Annona glabra* e *Sapium gladulatum*; e
- Formação de mata de restinga (mata periodicamente inundada): *Aechmaea bromeliifolia*, *Dichorisandra thysiflora*, *Lidsaia quadrangularis*, *Maranta diversifolia*, *Ruellia silvaccola*, *Scleria latifolia*, *Asplundia sp*, *Orthomene schomburghii*, *Passiflora kermesina* e *Smilax staminea*.

Mais ao Sul, a vegetação que recobre os maciços costeiros próximos a Cabo Frio e Armação de Búzios foi considerada no estudo RADAMBRASIL (1985), como sendo uma disjunção fisionômica-ecológica da estepe nordestina. Caracteriza-se como uma vegetação lenhosa decidual, em geral espinhosa, com plantas suculentas e com tapete herbáceo graminoso, também estacional. Destaca-se a ocorrência de cactáceas dos gêneros *Cereus* e *Pilosocereus* e de plantas espinhosas, dos gêneros *Mimosa* e *Croton*.

Também são observadas as presenças de restingas com relevante aspecto bioconservacionista entre Cabo Frio e Lagoa de Araruama.

A Restinga de Massambaba está localizada na Área de Proteção Ambiental da Massambaba, localizada nos Municípios de Saquarema, Araruama e Arraial do Cabo. Contém remanescentes de vários tipos de ecossistemas: restinga, manguezal, laguna e brejo. Possui também a presença de sambaquis, que registram a existência de grupos humanos pré-históricos no local.

No Município de Niterói são encontradas manchas remanescentes de ecossistema de restinga, localizadas na Praia de Itacoatiara, na Duna Grande, Camboinhas, margem Oeste da laguna de Itaipu, Praia de Piratininga e na Praia do Imbuí.

Na avaliação do Ministério do Meio Ambiente sobre as áreas prioritárias para a conservação das restingas, aquelas áreas nos Municípios de Itapemirim e



Presidente Kennedy são definidas como insuficientemente conhecida. Já Campos (RJ), na região do estuário do Paraíba do Sul e Cabo de São Tomé (restinga de Grussaí), e as áreas em Macaé, Arraial do Cabo e Búzios são classificadas como áreas de importância biológica muito alta.

d) Costões Rochosos e Ilhas Oceânicas:

Segundo o BDT, dentre os ecossistemas presentes na região entremarés e habitats da zona costeira, os costões rochosos estão considerados entre os mais importantes, por conter uma alta riqueza de espécies de grande importância ecológica e econômica, tais como mexilhões, ostras, crustáceos e uma variedade de peixes.

Por receber grande quantidade de nutrientes proveniente dos sistemas terrestres, estes ecossistemas apresentam uma grande biomassa e produção primária de microfitobentos e de macroalgas. Como consequência, os costões rochosos são locais de alimentação, crescimento e reprodução de um grande número de espécies. A grande variedade de organismos e o fácil acesso tornaram os costões rochosos uns dos mais populares e bem estudados ecossistemas marinhos.

A grande diversidade de espécies presentes nos costões rochosos fazem com que, neste ambiente, ocorram fortes interações biológicas como consequência da limitação de substrato ao longo de um gradiente existente entre o habitat terrestre e o marinho.

A ocupação não ocorre aleatoriamente, ou seja, os organismos se estabelecem ou se locomovem em faixas bastante distintas, normalmente perpendiculares à superfície do mar. Estas regiões (ou zonas) são formadas a partir das habilidades adaptativas dos organismos relacionadas aos fatores abióticos (ambientais), e aos fatores bióticos (diversos níveis de interações biológicas). A esta distribuição dá-se o nome de zonação.

Os padrões de zonação são estudados desde o Século XIX por inúmeros pesquisadores. Alguns autores (STEPHENSON & STEPHENSON, 1949) definiram um padrão de zonação universal, baseado principalmente na distribuição dos organismos. LEWIS (1964), considerando os níveis de maré e a distribuição dos organismos, incluiu o efeito das ondas na sua classificação. Independentemente da metodologia adotada, definiram-se, de modo geral, três principais zonas de distribuição:

- A região superior do costão rochoso permanentemente exposta ao ar, onde somente chegam borrifos de água do mar, é denominada Supra-Litoral. Esta área está compreendida entre o limite inferior de distribuição da vegetação terrestre, que é representada por líquens ou plantas vasculares (bromeliáceas, cactáceas, entre outras) e o limite superior de Meso-Litoral, onde há a ocorrência de cirripédios do gênero *Chthamalus* ou, por vezes, de gastrópodos do gênero *Littorina*.



Nesta faixa, os fatores abióticos como temperatura e insolação possuem grande importância na distribuição dos organismos, os quais são muitos adaptados à perda de água e à variação da temperatura.

- A região sujeita às flutuações da maré, submersa durante a maré alta e exposta durante a maré baixa é classificada como Meso-Litoral. Seu limite superior é caracterizado, geralmente, pela ocorrência de cirripédios dos gêneros de cracas *Chthamalus* e *Tetraclita*, e o inferior pela alga parda *Sargassum* sp ou pela ocorrência de ouriços.

É, provavelmente, o ambiente marinho mais conhecido e estudado. Os organismos sésseis desta região estão adaptados a esta variação diária cíclica e, conseqüentemente, a todas as mudanças físicas que isto implica. Também pela variação da maré, se restringem a um período reduzido de alimentação e liberação de larvas, eventos dependentes da maré cheia. Já os organismos errantes, podem migrar para regiões inferiores na maré baixa, permanecendo assim, sempre submersos. Aqui se formam as "poças de maré", depressões onde a água do mar fica represada durante a maré baixa e que podem estar sujeitas a alta exposição ao sol, sofrendo grandes alterações de temperatura e salinidade.

- A região que fica permanentemente submersa, apresentando seu limite superior caracterizado pela zona de *Sargassum* sp é chamado de Infra-Litoral. O limite inferior pode ser determinado pelo encontro das rochas com o substrato arenoso, perpendicular ao costão.

Nesta região começam a ter mais importância às relações bióticas (predação, herbivoria, competição) na determinação da distribuição dos organismos, uma vez que os fatores ambientais são mais estáveis.

No **Quadro II.5.2.2-3** são relacionados os principais grupos que compõem os costões rochosos.










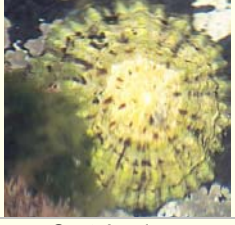
QUADRO II.5.2.2-3: PRINCIPAIS GRUPOS QUE COMPÕEM A FAUNA E A FLORA DOS COSTÕES ROCHOSOS

GRUPOS QUE COMPÕEM OS COSTÕES ROCHOSOS			
Chlorophyta (Algas verdes)			
			
	<i>Caulerpa racemosa</i>		<i>Ulva fasciata</i>

continua












continuação

GRUPOS QUE COMPÕEM OS COSTÕES ROCHOSOS			
Rhodophyta (Algas vermelhas)			
			
	<i>Galaxaura marginata</i>		alga calcária crostosa
Phaeophyta (Algas pardas)			
			
	<i>Sargassum vulgare</i>		<i>Padina gymnospora</i>
Porifera			
			
	Esponja-do-mar - <i>Mycale angulosa</i>		Esponja-do-mar - <i>Cliona delitrix</i>
Cnidaria			
			
	<i>Gorgonia sp</i>		<i>Mussismilia hispida</i>
Mollusca			
			
	Bivalves - <i>Mytilus sp</i> e <i>Perna sp</i>		Gastrópodes - <i>Acmaea subrugosa</i>

continua



continuação

GRUPOS QUE COMPÕEM OS COSTÕES ROCHOSOS			
Annelida			
			
Poliqueta colonial - <i>Phragmatopoma</i> sp.		Poliqueta tubícola - <i>Saccobella</i> sp.	
Crustacea			
			
Craca - <i>Ballanus</i> sp.		barata d'água - <i>Lygia</i> exótica	
Echinodermata			
			
Oreaster sp		<i>Lytechinus variegatus</i>	
Bryozoa			
			
<i>Schizoporella unicornis</i>		<i>Celleporaria atlantica</i>	
Urochordata			
			
Ascídia colonial - <i>Clavelina oblonga</i>		Ascídia - <i>Trididemnum orbiculatum</i>	
Peixes			
			
<i>Pomacanthus paru</i> (centro) - <i>Abudefduf saxatilis</i>		<i>Budianus pulchellus</i>	



As ilhas podem ter a sua formação em decorrência dos processos de transgressão marinha e têm grande importância no ciclo de vida das aves, que podem ser residentes ou migratórias.

Há três tipos de ilhas na costa brasileira. A maioria delas resulta do afogamento da costa, sendo, portanto, prolongamentos dos tipos de relevos litorâneos, de suas geologias e demais condicionantes tectônicas que determinam os ecossistemas. São elas:

- Ilhas que se apresentam como cristas emersas das porções afogadas da serra do mar;
- Ilhas sedimentares de baixa altitude; e
- Ilhas oceânicas, por isso mesmo, completamente desvinculadas do relevo continental brasileiro.

Nas ilhas podem ocorrer diversos tipos de ecossistemas distintos, tais como restingas, mangues, costões rochosos, dunas, lagunas, brejos e Floresta Atlântica. Esses ecossistemas possuem particularidades nos componentes bióticos, motivadas pelo isolamento geográfica que pode gerar especiação e distribuição das espécies.

Classificação das Costões Rochosos e Ilhas Oceânicas Existentes na Área de Estudo

Nos recortes da linha de costa do litoral capixaba (**Fotos 24 e 25**), destacam-se os costões de Setiba, Meaípe, Ponta dos Castelhanos.



Foto 24: PONTO DO UBU-ES



Foto 25: ARQUIPÉLAGO DAS TRÊS ILHAS QUE FAZ PARTE DO PARQUE ESTADUAL PAULO CÉSAR VINHA (SETIBA)



Próximo a Vitória, a Ilha de Itatiaia (**Foto 26**) é uma importante formação rochosa voltada para a preservação da andorinha do mar. A Ilha é monitorada pela AVIDEPA – Associação Vilavelhense de Proteção Ambiental – através do Projeto Andorinhas do Mar. Os meses compreendidos entre maio e setembro fazem parte do período de desova das andorinhas-do-mar-de-bico-amarelo (*Sterna Eurygnata*) e andorinhas-do-mar-de-bico-vermelho (*Sterna hirundinacea*).



Foto 26: REVOADA DE AVES NA ILHA DE ITATIAIA, ES

O Município de Guarapari, localizado no litoral sul do Espírito Santo, possui um diversificado complexo insular, do qual fazem parte o Arquipélago das Três Ilhas, a Ilha Escalvada e as Ilhas Rasas, distantes respectivamente 3, 10 e 11 quilômetros do continente. A posição das Ilhas de Guarapari, inseridas em uma região de transição biogeográfica, resulta na presença de um conjunto de espécies características de regiões tropicais e subtropicais, gerando uma fauna altamente diversificada. Este fato pode ser exemplificado pela presença, na região, dos peixes *Gramma brasiliensis*, típico das águas quentes do nordeste e *Dules auriga*, típico do sul e sudeste, bem como pela presença das estrelas-do-mar *Echinaster brasiliensis* e *Echinaster echinophorus*, em seus limites de distribuição (norte e sul, respectivamente). No entanto, é observada a extinção local do gastrópode *Stronbus goliath*, dos corais *Scolymia wellsi* e *Meandrina brasiliensis* e da anêmona-gigante *Condylactis gigantea*, possivelmente como resultado de diversos impactos que permanentemente ameaçam esse ecossistema insular.

Ao Norte do Município de Itapemirim encontram-se as Ilhas dos Franceses (**Foto 27**), a do Meio e a de Fora. Em frente à Barra do rio Itapemirim (ES) estão as ilhas de Itaputera e Branca (ou dos “Ovos”), que são um dos principais locais de reprodução das andorinhas do mar. Em frente a Praia dos Cações, localizada em uma enseada no Município de Marataízes (ES), encontra-se a Ilha das Andorinhas.



Foto 27: ILHA DOS FRANCÊSES NA COSTA DE ITAPEMIRIM NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO.



No Município de São João da Barra (RJ), no estuário do rio Paraíba do Sul, estão localizadas as Ilhas de Convivência, que tem uma superfície de 17 km² e a Ilha do Lima.

As ilhas são de grande importância no ciclo de vida das aves, que podem ser residentes ou migratórias. Mesmo as ilhas pequenas, como a de Trinta Réis da Barra (ao sul de Macaé com 0,01 km²), são importantes para a avifauna. Nesta ilha, COELHO et al (1991) observaram a presença de 7 espécies de aves, sendo 5 de espécies marinhas.

O Arquipélago de Santana, do qual fazem parte as Ilhas do Francês (**Foto 28**), Santana (**Foto 29**) e a Ilhota Sul (**Foto 30**), dista 9 km do continente. Este ambiente é uma Área de Proteção Ambiental e exibe relevante importância biológica para a conservação da biodiversidade. A Ilha de Santana com 1,0 km² é considerada uma importante região para a avifauna, tanto marinha quanto de origem continental. Tal consideração é comprovada pelo registro de ocorrência de 29 espécies de aves, sendo 3 de hábitos marinhos.



Foto 28: ILHA DO FRANCÊS



Foto 29: ILHA DE SANTANA



Foto 30: ILHA ILHOTA SUL

No litoral de Rio das Ostras é notada a presença de ilhas, destacando-se as maiores: a Ilha do Costa (que possui uma única praia) e a Ilha do Coqueiro Só (de difícil acesso que é formada por vasta vegetação sobre pedras). Ao largo



da foz do rio São João e a Praia de Unamar, estão localizadas as Ilhas de Trinta Réis II, Lajes Taputera e Pereira de Fora. Neste mesmo trecho, ao largo da Barra do Una e do Cabo de Búzios, localiza-se a Laje das Anchovas, Rochedo do Caboclo, Ilha Feia, Ilha Rasa, Ilha do Caboclo, Ilha Branca, Laje Criminosa, Ilha do Boi, Ilha da Brenda, Ilha do Gravatá, Ilhota do Gravatá e Ilha da Âncora (a mais afastada).

Nestas localidades os costões rochosos, mais evidentes, são os designados como Monumento Natural dos Costões Rochosos. Este sítio apresenta costões intercalados por praias (**Fotos 31 e 32**), sendo intensamente ocupados por mexilhões e por uma grande diversidade de macroalgas bentônicas.



Foto 31: PRAIA DE AREIAS NEGRAS



Foto 32: PRAIA DO REMANSO

Ao largo de Cabo Frio, localizam-se as Ilhas do Breu, dos Pargos, dos Capões, Comprida, Redonda, Dois Irmãos e do Papagaio.

Da mesma forma a linha de costa, que vai de Búzios a Arraial do Cabo, é caracterizada pela dominância de costões rochosos, apresentando alta diversidade biológica. Em Arraial do Cabo, observam-se as Ilha dos Porcos, dos Franceses e a Ilha do Farol, também chamada de Ilha de Cabo Frio. A Ilha do Farol abriga as ruínas do farol e possui 5 km de extensão, com picos de até 390 metros de altitude.

Em Niterói encontra-se a presença de costões rochosos ao longo da linha de costa, com destaque para as Pedras de Itapuca (localizada entre as Praias das Flechas e Icaraí) e Pedras dos Índios (na praia de Icaraí). Esse tipo de ecossistema também é encontrado nas ilhas Oceânicas do Veado (Piratininga), Pimenta (Itaipu), Pai, Mãe e Filha (Itaipu), além das ilhas insulares do Mocanguê Pequeno, Mocanguê Grande, Caju, Santa Cruz, Viana e Cardos.

A avaliação do Ministério do Meio Ambiente, considerou as seguintes áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade dos costões rochosos:



- Santa Cruz a Barra do Riacho, ES ⇒ Região composta de arenito ferruginoso e praias arenosas próximas a costões rochosos. Habitat único na costa brasileira, com grande diversidade biológica;
- Praia da Costa e Baía de Vitória, ES ⇒ Grande diversidade biológica;
- Ilhas Rasas, Escalvada e Três Ilhas, ES ⇒ Ilhas próximas à costa formando lajes nuas na porção aérea, com costões atingindo profundidades de cerca de 25 metros. Área extremamente rica, representando um dos poucos locais com alta diversidade de peixes de costão e fauna de invertebrados;
- Guarapari, ES ⇒ Região com predomínio de praias intercaladas por costões escassos, apresentando comunidades exuberantes;
- Anchieta, ES ⇒ Município de Anchieta. Arenito isolado de dimensões consideráveis;
- Ilhas dos Franceses, Cabrito, Meio e Fora, ES ⇒ Alta diversidade biológica;
- Ilhas de Trindade, Martim Vaz, Cabo Frio e Papagaio, RJ ⇒ Importância biológica extrema.

e) Estuários

Estuários podem ser considerados zonas de transição entre água doce, proveniente de rios e baías costeiras e a salgada, proveniente do mar. Dada a complexidade ecológica e geomorfológica de muitos estuários, é freqüente o uso do conceito de “Sistema Estuarino”.

Estuários constituem os únicos sistemas aquáticos onde ocorre a interação dinâmica entre as águas doces, as águas marinhas, o sistema terrestre e a atmosfera (DAY et al., 1989).

Estes ecossistemas destacam-se por sua alta produção biológica, que ocorre como reflexo da alta diversidade de sistemas produtores (fanerógamas submersas, algas bentônicas e fitoplâncton); do abundante suprimento de nutrientes provenientes de aportes fluviais, pluviais e antrópicos; da renovação d'água nos ciclos de maré; da rápida remineralização e conservação de nutrientes através de uma complexa teia trófica, que inclui organismos detritívoros e filtradores (DAY et al., 1989) e da troca de nutrientes e outras propriedades biogeoquímicas entre o sistema bentônico e a coluna d'água estuarina, através dos processos de erosão e ressuspensão dos sedimentos de fundo (NICHOLS, 1986).

A hidrodinâmica estuarina primariamente condiciona a distribuição e o transporte de materiais no sistema (matéria orgânica particulada, sedimentos, nutrientes, poluentes, clorofila, larvas) e seu conhecimento é fundamental para o entendimento de vários processos ecológicos, geológicos, físicos, químicos e para o manejo da qualidade da água (KJERFVE *et al.*, 1982; LEUSSEN & DRONKERS, 1988; KJERFVE, 1990).



Nos sistemas estuarinos, os processos de mistura, circulação e estratificação são governados, basicamente, por três forçantes: a descarga de água doce, as correntes de maré e pela transferência de *momentum*, através do cisalhamento do vento em sua superfície livre; aos quais somam-se as influências exercidas pela geometria do corpo estuarino e pela salinidade e padrões de circulação da região costeira adjacente (KJERFVE, 1990; MIRANDA, 1996).

Por suas características produtivas e pela proximidade da costa, estes ambientes têm sido intensamente povoados, sofrendo influência direta ou indireta de diversas atividades antrópicas (urbanas, recreativas, portuárias, industriais, pesqueiras e desmatamentos) desenvolvidas ao seu redor ou ao longo de sua bacia de drenagem (KNOX, 1986; KENNISH, 1986).

A biota dos estuários é composta de animais divididos em 4 grupos: animais de água doce, os quais não suportam variações acima de 5 unidades na salinidade; animais marinhos que podem ser eurihalinos (capazes de resistir a variações de salinidade) e estenohalinos (não resistem as grandes variações de salinidade); espécies transicionais, que atravessam os estuários para reprodução; e animais estuarinos, que vivem no meio dos estuários, suportando variações de salinidades de 5 a 18. Essas espécies não são limitadas por fatores físicos e sim biológicos, como, por exemplo, competição e predação.

As espécies da fauna existentes nos estuários são, basicamente, de invertebrados dos filos, Crustácea, Mollusca e Anellida. Os vertebrados presentes no ecossistema estuarino fazem parte do Filo Chordata, da superclasse Pisces e classe Aves.

A vegetação estuarina é composta por macrófitas e grama marinha. A maior biomassa vem de plantas emergentes, devido a turbidez da água. Essas espécies possuem diversas adaptações morfológicas, como, por exemplo, plantas com aerênquima (tecido composto por células que armazenam ar), estômatos abundantes, finas cutículas para aumentar a transpiração e estoque de carboidratos nas raízes.

Classificação das Estuários Existentes na Área de Estudo

No litoral sul do Estado do Espírito Santo nota-se alargamentos significativos nos baixos cursos do rio Ipiranga, no Município de Linhares. No Município de Aracruz, esse alargamento é observado na foz do rio Doce, do rio Piraquê-açu, do Piraquê-Mirim e do Piraquê. No Município de Serra existe a presença de estuários na foz do rio Reis Magos. Já na divisa dos Municípios de Marataízes e Itapemirim aparece esse tipo de ecossistema na foz do rio Itapemirim, além dos Municípios de Presidente Kennedy/ES e São Francisco do Itabapoana (RJ), onde é encontrado na foz do rio Itabapoana.



Na região da Baía de Vitória destaca-se o estuário do rio Santa Maria da Vitória, que juntamente com o rio Jucu são os dois mananciais de abastecimento desta região urbana. Possuem grande importância na reprodução e crescimento de espécies vegetais e animais, já descritos quando da citação dos mangues existentes em suas margens. A utilização intensa das suas águas ao longo da bacia já estava, em 1996, causando problemas de maior penetração da cunha salina no estuário, chegando próxima à região de captação da CESAN no estuário do rio Santa Maria da Vitória. Ambos os estuários encontram-se em processo de grande impacto antrópico, tendo sua vegetação altamente devastada principalmente por estarem próximos aos centros urbanos.

O litoral do Estado do Rio de Janeiro apresenta segmentos de linha de costa, em que prevalecem os ambientes estuarinos, em consequência da influência do deságüe dos rios Guaxindiba, Paraíba do Sul, Macaé, São João e Una com intenso aporte sedimentar para o oceano e deposição de finos sedimentos nas planícies aluviais adjacentes.

O Paraíba do Sul é o rio mais importante do Estado do Rio de Janeiro constituindo um estuário classificado como um delta em forma de cúspide, caracterizado pelo desenvolvimento de cristas de praia nos lados do canal. Possui uma saída denominada estuário principal, na região de Atafona e outra saída, o estuário secundário, ao norte da desembocadura, nas proximidades de Gargaú. Este estuário apresenta uma planície formada por sucessão de faixas arenosas alongadas que apresentam limites, largura e extensões variáveis, intercaladas por terrenos superficialmente argilosos (BERNINI & REZENDE, 2004). A **Figura II.5.2.2-3** apresenta os estuários do rio Paraíba do Sul.

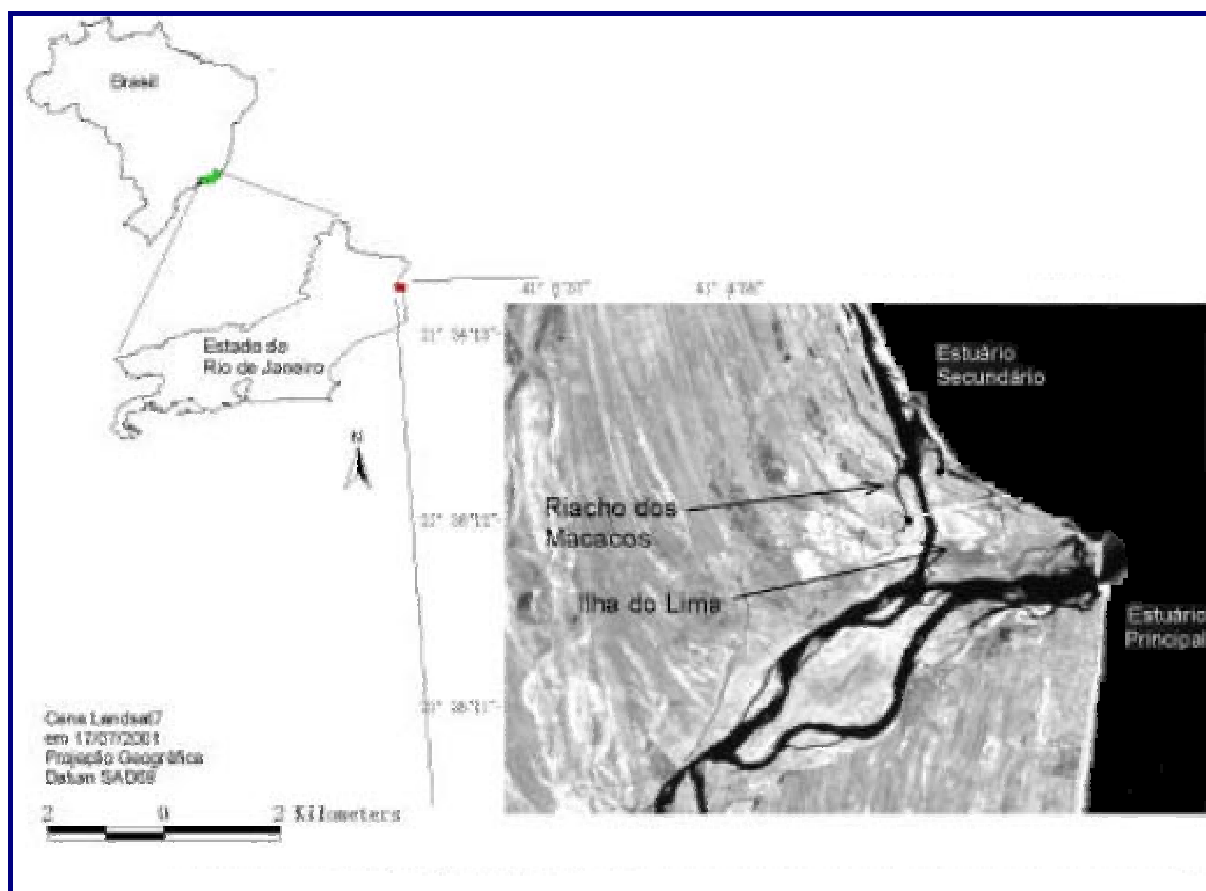


FIGURA II.5.2.2-3: ESTUÁRIOS DO RIO PARAÍBA DO SUL
FONTE: BERNINI, 2004

f) Formações Coralíneas e Recifes Artificiais

Entre todos os ecossistemas, os ambientes coralíneos, provavelmente, são os que apresentam maior eficiência na absorção de carbono e nitrogênio, bem como maior produção de matéria orgânica, fenômenos que dependem, em larga medida, de um equilíbrio biológico complexo e muito característico (BELÉM et al., 1986).

Esses sistemas são formados por diversos cnidários e inúmeros outros organismos associados, como algas marinhas, esponjas, moluscos, poliquetas, crustáceos, estrelas-do-mar, ouriços, briozoários, ascídeas e peixes.

As algas calcárias formam verdadeiros recifes naturais, pois são os organismos que mais concentram o carbonato cálcio, aonde se fixam várias outras espécies de algas e corais. Geralmente, os recifes de corais vivem associados aos bancos de algas calcárias, nas quais se fixam e dependem como base física.



As algas calcárias (classe Rhodophyceae, ordem Corallinales) têm distribuição latitudinal ampla da linha do Equador aos pólos e vertical da zona entre-marés até próximo de 200 m de profundidade em águas claras. Essas algas têm grande importância geológica, podendo ser divididas em três grandes grupos: articuladas ramificadas – fornecedoras de sedimento (Corallina, Jania e Amphiroa); não articuladas, ramificadas livres ou fixas – com ramificações finas ou espessas (Lithothamnium); incrustantes ou maciças – construtoras verdadeiras (Neogoniolithon, Mesophyllum e Spongites).

Algumas formas livres de algas calcárias podem formar depósitos consideráveis. As formas livres finas e ramificadas constituem os fundos de *mäerl*, enquanto que formas livres e maciças constituem os fundos de rodolitos. As algas calcárias têm um papel de proteção e, sobretudo de cimentação dos organismos. Essas algas são susceptíveis a grande epifitismo por algas foliáceas e de invertebrados em águas rasas com alta produtividade.

Classificação das Formações Coralíneas e Recifes Artificiais Existentes na Área de Estudo

Comunidades coralíneas foram registradas no Brasil desde o Parcel de Manuel Luís, MA, até Arraial do Cabo, RJ (sobre arenito ferruginoso ou rochas). Os recifes brasileiros não formam uma unidade homogênea, devido as suas diferenças biológicas e geomorfológicas (Castro *et al.*, 1995).

LABOREL (1970) denominou como um “oásis coralíneo” as grandes comunidades coralíneas em direção ao Sul até a região de Cabo Frio.

Os fundos à base de Melobesiae (Rhodophyceae, Corallinaceae) estendem-se desde a região amazônica até o Sul do Rio de Janeiro, numa formação única no mundo, com cerca de 4.000 km contínuos entre o rio Pará e o Cabo Frio.

Na área de estudo é observada a presença de algumas áreas cobertas por fundos de algas calcárias do tipo *mäerl* e rodolitos, que se estendem por várias dezenas de metros de profundidade, de formas espessadas. As construções algais desta amplitude aparecem principalmente no litoral do Espírito Santo e em alguns trechos do litoral do Rio de Janeiro. Possuem abundância controlada pela disponibilidade de espaço, energia de ondas e taxas de sedimentação de material terrígeno. Estes fundos, cujo teor em carbonatos é superior a 90%, são ainda estruturados por artículos de Halimeda, além de fragmentos de outras algas verdes como Udotea e Penicillus. Este ambiente abriga uma diversificada flora de macroalgas bênticas (OLIVEIRA-FILHO, 1969).

Algas calcárias (Rodofíceas) em forma de nódulos foram identificadas na área costeira próxima a Itapemirim (**Foto 33**).



EcologyBrasil

Ecology and Environment do Brasil

Ecologus

Engenharia Consultiva



Foto 33: ALGAS CALCÁRIAS LOCALIZADAS NA ZONA COSTEIRA DO MUNICÍPIO DE ITAPEMIRIM, SUL DO ESPÍRITO SANTO. OUTUBRO DE 2003.

As formações marinhas características dessa região não podem ser consideradas formações coralíneas típicas, que são oriundas das atividades da associação de organismos denominados de cnidários, e algas simbiotes, as zooxantelas. Entretanto, em alguns casos, o crescimento de algas calcárias pode assumir uma relevância igual ou maior que a dos próprios corais, como atestam KIKUCHI & LEÃO (1997).

Existe na região norte do Estado do Rio de Janeiro, no entanto, recifes artificiais que foram instalados visando o monitoramento na enseada de Manguinhos (São Francisco do Itabapoana), a uma distância de 5 milhas da costa, em setor com profundidade média de 9 m. O complexo recifal, constituído de diversos tipos de módulos, ocupa uma área de 2500 m², estando sinalizado por bóias, conforme orientação da Capitania dos Portos do Rio de Janeiro.

O acompanhamento das comunidades de peixes associadas aos recifes artificiais vem sendo realizado pela Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF), tendo gerado uma série de estudos já apresentados (FARIA *et al.*, 1998; 1998, NOVELLI *et al.*, 1996; ZALMON *et al.*, 1996, 1998; GOMES, 1998; FARIA, 1998; SOUZA *et al.*, 1998). As campanhas de monitoramento desenvolvem-se na área de recife artificial (RA) e em área controle (AC), sendo efetuadas mediante a captura de espécimes nestes trechos com auxílio de redes de espera.

ZALMON (1998) destacou que no intervalo entre abril/96 e setembro/98 a influência do recife artificial como substrato-atrator revelou-se bastante evidente, haja vista que 30% do total de 48 espécies de peixes capturadas ocorreram exclusivamente no local. Valores de densidade relativa apresentaram-se até três vezes superiores no complexo recifal em relação ao sítio-controle e registraram-se melhores condições nutricionais para as



espécies dominantes no recife artificial (i.e., *Chloroscombrus crysurus*, *Mustelus himani* e *Rhizoprionodon lalandii*).

Castro *et al.* (1995), realizou estudos em três costões rochosos de Arraial do Cabo onde foram encontradas mais de dez espécies de cnidários (*Millepora alcicornis* ou coral-de-fogo, *Phyllogorgia dilatata*, *Aiptasia pallida*, *Anemonia sargassensis*, *Bunodosoma caissarum*, *Corynactis viridis*, *Porites branneri*, *Siderastrea stellata*, *Palythoa* sp., *Zoanthus* spp.) e 5 (cinco) de equinodermos (*Arbacia lixula*, *Echinometra lucunter*, *Lytechinus variegatus*, *Coscinasterias tenuispina*, *Enoplopatiria stellifera*). A complexidade e a variedade da fauna e flora associadas tornam os ambientes coralíneos – quando em equilíbrio – altamente produtivos e auto-suficientes (Belém *et al.*, 1986).

A cidade de Armação dos Búzios (RJ) não possui formação de recifes biogênicos, mas por conter uma série de costões rochosos, apresenta uma densidade e uma abundância relativamente elevada de corais para este sistema. Deste modo, trata-se de um importante local para o crescimento destes organismos (OIGMAN, 2002).

Segundo Young (1982), em Armação dos Búzios, as espécies encontradas foram os corais *Siderastrea stellata* e *Mussismilia hispida*; a gorgônea *Phyllogorgia dilatata* e o crinóide *Tropometra carinata*. A distribuição destas 4 (quatro) espécies na região se dá de modo agregado, sendo este um fator importante na detecção de um padrão de dispersão das espécies.

g) Bancos de Macroalgas e Macrófita Aquática:

As macroalgas são organismos bênticos, os quais, sejam efêmeros ou perenes vivem quase toda sua vida fixos a um substrato sólido, consolidado ou não. Em vista disto, as áreas mais ricas em macroalgas, tanto em diversidade quanto em biomassa, são os costões e fundos rochosos e áreas recifais. Como qualquer outro organismo fotossintetizante a distribuição vertical das algas é limitada pela penetração de luz em quantidade suficiente para equilibrar a respiração e manter os processos metabólicos e investimentos na reprodução. Algumas espécies estão adaptadas para resistir longos períodos de emersão e se tornam conspícuas nos períodos de marés baixas, formando bandas distintas de diferente composição florística. Outras algas, por sua vez, não suportam exposição ao ar e vivem permanentemente submersas, algumas atingindo profundidades superiores a cem metros em regiões onde a água tem grande transparência.

Os principais fatores que reduzem a biodiversidade de macroalgas estão relacionados à presença de grandes aportes de água doce e sedimentos, como ocorre na foz de grandes rios, às áreas com sedimento inconsolidado de maior mobilidade, como em praias abertas, e as zonas sujeitas à forte poluição orgânica. Neste último caso, o impacto é muito maior na biodiversidade do que na biomassa.



As algas, aliadas a um pequeno grupo de angiospermas marinhas, constituem um importante grupo de produtores primários que sustentam a vida nos mares e oceanos e, portanto, desempenham um papel ecológico fundamental na manutenção destes ecossistemas.

As angiospermas marinhas são mocotiledôneas (“gramas marinhas”) que vivem e completam seu ciclo vital completamente em ambientes marinhos. No Brasil ocorrem três gêneros e cinco espécies.

As pradarias de “gramas marinhas” são sistemas dinâmicos, biologicamente produtivos, e sua complexa estrutura física proporciona alimento, abrigo e estabilidade de sedimento, sendo uma zona de berçário para diversas espécies. Dentre os organismos encontrados neste tipo de ambiente destacam-se os moluscos.

O desaparecimento ou redução na densidade de um banco de angiospermas marinhas pode levar à erosão da linha de costa da respectiva área, além de representar perda de habitat para inúmeras epífitas, invertebrados e peixes, que se utilizam destas plantas como substrato, alimento e refúgio.

Classificação dos Bancos de Macroalgas e Macrófitas Aquáticas Existentes na Área de Estudo

Macroalgas são comuns ao longo de toda a costa brasileira, sendo encontradas nos costões rochosos do continente ou de ilhas, desde o norte do estado do Espírito Santo até a Ilha de Santa Catarina.

Baías protegidas localizadas na área de estudo apresentam-se mais eutrofizadas e costumam ser colonizadas por espécies de algas verdes. Nestes locais *Ulva lactuca* e *U. fasciata* podem ser dominantes, a não ser onde a salinidade é diminuída pelo aporte de água doce, quando predominam espécies de Enteromorpha. Em locais de baixa salinidade, usualmente associados a estuários, costumam ocorrer manguezais, comuns na costa brasileira até a latitude de 28° S. Estas formações abrigam uma associação pouco diversificada mas bem característica de algas adaptadas à baixa salinidade e alta turbidez, onde se destacam espécies de *Bostrychia* spp., *Caloglossa leuprieurii*, *Catenella caespitosa*, *Boodleopsis pusilla* e *Rhizoclonium* spp. Lagunas costeiras são ainda mais pobres em macroalgas marinhas, sendo em geral dominadas por espécies de *Enteromorpha* e *Cladophora*.

No Litoral do Espírito Santo, na área costeira próxima a Itapemirim, foi identificado um banco de algas composto, principalmente, pelos gêneros *Sargassum*, *Dictyopteris* e *Zonaria* (**Foto 34**).



FOTO 34: BANCO DE ALGAS LOCALIZADO NA ZONA COSTEIRA DO MUNICÍPIO DE ITAPEMIRIM, SUL DO ESPÍRITO SANTO.

Entre a região de Campos dos Goytacazes e o Norte de Cabo Frio são encontrados uma diversificada flora de macroalgas bênticas. Também nesta região são encontrados bancos de duas espécies endêmicas, *Laminaria abissalis* e *Laminaria* sp., que têm importância econômica, uma vez que estas algas podem ser utilizadas como alimento ou fonte de alginatos.

Na Bacia de Campos, a altura da região dos Lagos (RJ), ocorrem bancos das angiospermas marinhas *Halodule wrightii* e *Ruppia maritima*.

Na planície de maré da Ilha do Japonês, em Cabo Frio, o gastrópode *Cerithium atratum* (herbívoro) foi caracterizado como espécie dominante, possuindo abundância significativamente maior nas áreas vegetadas com *Halodule wrightii*.

Foi observado, também, que a abundância e a riqueza de moluscos foi maior nas áreas vegetadas devido, possivelmente, ao aumento do substrato disponível, de microhabitats, de alimento e de refúgios para a epifauna.

h) Bancos de Moluscos:

O Filo Mollusca é um dos grupos melhor inventariados na costa brasileira. Este grupo desperta interesse pelas conchas que produz, pela sua utilização econômica alimentar e industrial, e ainda pela facilidade e disponibilidade de coleta de exemplares. Assim, existem representantes do Filo citados para todas as regiões do país, em todos os ambientes, de entremarés às profundidades abissais. Os ambientes mais conhecidos são os costões rochosos, as praias, os ambientes de águas rasas e os manguezais, estes últimos de grande importância econômica (BDT, 1999).



Classificação do Banco de Molusco existente na Área de Estudo

Os moluscos mais explorados em bancos naturais na região costeira e estuários do Rio de Janeiro são a ostra-do-mangue (*Crassostrea brasiliiana*, *Crassostrea rhizophorae*), o bacucu ou mexilhão do mangue (*Mytella charruana*), o mexilhão (*Perna perna* e *Mytilus edulis*), o berbigão (*Anomalocardia brasiliensis*), o marisco (*Lucina pectinata*); enquanto que na plataforma continental existem importantes bancos de *Chione pubera* e vieira (*Pecten ziczac*, *Nodipecten nodosus*) (LANA et al., 1996).

O mexilhão *Perna perna* é o organismo dominante no médio litoral rochoso, sendo explorado de maneira extrativista no estado do Rio de Janeiro, em costões rochosos de Arraial do Cabo, Cabo Frio, Rio das Ostras e também nos costões das Ilhas costeiras. O gástrópodo *Adelomelon brasiliiana*, que pode chegar a medir 13 cm de comprimento, ocorre na região entremarés e sublitoral raso, mas é ocasionalmente comercializado. A vieira (*Pecten ziczac*) ocorre na Plataforma Continental, em fundos arenosos entre 15 e 75 m de profundidade, sendo normalmente capturado em arrastos e mergulho.

As ostras *Crassostrea brasiliiana* e *C. rhizophorae*, e a ostra exótica *C. gigas* têm sido exploradas por extrativistas. Apesar de sua boa aceitação no mercado, a degradação de seus habitats, incluindo manguezais e costões rochosos vem restringindo sua área de ocorrência e, portanto, seus estoques e sua aceitabilidade por razões sanitárias.

O berbigão (*Anomalocardia brasiliensis*) é uma espécie extremamente comum em fundos médio-litorais rasos dos estuários de toda a costa brasileira, formando extensos bancos que sofrem variável esforço de exploração. O molusco *Chione pubera* é o maior verenídeo do litoral brasileiro, sendo encontrado entre 20 e 50 m de profundidade. O bivalve terenídeo *Neoteredo reynei*, o turu, ocorre em manguezais de toda a costa brasileira, entretanto é pouco utilizado como recurso alimentar (LANA, 1996).