

B – Ecossistemas

Neste item, será apresentada uma breve caracterização dos ecossistemas observados entre os municípios de Angra do Reis (RJ) e Iguape (SP), dos locais onde serão instaladas as bases de apoio marítimo (Rio de Janeiro, RJ) e aéreo (Itanhaém - SP e Rio de Janeiro - RJ). Um maior detalhamento da flora presente na área de influência direta da instalação dos dutos terrestres (faixa de 400 m para cada lado do traçado dos dutos).

O litoral sob influência das Atividades de Produção de Gás e Condensado no Campo de Mexilhão se caracteriza, principalmente, por uma sucessão de costões rochosos, praias arenosas, manguezais estuários e lagoas costeiras.

O litoral sul do Estado do Rio de Janeiro, região entre Angra dos Reis e Mangaratiba, apresenta inúmeras praias intercaladas por costões rochosos. Essas feições geomorfológicas também são observadas nas ilhas costeiras, principalmente na área da Ilha Grande, em Angra dos Reis (Ab'Sáber, 2001).

A região da Baía da Ilha Grande é uma das áreas mais acidentadas da costa brasileira, com a presença de esporões pela frente escarpada da Serra do Mar (Ab'Sáber, 2001). O recobrimento sedimentar é predominantemente arenoso (MMA/UFRJ/FUJB/LAGET, 1996).

O litoral norte do Estado de São Paulo, que inclui os municípios de Ubatuba, Caraguatatuba, Ilhabela e São Sebastião, apresenta costa bastante recortada, com predomínio de costões rochosos entremeados por pequenas praias arenosas (CETESB, 1999).

No trecho entre Bertioga e Peruíbe, ou Baixada Santista, aparecem em grandes extensões de formações estuarinas com manguezais concentrados na foz dos rios, principalmente no estuário de Santos (CETESB, 1999).

No litoral paulista sul, que engloba os municípios de Iguape, Ilha Comprida e Cananéia, são observados longos trechos de praia e extensas áreas de manguezais. Nesta região os costões rochosos são escassos (CETESB, 1999).

A Mapa II.5.2-4 apresenta a localização dos ecossistemas diagnosticados a seguir.

Mapa II.5.2-4. *Localização dos Principais ecossistemas da área de Influência do Projeto Mexilhão. A3*

Mapa II.5.2-4. *Localização dos Principais ecossistemas da área de Influência do Projeto Mexilhão.* **A3**

B1 - Caracterização Geral da Flora Terrestre da Área de Influência Direta

a) Considerações Gerais

A área de influência terrestre desta atividade restringe-se ao município de Caraguatatuba (SP). Esta se insere em uma área com histórico de intensos impactos antrópicos. Já no início da ocupação, o mosaico formado por manguezais, restingas e áreas de mata atlântica começou a ser substituído por culturas e áreas de pastagens. Com a instalação do grupo *Lancashire* com a Fazenda dos Ingleses em 1927 (atual fazenda Serramar) o processo acelerou-se e expandiu-se para os contra-fortes da Serra do Mar. A abertura de clareiras, substituição de florestas nativas por monoculturas e exposição do solo fragilizou a formação serrana e ao ser alvo de uma forte tempestade em 1967 resultou na alteração quase total da paisagem em decorrência de desmoronamentos e deslizamentos de terra (Figura II.5.2-9) (Campos, 2000).



Figura II.5.2-9 - Paisagem da Fazenda dos Ingleses após a tempestade em 1967.

(Fonte: Cruz, 1974).

Não há registro histórico de que o trecho plano da paisagem tenha recuperado sua feição original, passando a constituir assim, pequenos fragmentos isolados. Estes mesmos fragmentos posteriormente foram alvos de impactos recentes relacionados aos processos de urbanização e cultura bovina. Adicionalmente a constante alteração do curso dos canais de drenagem, assim como a calha dos córregos constitui fator de impacto sobre os fragmentos florestais, que hora são sujeitos ao encharcamento do solo e hora sujeitos a secagem do mesmo (Rodrigues & Shepherd, 2001).

A seguir é apresentada uma descrição geral das fitofisionomias a serem influenciadas pelo gasoduto de 34" em seu trecho terrestre, localizado entre a praia Indaiá e a UTGCA, na Fazenda Serramar (Mapa II.5.2-5).

Mapa II.5.2-5. Vista aérea do traçado do gasoduto, Caraguatatuba, SP. (Fonte: Petrobrás).

A3

Mapa II.5.2-5. Vista aérea do traçado do gasoduto, Caraguatatuba, SP. (Fonte: Petrobrás).

A3

b) As Fisionomias Vegetais

A área do trajeto é predominantemente ocupada por pastagens, aonde ocasionalmente ocorrem esparsos indivíduos arbustivos ou arbóreos. Na faixa de 800 m de largura (400 m de cada lado do eixo do duto) foram identificados 4 fragmentos florestais, com fisionomia, composição florística e dimensões diferentes (Quadro II.5.2-8).

Quadro II.5.2-8 - Fitofisionomia e dimensão dos remanescentes presentes no trajeto do duto.

FRAGMENTO ^a	FITOFISIONOMIA DOMINANTE	ÁREA (ha)
1	Manguezal	8
2	Mata Atlântica	3
3 ^b	Mata Atlântica	41
4	Eucaliptal	7

^a Número relativo ao fragmento identificado na Mapa II.5.2-5.

^b Esse é o fragmento com formação florestal nativa com a menor distância da vegetação contínua, que compõe o Parque Estadual da Serra do Mar (1,7 km).

A menos de 300 m do ponto A (chegada do gasoduto em terra) registra-se a formação de Manguezal identificada como fragmento 1, que estende-se para além da faixa de influência direta do gasoduto (400 m) e ocupa uma área total de 32 ha. Os indivíduos apresentam altura média de 7 m, o manguezal margeia o ribeirão da Lagoa, sendo composto por pouco mais de 5 espécies de porte arbustivo (Figura II.5.2-10). A principal espécie estruturadora é a *Laguncularia racemosa*, no entanto abundam indivíduos das espécies *Dalbergia ecastophyllum* e *Hibiscus* sp. A borda desse fragmento tem sido intensamente afetada por impactos como deposição de lixo sólido e bioinvasão de capim-colonião.



Figura II.5.2-10 - Aspecto geral do fragmento 1, constituído por manguezal.

(Fonte: A. Oliveira & C. Purcell – HABTEC).

A formação de Mata Atlântica é a fisionomia dominante nos fragmentos 2 (Figura II.5.2-11) e 3 (Figura II.5.2-12). Estas áreas apresentam estrato superior que oscila entre 18 e 22 m de altura, no entanto o sub-bosque, composto por indivíduos entre 7 e 11 m de altura é muito expressivo. Tal como a maioria das formações florestais próximas a áreas urbanas ou pastos, estes fragmentos apresentam bordas intensamente impactadas com a presença de lixo sólido e espécies exóticas invasoras.



Figura II.5.2-11 - Aspecto geral (a) da borda e (b) de uma clareira do fragmento 2, constituído por Mata Atlântica Secundária.

(Fonte: A. Oliveira & C. Purcell – HABTEC).

Composta por fitofisionomias diversificadas, a Mata Atlântica possui um complexo biótico de natureza vegetal e animal extremamente rico. A área total original do domínio da Mata Atlântica ocupava 1.290.692,46 km², correspondendo

a 15% do território brasileiro. Atualmente limita-se a somente 7,3% da área original (95.000 km²), este ecossistema pode ser considerado a segunda floresta mais ameaçada do mundo (dados do MMA, segundo o Subprograma do PPG7 para a Mata Atlântica <http://www.mma.gov.br/port/sbf/pnf/n2dados.html>).



Figura II.5.2-12 - Aspecto geral do fragmento 3, constituído por Mata Atlântica Secundária. (Fonte: A. Oliveira & C. Purcell – HABTEC).

Detentora de diversas formações florestais e ecossistemas associados, a Mata Atlântica é considerada um dos cinco maiores *hotspots* mundiais, apresentando um dos maiores índices de biodiversidade e endemismo, com altas taxas de espécies ameaçadas de extinção. Dentre as espécies de destaque, evidenciam-se as vegetais, com 8.000 exemplares endêmicos, em um total estimado em 20.000 espécies. Segundo dados obtidos pela RMA (Rede de ONG's da Mata Atlântica, *In*: <http://www.rma.org.br/index.html>), no mínimo 50% das plantas vasculares conhecidas deste ecossistema são endêmicas.

Em virtude da diversidade de fisionomias e habitats, a Mata Atlântica conserva espécies com ampla variedade morfológica, sendo vistas adaptações a algumas condições com destaque para a de competição por luz, espaço e características nutricionais das primeiras camadas do solo (Scarano, 2002). A variedade de habitats e fitofisionomias é associada por diversos autores à intensa dinâmica de queda, abertura de clareiras e inclusão de novos indivíduos à comunidade (Guedes-Bruni, 1998; Oliveira-Filho & Fontes, 2000; Scudeller *et al.*, 2001).

Nos fragmentos de Mata Atlântica, o encharcamento e a abundância de serrapilheira são características do solo de relevante menção (Figura II.5.2-13). O encharcamento do solo é parcialmente resultante de constantes alterações antrópicas dos cursos dos canais de drenagem. O encharcamento temporário do solo é algo visto também em grande parte do pasto.



Figura II.5.2-13 - Encharcamento do solo no fragmento 3, uma das características marcantes da área. (Fonte: A. Oliveira & C. Purcell – HABTEC).

Nota-se ainda a importância da vegetação como formadora de microhabitats. Em algumas áreas mais densamente florestadas, em que ocorre maior acúmulo de umidade e menor penetração de luz direta, são comuns árvores recobertas por briófitas, líquens e fungos.

A riqueza de espécies de epífitas vasculares, briófitas, líquens e fungos é assinalada como de grande importância em florestas tropicais, sendo esta considerada por alguns autores como diversidade secundária. Tal denominação decorre especialmente da ausência de informações e dificuldade em amostragens, o que o levou a ser um componente negligenciado na maioria dos estudos em Mata Atlântica, assim como em outras florestas tropicais (Rodrigues & Sheppard, 2001).

Dentre os fragmentos que apresentam mata nativa, o fragmento 3 é o que apresenta a menor distância de áreas contínuas de mata similar, sendo esta distância de 1.700 m.

Em decorrência do sistema de corte seletivo empregado no local, o fragmento 4 apresenta somente a espécie *Eucalyptus* sp., cultivada para fins comerciais em pequena escala.

Além dos remanescentes florestais acima descritos, registra-se a ocorrência de pequena área coberta pela comunidade de restinga halófila-psamófila no ponto de chegada do duto em terra. Esta comunidade caracteriza-se por espécies estoloníferas de alto endemismo, em decorrência de sua adaptação a condições de alta salinidade e baixa disponibilidade hídrica.

Apesar da existência de diversos canais naturais e antrópicos, inexistem formações que caracterizem matas ciliares.

A formação vegetal dominante são as pastagens. As pastagens constituem uma área fortemente impactada por ação antrópica. Os pastos, em geral, são formados por queimadas para renovação de áreas de alimentação de gado. De uma maneira geral, os pastos constituem grandes áreas com difícil regeneração natural. A queima, pisoteio e exposição das sementes e frutos as tornam inviáveis (Clark & Clark, 1989; Clark *et al.*, 1999; Holl, 1999)

c) Levantamento Florístico

O levantamento florístico foi feito através de coletas aleatórias das espécies botânicas ocorrentes na área. O material coletado foi identificado a partir de bibliografia especializada e comparação com material depositado em herbário. Posteriormente, as exsicatas foram depositadas no herbário do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. A lista florística foi organizada em ordem alfabética, por família, tendo como base para nomenclatura e classificação o sistema de Cronquist (1981), com exceção da família Leguminosae, tratada como única de acordo com Judd *et al.* (1999).

O levantamento florístico do trecho amostrado resultou em 69 espécies, distribuídas em 30 famílias (Quadro II.5.2-9).

Quadro II.5.2-9 - Lista de táxons encontrados nos remanescentes de Mata Atlântica e Manguezal ao longo do traçado do duto terrestre, classificados por ordem alfabética de famílias, incluindo o nome popular das espécies

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR
ANNACARDIACEAE	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Aroeira
ARACEAE	<i>Anturium</i>	
AVICENIACEAE	<i>Avicennia schaueriana</i> Stapf & Leechm. ex Moldenke	Mangue preto
BOMBACACEAE	<i>Chorisia speciosa</i> St. Hil.	Paineira
BROMELIACEAE	Bromeliaceae sp1	
	Bromeliaceae sp2	
	Bromeliaceae sp3	
	<i>Billbergia amoema</i> (Lodd.) Lindl.	
	<i>Billbergia pyramidalis</i> (Sims) Lindley	
	<i>Thilandsia</i> sp.	
	<i>Tillandsia gardneri</i> var. <i>gardneri</i> Lindley	
	<i>Tillandsia recurvata</i> L.	
	<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	Barba de velho
	<i>Vriesea neoglutinosa</i> Mez	
CACTACEAE	<i>Ripsalis</i> sp.	
CECROPIACEAE	<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	Embauba
CECROPIACEAE	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Embauba
CHRYSOBALANACEAE	<i>Licania octandra</i> (Hoffmanns. ex Roem. & Schult.) Kuntze	
COMBRETACEAE	<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) C.F. Gaertn.	Mangue branco
	<i>Terminalia catappa</i> L.	Amendoeira
CUCURBITACEAE	<i>Momordica charantia</i> L.	
EUPHORBIACEAE	Euphorbiaceae sp1	
	<i>Croton urucurana</i> Baill	
	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill	Seca-ligeiro
	<i>Ricinus communis</i> L.	Mamona
HELICONIACEAE	<i>Heliconia</i> sp.	
LABIATAE	<i>Leonotis nepetifolia</i> (L.) W.T. Aiton	
LAURACEAE	<i>Nectandra rigida</i> (H.B.K.) Nees	
LEGUMINOSAE	Leguminosae sp1	
	<i>Acacia</i> sp.	
	<i>Bauhinia</i> sp.	
	<i>Cassia ferruginea</i> (Schrader) Schrader ex DC.	
	<i>Cassia leandra</i> Benth	
	<i>Cassia</i> sp.	
	<i>Clitoria fairchildiana</i> Howard	
	<i>Crotalaria pallida</i> Aiton	Feijão de corda

(continua)

Quadro II.5.2-9 (conclusão)

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR
LEGUMINOSAE	<i>Dalbergia ecastaphyllum</i> (L.) Taub.	
	<i>Dioclea</i> sp.	Olho de boi
	<i>Dioclea wilsonii</i> Standl.	Olho de boi
	<i>Inga uruguensis</i> Hook. & Arn.	Ingá
	<i>Mimosa pigra</i> L.	Arranha gato
	<i>Senna alata</i> (L.) Roxb.	Mangerioba
	<i>Senna spectabilis</i> (DC.) Irwin et Barn.	
MALVACEAE	<i>Hibiscus pernambucensis</i> Arruda	Algodão da praia
	<i>Hibiscus</i> sp.	
MELASTOMATACEAE	Melastomataceae sp1	
	Melastomataceae sp2	
MORACEAE	<i>Ficus guaranitica</i> Chodat	Figueira
	<i>Ficus</i> sp.	Figueira
MYRTACEAE	Myrtaceae sp1	
	<i>Eucalyptus</i> sp.	Eucalipto
	<i>Psidium</i> sp.	
OCHNACEAE	<i>Ouratea cuspidata</i> Tiegh.	
PALMAE	<i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret	
	<i>Attalea</i> sp.	
	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	Palmitero
PIPERACEAE	<i>Piper</i> sp.	
RUBIACEAE	<i>Rudgea</i> sp.	
SAPINDACEAE	<i>Paullinia</i> sp.	
	<i>Serjania communis</i> Cambess.	
SMILACACEAE	<i>Smilax</i> sp.	
SOLANACEAE	<i>Cestrum laevigatum</i> Schltldl.	
	<i>Cestrum</i> sp.	
	<i>Solanum asperoplanatum</i> Ruiz & Pav.	
	<i>Solanum</i> sp.	
ULMACEAE	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Grandiúva
VERBENACEAE	<i>Clerodendron paniculatum</i> L.	
	<i>Tetragymma vainieriarum</i> (Ballet)	
ZINGIBERACEAE	<i>Hedychium coronarium</i> J. König	

Nenhuma das espécies identificadas é presente nas listas oficiais de vulnerabilidade do IBAMA ou IUCN. Porém, as espécies *Billbergia pyramidalis* (Sims) Lindley e *Euterpe edulis* Mart. são citadas como vulneráveis na Lista

Oficial das Espécies da Flora do Estado de São Paulo Ameaçadas de Extinção (**Resolução SMA 48** Publicado no Diário Oficial do Estado de São Paulo - Meio Ambiente de 22 de setembro de 2004). Esta última espécie (palmiteiro) é citada como vulnerável na literatura corrente (<http://www.ultimaarcadenoe.com/flatlantica.htm>), em decorrência da exploração ilegal e destruição do habitat de ocorrência, além de ser uma das espécies-bandeira da Mata Atlântica.

Ambas as espécies, *B. pyramidalis* e *E. edulis*, possuem pequenas populações presentes nos fragmentos 2 e 3, apresentados no Mapa II.5.2-5.

As famílias Bromeliaceae e Leguminosae, reconhecidas por sua representatividade na Mata Atlântica, destacaram-se também na região amostrada. Foram encontradas 10 espécies de bromélia, sendo principalmente representadas por epífitas. Outras famílias que destacaram-se foram Euphorbiaceae, Myrtaceae, Palmae e Solanaceae. Esta última devido a presença de espécies ruderais, presentes exclusivamente na borda dos fragmentos.

A interação entre dados gerados pela lista florística e descrição fisionômica nos permite constatar que a atual situação em que os remanescentes de Mata Atlântica e Mangue encontram-se, são de estágio sucessional secundário. Existe o predomínio de espécies secundárias iniciais e tardias, indicando que a área vem conseguindo se recuperar dos danos sofridos no passado com a implantação das atividades antrópicas. No entanto, a inexistência de substrato para fixação de indivíduos novos nas bordas impede que os fragmentos ampliem suas áreas de ocupação. A presença de espécies ruderais, sub-espontâneas e pioneiras em clareiras, na margem das trilhas, decorre da vulnerabilidade ambiental e intensidade dos impactos. No entanto, percebe-se a potencialidade de regeneração e manutenção natural da floresta pela presença de indivíduos adultos de grande porte (Oliveira, 2002).

Na borda dos fragmentos já ocorrem invasões de ervas daninhas e espécies pioneiras de diversas origens. Isto se dá com maior intensidade aonde a periferia situa-se mais próxima do núcleo da mata. Essas invasões alteram a composição florística e podem dificultar ou mesmo impedir o processo de sucessão (Fine, 2002). As espécies invasoras passam a constituir, elas mesmas, uma nova fonte de sementes com potencial para colonizar novas clareiras (Fine, 2002). A

vulnerabilidade dessas áreas decorre do aumento de ventos e da incidência direta de luz, que adicionados a maior eficiência das espécies oportunistas em competir nestas condições só aceleram processos de alteração e degradação do ambiente (White & Jentsch, 2001).

Outro aspecto importante é que nem todas as espécies vegetais existentes nos fragmentos possuem populações capazes de manter-se estáveis, pois podem sofrer alterações nos processos de polinização, dispersão e fluxo gênico. Em todos esses casos é conhecida a potencialidade dos processos de fragmentação na aceleração de extinções locais (Scariot *et al.*, 2005). As matas brasileiras têm como característica comum uma alta diversidade de espécies, mas com pequenas populações que permanecem viáveis em virtude da dinâmica dos três processos acima citados.