



5.2. MEIO BIÓTICO

5.2.1 Flora

5.2.1.1 Introdução

Este capítulo apresenta o diagnóstico da flora nas áreas de influência do futuro Terminal Portuário Multiuso da DEICMAR (TPMD) localizado na região portuária de Santos.

a) A VEGETAÇÃO REGIONAL E OS ECOSISTEMAS ASSOCIADOS

Este empreendimento está inserido na complexa região costeira do Brasil, onde uma série de fitofisionomias coexistem e são classificadas no Domínio Mata Atlântica, ora como formações florestais, ora como ecossistemas associados (Schaeffer-Novelli 1999).

As florestas de restinga correspondem à Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas no sistema de classificação da vegetação Brasileira do IBGE (Veloso et al. 1991). Tais florestas podem atingir até 15 m (floresta alta) ou até 5 m (floresta baixa) e ocupam as planícies litorâneas. Já as dunas, escrubes e manguezais são classificadas, tecnicamente, como formações pioneiras com influência ora marinha (para os dois primeiros casos) ora fluviomarinha (para o caso do manguezal).

As planícies quaternárias arenosas apresentam grande variedade de comunidades e espécies vegetais devido à diversidade de sua topografia e das condições ambientais que ali vicejam, incluindo influências marinhas e continentais (Araújo 1984). Com relação ao litoral brasileiro, Souza et al. (1987) apresentaram um estudo no qual classificaram esta porção em sete setores, determinados pelas correlações entre as variações geológicas, geomorfológicas e as diferenças fisionômicas da vegetação das planícies costeiras. O Estado de São Paulo está localizado no setor que abrange desde a região de Cabo-Frio (RJ) até o norte de Santa Catarina.

As vegetações associadas à essas fitofisionomias de restinga, denominadas por Rizzini (1963) de "complexo vegetacional de restinga", recobrem as planícies costeiras e apresentam como principal característica serem de clímax edáfico, o que significa que são intimamente dependentes da natureza do substrato.

Segundo Souza (2006), as seguintes associações podem ser feitas em relação aos remanescentes de vegetação no litoral paulista e os ambientes sedimentares quaternários:

- ✓ Ambientes de praia com sedimentos holocênicos e pleistocênicos estão associados a formações florestais baixas e altas de restinga;
- ✓ Ambientes paleolagunares estão associados às florestas de restinga úmidas e paludosas;
- ✓ Ambientes continentais ao fundo das planícies costeiras até a baixa encosta estão associados a florestas de transição restinga-encosta;
- ✓ Ambientes fluviais de inundação estão associados a brejos de restinga;
- ✓ Ambientes estuarinos (como é o caso da região do porto de Santos) estão associados a planícies de maré e manguezais; e
- ✓ Ambientes praias se associam a vegetação de dunas e escrubes.

Como se percebe, há uma nítida correlação entre a natureza do substrato e a formação vegetal que o mesmo suporta e mantém. Na região do Porto de Santos, por se tratar de um extenso estuário, são encontrados com frequência manguezais na desembocadura de rios e regiões de contato das marés. Além desta, vegetações de transição entre restinga-mangue são freqüentes e nestes casos, é típico o aparecimento da pteridófito



Acrostichum aureum (samambaia-do-mangue). As vegetações florestais de restinga são, também, comumente encontradas, mas geralmente com fortes indícios de perturbação.

b) LEGISLAÇÃO INCIDENTE SOBRE A FLORA

O Código Florestal foi por muito tempo o único instrumento legal de proteção da Mata Atlântica. Com a promulgação da nova Constituição Brasileira em 1988, o seu artigo 225º, § 4º, trata este domínio vegetal como patrimônio nacional, cuja utilização deverá estar de acordo com as condições que assegurem a preservação do Meio Ambiente, inclusive quanto ao uso dos seus recursos naturais (CF, 1988).

Resultado de intensas discussões, o Decreto nº 750, de 10 de fevereiro de 1993 dispõe sobre o corte, a exploração e a supressão de vegetação em seus diferentes graus de preservação. Esta norma é um marco importante, porque estabelece legalmente a área de domínio da Mata Atlântica, tal como é entendida no meio acadêmico atualmente (conceito *senso lato*, ver Oliveira-Filho & Fontes 2000). Esta medida abriu perspectivas para a real proteção da biodiversidade da Mata Atlântica, dando o mesmo *status* de áreas especialmente protegidas para todos os seus remanescentes (Dean 1986).

Além disso, este Decreto foi regulamentado por meio de 26 resoluções do CONAMA e portaria conjunta do IBAMA com órgãos ambientais estaduais estabelecendo critérios e parâmetros mais específicos para as respectivas aplicações do mesmo em cada Estado inserido no domínio Mata Atlântica.

No Estado de São Paulo, especificamente, a Resolução CONAMA 01/1994 define a vegetação primária e secundária nos estágios pioneiro, inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica, a fim de orientar o procedimento de licenciamento de exploração da vegetação nativa. Já a Resolução CONAMA 07/1996 aprova os parâmetros básicos para a análise da vegetação de restingas.

Esta resolução define as diferentes fisionomias vegetais com base na composição florística e na estrutura da comunidade, além de outros parâmetros, tais como presença de ervas e trepadeiras, serrapilheiras, presença de epífitas e o próprio substrato.

c) ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

O Código Florestal brasileiro, Lei nº 4.771/1965, define as chamadas Áreas de Preservação Permanente (APPs). Tais áreas consistem em faixas de largura variáveis ao longo dos corpos d'água, dependendo de sua largura e de morros com declividade elevada. Além disso, as nascentes e reservatórios são situações que também induzem a necessidade de faixas de APPs.

O Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA regulamentou as APPs através da Resolução nº 303, de 20 de março de 2002, cujo artigo 3º estendeu a referida proteção às restingas, quando em faixa mínima de 300 m, medidos a partir da linha de preamar máxima, ou em qualquer localização ou extensão, quando recoberta por vegetação com função fixadora de dunas ou estabilizadora de mangues. Cabe ressaltar que esta resolução explicita que o manguezal é uma APP em toda a sua extensão.

5.2.1.2 Método de Trabalho para o Diagnóstico

Inicialmente, foram delimitadas as Áreas de Influência do Terminal Portuário Multiuso da DEICMAR (TPMD) com base em uma análise espacial, tendo em vista os possíveis alcances dos impactos ambientais. Desta forma, a proximidade da área natural com a área diretamente afetada (ADA) pelo empreendimento constituiu-se no principal parâmetro considerado na tomada de decisões.

De acordo com MKR (2008), enquanto a ADA sofre os impactos diretos do empreendimento, as áreas de influência direta e indireta apresentam diferentes níveis de vulnerabilidade ao impacto, que no caso do TPMD, foi definido pela proximidade à área-



foco de estudo (ADA). Espera-se que o impacto sobre a flora, tais como: desmatamento, corte e extração seletiva, seja maior quanto mais próximo for à região foco, a qual demandará recursos e mão-de-obra suficiente para que as atividades sejam realizadas.

A seguir são definidas cada uma das áreas de influência do empreendimento, as quais se encontram representadas no Mapa de Cobertura Vegetal das Áreas de Influência do TPMD, Figura 5.2.1.2-1.



Figura 5.2.1.2-1 Mapa de Cobertura Vegetal das Áreas de Influência do TPMD



- ✓ Área Diretamente Afetada (ADA): representa a região proposta para realização das obras do empreendimento em questão;
- ✓ Área de Influência Direta (AID): representa a faixa a ser preservada ao longo da margem direita do Rio Saboó, além das fitofisionomias existentes ao longo da Avenida Engenheiro Augusto Barata na região portuária de Santos; e
- ✓ Área de Influência Indireta (AII): representa as fitofisionomias existentes junto à área do Terminal de Granéis Líquidos da Petrobrás e o Canal de Piaçaguera.

a) DIAGNÓSTICO DA COBERTURA VEGETAL E CARACTERIZAÇÃO NA AII E AID

Para realizar o mapeamento da vegetação e possibilitar o reconhecimento das principais fitofisionomias na AII e na AID, foram utilizadas imagens de satélite disponibilizadas pelo Google Earth Pro™ (Google, 2003) e EROS B (2011) com as quais foram possíveis de levantar a heterogeneidade ambiental das áreas de influência e, posteriormente, checar em campo as fitofisionomias e ajustá-las segundo a realidade local, principalmente nas faixas de transição entre duas tipologias vegetais. A escala de apresentação utilizada tanto para a AII quanto para a AID é de 1:10.000. O programa utilizado para a análise e produção cartográfica foi o ArcGis10®.

As terminologias utilizadas na classificação das fitofisionomias encontradas na AID e AII foram as mesmas constantes nas Resoluções CONAMA 01/1994 e 07/1996.

Na região da AII e AID do empreendimento, uma série de estudos técnicos foram conduzidos para o licenciamento de outras obras na Região Portuária da Baixada Santista. Dentre eles, citamos: a) Estudo de Impacto Ambiental do Terminal Portuário EMBRAPORT (MKR 2003), b) Brasil Intermodal Terminal Santos - BRITES (CPEA 2006) e Brasil Terminal Portuário (MKR 2008).

Estes estudos foram utilizados no confronto e complementação dos dados do presente diagnóstico, tendo em vista sua proximidade geográfica com o empreendimento da DEICMAR, também possibilita o enriquecimento das informações coletadas em campo (dados primários), através da utilização dos referidos dados secundários.

Para cada fitofisionomia foi construída uma listagem florística que registra as espécies vegetais encontradas, tanto nos estudos de campo (dados primários), como nos estudos realizados no entorno (dados secundários).

b) DIAGNÓSTICO, CARACTERIZAÇÃO FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLÓGICA NA ADA

O mapeamento das fitofisionomias presentes na ADA foi realizado com uso do programa ArcGis 10; levantamento planialtimétrico (1:1) e de imagens de satélite disponibilizadas tanto pelo Google Earth Pro como pelo EROS B com resolução de 0.7 m (2011). A escala de apresentação utilizada é de 1:5.000.

Os trabalhos de campo foram concentrados na região da ADA, já que esta porção sofrerá as alterações mais significativas pela implantação do TPMD, com a substituição de partes dos ecossistemas naturais por ambientes antropizados.

Foram empregados dois procedimentos de levantamento de dados. O primeiro foi o qualitativo, utilizando-se dos preceitos da Avaliação Ecológica Rápida (AER) (Fonseca 2001), em que foram realizadas caminhadas pelas unidades de paisagem com o intuito de se anotar as espécies em seus diferentes compartimentos florestais, além dos aspectos estruturais de cada unidade. Nesta etapa, registraram-se tanto as espécies arbóreas, como as arbustivas, herbáceas e trepadeiras.

O material botânico não identificado em campo foi coletado, prensado e, em seguida, seco em estufa para a sua posterior identificação/confirmação. Através de bibliografia especializada (Wanderley *et al.* 2005 – vols. 1 a 6, Lorenzi 2002 - vols. 1 e 2) e consulta



a herbários e especialistas de determinados grupos botânicos complexos, o mesmo será devidamente identificado.

Posteriormente, foi empregado estudo quantitativo para o levantamento da vegetação arbórea de cada fitofisionomia. Este estudo foi realizado através do método de parcelas (Müeller-Dombois & Ellenberg, 1974), sendo alocadas 14 parcelas de 25 x 4 m no manguezal, dispostas transversalmente ao gradiente de inundação ocasionado pelo pulso das marés, além de uma parcela na vegetação secundária sem porte arbóreo.

As parcelas foram alocadas, preferencialmente e quando possível, na região de preservação próxima à margem do Rio Saboó, as quais serão sugeridas para comporem o monitoramento da vegetação (ver capítulo 7, item 7.11 - Programa de Monitoramento da Vegetação Remanescente) de manguezal ao longo da instalação e operação das novas estruturas portuárias. A localização das demais foi planejada com o intuito de preencher toda a ADA, com o cuidado de não haver sobreposição das parcelas (Figura 5.2.1.2-2).



Figura 5.2.1.2-2 Localização das parcelas para o levantamento fitossociológico.

No interior de cada unidade amostral de 100 m² foram registrados todos os indivíduos com perímetro à altura do peito (PAP) maior ou igual a 15 cm, o que representa um diâmetro muito próximo de 5 cm. Tal critério de inclusão é o mais utilizado para estudos envolvendo a comunidade arbórea (Durigan, 2003). Para cada indivíduo, foram anotados os valores de diâmetro e altura, assim como a identificação taxonômica. As Fotos 5.2.1.2-1 a 5.2.1.2-3 ilustram o procedimento metodológico empregado nas atividades de campo.

Com base nestes dados, utilizou-se o programa Fitopac 2.0 (Shepherd, 2006) para o cálculo dos parâmetros fitossociológicos (frequência, densidade e dominância relativas), além do índice de valor de cobertura e de importância. O índice de diversidade de Shannon foi obtido segundo fórmula presente em Pielou (1974). Já o cálculo de volume foi obtido através da fórmula presente em Scolforo (1998), cujo fator de forma utilizado foi igual a 0,743. Por se tratar de fitofisionomias de baixa riqueza e diversidade, não foi construída a curva do coletor para o Manguezal e a Vegetação secundária presente na ADA.

Os dados florísticos e fitossociológicos presentes nas unidades de paisagem da ADA foram organizados e apresentados em quadros, assim como sua comparação com o verificado em outros estudos regionais.



Foto 5.2.1.2-1 Alocação de um transecto utilizado para a fitossociologia.



Foto 5.2.1.2-2 Confirmação da identificação de indivíduo arbóreo presente no manguezal.



Foto 5.2.1.2-3 Anotação dos dados referentes à fitossociologia em campo.

Os trabalhos de campo foram realizados no dia 25, 26, 27 e 28 de abril de 2011, e contou com o auxílio de carta-imagem da área, levantamento topográfico da ADA, equipamento fotográfico digital, GPS e binóculo para identificação de espécies arbóreas de grande porte ou inacessíveis, como as epífitas.

5.2.1.3 Diagnóstico das Fitofisionomias nas Áreas de Influência

A seguir, serão descritas as fitofisionomias encontradas ao longo dos trabalhos de campo nas Áreas de Influência Direta (AID), Indireta (AII) e Área Diretamente Afetada (ADA) do TPMD.

a) DIAGNÓSTICO DAS FITOFISIONOMIAS NA AID E AII

As áreas de cada cobertura vegetal ao longo da AID e AII estão organizadas, respectivamente, nos quadros 5.2.1.3-1 e 5.2.1.3-2 abaixo. A Figura 5.2.1.2-1 (Mapa de Cobertura Vegetal das Áreas de Influência do TPMD) ilustra estas áreas de influência definidas para o empreendimento do TPMD.



Quadro 5.2.1.3-1 Distribuição da área (em ha) de cada cobertura vegetal ao longo da AID do empreendimento

Unidades fitofisionômicas	TOTAL	
	ÁREA	
	ha	%
Manguezal	29,66	57,40
Vegetação de Transição Restinga - Manguezal	10,56	20,45
Floresta de Restinga em Estágio Inicial	6,68	12,92
Campo antrópico	3,36	6,51
Vegetação Secundaria sem porte arbóreo	1,40	2,72
TOTAL	51,67	100

Fonte: GeoFlor, 2011

Quadro 5.2.1.3-2 Distribuição da área (em ha) de cada cobertura vegetal ao longo da AII do empreendimento

Unidades fitofisionômicas	TOTAL	
	ÁREA	
	ha	%
Manguezal	32,82	60,99
Floresta sobre Restinga Estágio Inicial	12,10	22,48
Vegetação de transição Restinga - Manguezal	4,57	8,50
Campo antrópico	4,32	8,03
TOTAL	53,81	100

Fonte: GeoFlor, 2011

Exceto a fitofisionomia de vegetação secundária sem porte arbóreo registrada na AID (menor escala de trabalho) e não registrada na AII, todas as outras unidades de paisagem foram observadas em ambas as áreas de influência e, visando à organização das informações de maneira clara e precisa, todas elas serão descritas de uma única vez nos sub itens abaixo, já que, foi utilizada a mesma fonte de informação bibliográfica para o auxílio da descrição florística e fitofisionômica de cada uma.

Convém observar que o estudo realizado por MKR (2008) destacou a presença de uma área de influência maior que a delimitada neste diagnóstico, cujo limite procurou estar associado aos impactos locais diretos e indiretos sobre a flora provenientes das atividades de alteração do manguezal e vegetação secundária da ADA do TPMD.

Devido à essa diferença na delimitação das áreas de influência, o estudo acima citado descreve a vegetação de Floresta Ombrófila Densa submontana e montana, a qual não será tratada neste diagnóstico, exceto a Floresta Ombrófila Densa de terras baixas, popularmente conhecida como floresta de restinga. Todas as outras descritas neste estudo foram registradas em campo e estão rigorosamente descritas abaixo.

- MANGUEZAL

O manguezal, segundo Schaffer-Novelli (2006), é conhecido como um ecossistema costeiro tropical, dominado por espécies vegetais típicas e altamente especializadas a sobreviverem num substrato periodicamente inundado por marés e com grandes variações de salinidade.

Dentre as principais adaptações morfo-funcionais das plantas típicas deste ecossistema, podem ser citadas:

- ✓ Presença de pneumatóforos capazes de auxiliar na troca gasosa do sistema radicular em *Avicennia spp.*;
- ✓ Presença de estruturas caulinares modificadas em forma de raízes escoras em *Rhizophora mangle* para auxiliar na fixação do indivíduo vegetal no solo instável;
- ✓ Presença de glândulas secretoras de sais que auxiliam no balanço hídrico do vegetal para conviver em solo com salinidade em excesso;
- ✓ Presença de "viviparidade", ou seja, capacidade do indivíduo em germinar a semente ainda presa na "planta-mãe", sendo o diásporo caracterizado pela plântula propriamente dita (Foto 5.2.1.3-1).



Foto 5.2.1.3-1 Plântula de *Rhizophora mangle* em pleno desenvolvimento com o propágulo ainda preso à "planta-mãe".

Ao longo da costa brasileira, os manguezais apresentam-se com características estruturais bastante distintas. Para auxiliar a interpretação destes ecossistemas, Schaeffer-Novelli et al. (1990) dividiram o litoral do país em oito unidades fisiográficas, levando-se em consideração o relevo, tipo de solo, cobertura vegetal, temperatura média anual, evapotranspiração potencial e amplitude de marés. De acordo com essa divisão, cada unidade apresenta um desenvolvimento estrutural similar, por estar submetida às mesmas condições ambientais regionais (Bergini & Rezende 2003). A unidade fisiográfica que engloba as áreas de influência do TPMD é a VII, cujo limite setentrional é a região de Cabo-Frio (RJ) e o limite meridional é a região de Barra do Sul (SC).

Originalmente, os manguezais ocupavam 131 km² na Baixada Santista. Até 1991, 40% (53 km²) encontrava-se em bom estado de preservação, localizados a maior parte na região de Bertioga (23 km²). Os manguezais degradados perfazem 44% e encontram-se principalmente nos municípios de Santos, Guarujá, Cubatão, Praia Grande e São Vicente (CETESB 1991).

De acordo com a divisão das áreas de manguezal no próprio Estado de São Paulo para fins de fiscalização e preservação (CETESB 1988), a área do estuário de Santos está sob a influência das atividades portuárias e industriais, recebendo contaminantes, lixos e outros impactos. Nesta região, houve um intenso processo de alteração de cursos de rios e aterros, que influenciam negativamente as condições de ocorrência e manutenção dos manguezais (Rodrigues et al. 1995). De acordo com esses autores, os manguezais da Baixada Santista são constituídos por *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa* e *Avicennia schaueriana*, sendo esta última dominante, em número de indivíduos, nas parcelas de amostragem utilizadas na região.

Os trechos estudados possuem altura que varia de 4,53 a 13,17 m, com valores médios próximos de 8 m. A densidade de indivíduos e troncos possui uma grande variação entre as áreas degradadas e não-degradadas, com valores entre 600 a 3.800 indivíduos/ha e 900 a 5.800 troncos/ha, respectivamente. Com relação ao Diâmetro à Altura do Peito (DAP) médio, os autores citam uma variação de 36 a 127,5 cm e área basal total de 3,6 a 31 m²/ha. Já a densidade de plântulas e plantas jovens são os parâmetros que possuem a maior variação entre as parcelas estudadas, chegando a atingir valores de 0 a 23.200 plântulas/ha e de 0 a 5.200 plantas jovens/ha (CETESB, 1988).

O grau de degradação de um determinado trecho de manguezal está relacionado com dois parâmetros básicos de estrutura da comunidade: área basal e densidade. De acordo com Rodrigues *et al.* (1995), quanto maior a abundância de indivíduos de manguezal com áreas basais menores que um, maior a degradação que o mesmo possui. De forma geral, os manguezais ao longo do estuário de Santos encontram-se bastante degradados, resultado do histórico de uso e ocupação desta região, conforme citado anteriormente.

Ao longo da AII e AID do empreendimento, os trechos de manguezal ocorrem associados ao regime de marés ao longo do estuário que compõe a região portuária (Foto 5.2.1.3-2). As três espécies mais comuns de manguezal registradas neste estudo também foram verificadas em outros trechos deste ecossistema ao longo da Baixada Santista (MKR, 2003; MKR, 2008; CPEA, 2006).



Foto 5.2.1.3-2 Manguezal na margem esquerda do Rio Saboó que compõe trecho da AID do empreendimento.

- CAMPO ANTRÓPICO

Esta unidade de paisagem é caracterizada por uma fisionomia aberta, composta por indivíduos arbóreos isolados em matriz herbácea, constituída majoritariamente por gramíneas exóticas, tais como *Brachiaria spp.* (braquiária) (Foto 5.2.1.3-3). Tais ambientes foram registrados em locais intensamente degradados, nos quais a ação antrópica se faz presente de forma direta, principalmente em certas porções da Av. Eng. Augusto Barata, ao longo do eixo portuário de Santos, e em faixas de servidão de dutos na região.

Em relação aos indivíduos arbóreos, foi registrada a presença tanto de espécies exóticas, com destaque para *Leucaena leucocephala* (leucena) e *Syzygium cumini* (jambolão), como de espécies nativas, tais como *Citharexylum mirianthum* (pau-viola) e *Nectandra oppositifolia* (canela-amarela).

O quadro 5.2.1.3-3 ilustra as espécies encontradas nesta tipologia ao longo deste estudo e de outros realizados nessa unidade de paisagem na região portuária.



Foto 5.2.1.3-3 Esquema de Campo antrópico presente na AID do empreendimento.

Quadro 5.2.1.3-3 Comparação da riqueza verificada no Campo antrópico com aquela registrada em outros estudos realizados nesta unidade de paisagem ao longo das áreas de influência do empreendimento.

Família	Família/Espécie	Origem	Hábito	P	BTP
Fabaceae-mimosoideae	<i>Leucaena leucocephala</i> Lem. Witt	exótica	Ar	1	1
Lamiaceae	<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.	nativa	Ar	1	1
Lauraceae	<i>Nectandra oppositifolia</i> Ness.	nativa	Ar	1	1
Lemnaceae	<i>Lemna gibba</i> L.	nativa	Aq	1	1
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	nativa	Ar	1	0
	Total: 5 espécies			5	4

Legenda: Ar: arbóreo, Aq: aquática, P: dados primários, BTP: EIA/RIMA da BTP (MKR 2008).

Fonte: Geoflor 2011 / MKR 2008

- VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA SEM PORTE ARBÓREO

Essa fitofisionomia, assim como o observado para o Campo antrópico, é resultado de intensa ação antrópica. Constitui-se como uma área em estágio pioneiro de regeneração, onde não há cobertura arbórea consolidada, mas existe um estrato arbustivo regenerante bem constituído.

A diferença para com a Vegetação de Transição Restinga - Manguezal está na composição florística e, por consequência, no substrato, cujo teor de argila já é o suficiente para permitir o desenvolvimento de espécies típicas da floresta de encosta (Mantovani 1993), como *Nectandra oppositifolia* (canela-amarela) e *Guarea macrophyla* (marinheiro) e impedir, ou ao menos dificultar, o desenvolvimento de outras espécies tipicamente de áreas lodosas ou com solos de transição para o mangue, como *Acrostichum aureum* (samambaia-do-mangue) e *Hibiscus pernambucensis* (algodão-da-praia).

A ocorrência desse ambiente está associada à bordas de mata e construções de aterros, situação em que há alteração da dinâmica do banco de sementes do local. Nesses locais, foi registrada a presença marcante de duas espécies de *Piper*: *P. aduncum* e *P. mollicomum*, ambos conhecidos como falso-jaborandi. Estas duas espécies apresentam, em alguns locais, elevado potencial de regeneração.

Além dessas, a espécie exótica, potencialmente invasora, *Leucaena leucocephala* (leucena) apresentou ocorrência destacada em determinados trechos destas fitofisionomias ao longo das áreas de influência do TPMD.

A presença de cipós, principalmente das famílias Bignoniaceae, Cucurbitaceae, Malpighiaceae e Sapindaceae, é marcante em alguns trechos, devido à falta de cobertura arbórea e à presença de elevada umidade durante o ano (Schnitzger, 2005) (Foto 5.2.1.3-4).

Foram registradas 43 espécies ao longo desta unidade de paisagem nos fragmentos de AID. Outras dez foram levantadas em estudos realizados nas proximidades da região portuária e se encontram organizadas no quadro 5.2.1.3-4



Foto 5.2.1.3-4 Esquema de Vegetação secundária sem porte arbóreo em primeiro plano, com presença marcante de cipós.



Quadro 5.2.1.3-4 Comparação da riqueza verificada na vegetação secundária com a registrada por outros estudos realizados nesta unidade de paisagem ao longo das áreas de influência do empreendimento.

Família	Família/Espécie	Origem	Hábito	P	BTP	Brites
Acrostichaceae	<i>Acrostichum aureum</i> L.	nativa	Er	1	0	0
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	nativa	Ar	1	1	0
Apocynaceae	<i>Asclepias curassavica</i> L.	nativa	Er	1	1	0
Apocynaceae	<i>Orthosia urceolata</i> E. Fourn.	nativa	T	1	0	0
Asteraceae	<i>Melampodium paniculatum</i> Gardner	nativa	Er	0	1	1
Asteraceae	<i>Vernonanthura phosphorica</i> (Vell.) H. Rob.	nativa	Ar	1	0	1
Bignoniaceae	<i>Jacaranda puberula</i> Mart.	nativa	Ar	1	0	0
Blechnaceae	<i>Blechnum brasiliense</i> Desv.	nativa	Er	1	0	0
Boraginaceae	<i>Cordia verbenacea</i> DC.	nativa	Ab	1	0	0
Cactaceae	<i>Rhipsalis baccifera</i> (J.S. Muell.) Stearn	nativa	Ep	1	0	0
Clethraceae	<i>Clethra scabra</i> Pers.	nativa	Ar	1	0	1
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	exótica	Ar	1	1	0
Convolvulaceae	<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet	nativa	T	0	1	0
Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i> sp.	nativa	T	1	0	0
Costaceae	<i>Costus spiralis</i> (Jacq.) Roscoe	nativa	Er	1	0	1
Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia</i> L.	nativa	T	1	0	0
Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	nativa	Ar	1	1	1
Fabaceae-caesalpinoideae	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) Irwin & Barneby	nativa	Ar	0	0	1
Fabaceae-caesalpinoideae	<i>Schyzolobium parahyba</i> Mart.	nativa	Ar	1	0	1
Fabaceae-faboideae	<i>Andira anthelmia</i> (Vell.) J.F. Macbr.	nativa	Ar	0	0	1
Fabaceae-mimosoideae	<i>Leucaena leucocephala</i> Lem. Witt	exótica	Ar	1	1	0
Fabaceae-mimosoideae	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) Macbr.	nativa	Ar	1	0	1
Lamiaceae	<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.	nativa	Ar	1	0	0
Lauraceae	<i>Nectandra oppositifolia</i> Ness.	nativa	Ar	1	0	0
Malvaceae	<i>Hibiscus pernambucensis</i> Arruda	nativa	Ab	1	0	0



Família	Família/Espécie	Origem	Hábito	P	BTP	BRITES
Melastomataceae	<i>Miconia cabussu</i> Hoehne	nativa	Ar	0	0	1
Melastomataceae	<i>Miconia racemifera</i> (Schrank & Mart. ex DC.) Triana	nativa	Ar	1	0	0
Melastomataceae	<i>Tibouchina pulchra</i> Cogn.	nativa	Ar	1	0	1
Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl.	nativa	Ar	1	0	0
Moraceae	<i>Ficus elastica</i> Roxb.	exótica	Ar	1	0	0
Moraceae	<i>Ficus insipida</i> Willd.	nativa	Ar	1	0	0
Myrsinaceae	<i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz & Pav.) Mez	nativa	Ar	1	0	1
Myrtaceae	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	nativa	Ar	1	0	0
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	nativa	Ar	1	1	0
Myrtaceae	<i>Syzigium cumini</i> (L.) Skeels	exótica	Ar	1	0	0
Onagraceae	<i>Ludwigia elegans</i> (Cambess.) H. Hara	nativa	Er	1	0	0
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.	nativa	Ab	0	1	0
Piperaceae	<i>Piper mollicomum</i> Kunth	nativa	Ar	1	0	0
Piperaceae	<i>Pothomorphe umbellata</i> (L.) Miq.	nativa	Ab	1	0	0
Polypodium	<i>Polypodium hirsutissimum</i> Raddi	nativa	Ep	1	0	0
Ponteridaceae	<i>Heteranthera reniformis</i> Ruiz & Pav.	nativa	Er	0	1	0
Sapindaceae	<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	nativa	Ar	1	0	0
Sapindaceae	<i>Serjania erecta</i> Radlk.	nativa	T	1	0	0
Solanaceae	<i>Acnistus arborescens</i> (L.) Schltld.	nativa	Ar	1	0	0
Solanaceae	<i>Cestrum amictum</i> Schltld.	nativa	Ab	1	0	0
Solanaceae	<i>Cestrum intermedium</i> Sendtn.	nativa	Ar	0	1	0
Solanaceae	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	nativa	Ar	1	0	0
Solanaceae	<i>Vassobia breviflora</i> (Sendtn.) Hunz.	nativa	Ab	0	1	0
Urticaceae	<i>Cecropia glaziovi</i> Sneathl.	nativa	Ar	1	1	1
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i> L.	nativa	Ab	1	0	0
Verbenaceae	<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl	nativa	Ab	0	1	0
Vitaceae	<i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicolson & C.E. Jarvis	nativa	T	1	0	0



Família	Família/Espécie	Origem	Hábito	P	BTP	BRITES
Zingiberaceae	<i>Hedychium coronarium</i> Bak.	nativa	Er	1	1	0
	Total: 53 espécies			43	15	13

Legenda: Ab: arbustivo, Ar: arbóreo, Aq: aquática, Ep: epífita, Er: erva, T: trepadeira; P: dados primários, BTP: EIA/RIMA da BTP (MKR 2008), BRITES: EIA/RIMA da BRITES (CPEA 2009).

Fonte: Geoflor 2011 / MKR 2008, CPEA 2009

- VEGETAÇÃO DE TRANSIÇÃO RESTINGA - MANGUEZAL

Em regiões de contato entre o manguezal e restinga é comum a ocorrência de uma fisionomia herbáceo-arbustiva com dossel aberto e altura de até 4 m. Nestes ambientes, o solo é mais firme do que o encontrado de forma bem lodosa no manguezal, a camada de serrapilheira é pouco densa e a riqueza específica é baixa (Foto 5.2.1.3-5).

Dentre as espécies mais comuns destes ambientes, podemos citar a presença marcante de *Acrostichum aureum* (samambaia-do-mangue), *Hibiscus pernambucensis* (algodão-da-praia), *Acnistus arborescens* (fumo-bravo), além de indivíduos ocasionais de *Dalbergia ecastophyllum* (marmeleiro-da-praia) e *Schinus terebinthifolia* (aroeira-pimenteira).

Nesta tipologia, foram registradas cinco espécies em campo, além de duas observadas em outros estudos realizados na região (Quadro 5.2.1.3-5).



Foto 5.2.1.3-5 Representação de vegetação de transição Restinga-Manguezal com a ocorrência marcante de *Acrostichum aureum* (samambaia-do-mangue) e *Acnistus arborescens* (fumo-bravo).



Quadro 5.2.1.3-5 Comparação da riqueza verificada na Vegetação de transição Restinga - Manguezal com a registrada por outros estudos realizados nesta unidade de paisagem ao longo das áreas de influência do empreendimento.

Família	Família/Espécie	Origem	Hábito	P	BT P	EM B	BRIT ES
Acrostichaceae	<i>Acrostichum aureum</i> L.	nativa	Er	1	1	1	1
Annonaceae	<i>Annona glabra</i> L.	nativa	Ar	0	1	1	0
Fabaceae-faboideae	<i>Dalbergia ecastophyllum</i> (P. Browne) Thoth.	nativa	T	1	1	0	0
Malvaceae	<i>Hibiscus pernambucensis</i> Arruda	nativa	Ab	1	1	1	1
Myrsinaceae	<i>Rapanea parviflora</i> (A. DC.) Mez	nativa	Ar	0	1	0	0
Polypodium	<i>Polypodium hirsutissimum</i> Raddi	nativa	Ep	1	0	0	0
Solanaceae	<i>Acnistus arborescens</i> (L.) Schltdl.	nativa	Ar	1	0	0	0
	Total: 7 espécies			5	5	3	2

Legenda: Ab: arbustivo, Ar: arbóreo, Ep: epífita, Er: erva, T: trepadeira; P: dados primários, BTP: EIA/RIMA da BTP (MKR 2008), EMB: EIA/RIMA da EMBRAPORT (MKR 2003), BRITES: EIA/RIMA da BRITES (CPEA 2009).

Fonte: Geoflor, 2011 / MKR, 2008; CPEA 2009

- FLORESTA DE RESTINGA

Existe uma grande confusão no uso do termo "restinga" em descrições de vegetação na literatura brasileira. Na verdade, este termo se refere ao substrato e não ao tipo de vegetação. Assim, o correto seria denominar vegetações ou florestas sobre restinga. No entanto, uma das formas comumente empregadas é no sentido botânico, segundo o qual representa o conjunto de comunidades vegetais fisionomicamente distintas, sob influência marinha e flúvio-marinha, ocorrendo sobre os depósitos arenosos costeiros (Sampaio *et al.* 2005).

Em geral, as restingas são formadas em substratos arenosos típicos das planícies quaternárias do litoral brasileiro onde, dependendo da origem da umidade (fluvial e marinha) e da proximidade com o mar, desenvolver-se-á determinado tipo de vegetação predominante no respectivo local. Há uma conhecida zanação das fisionomias vegetais presentes no complexo sobre restingas litorâneas, que varia de predominantemente herbáceas (próximas ao mar) a arbóreas (próximas a encosta), resultado da intensa modificação das variáveis ambientais e edáficas existentes nesta região.

Sua ocorrência está relacionada tanto em faixas próximas ao mar, formando dunas e escrubes, como em faixas de solo mais estável, onde uma formação florestal, que pode ser de médio (até 3 m) a grande porte (até 15 m), pode ocorrer como nas áreas de influência do empreendimento. Nesses casos, a umidade no solo pode ser considerada baixa.

Já em locais de solo com saturação hídrica considerável, florestas paludosas podem ser encontradas, tendo a espécie *Tabebuia cassinoides* (caixeta) como indicadora, além de florestas de brejo sem a presença da caixeta, mas com outras espécies de ocorrência registrada em brejos e várzeas (*Tibouchina glazioviana*, *Citharexylum mirianthum*, *Inga* spp. e entre outras).

Tecnicamente, segundo a classificação adotada pelo IBGE (Veloso *et al.* 1991), as formações sobre restingas e os manguezais são denominadas de "formações pioneiras de



influência marinha". O embasamento legal desse complexo vegetacional pode ser encontrado na Resolução CONAMA nº 7 de 23 de julho de 1996 (CONAMA 1996).

Em relação às formas biológicas, há o predomínio das espécies arbóreas com 195 espécies nas florestas de restinga. A família Myrtaceae, com 39 espécies, destaca-se como a de maior riqueza específica (20% das arbóreas). Apesar do predomínio de arbóreas, essas representam apenas cerca de 30% das espécies da flora das restingas (Martins et al., 2008). Em levantamentos de Floresta Ombrófila Densa, as árvores representam cerca de 50% do total de fanerógamas, por exemplo. (Lima & Guedes-Bruni, 1994; Ivanauskas, 2001).

As espécies arbóreas mais comuns das restingas do Estado de São Paulo são: *Amaioua intermedia* (café-do-mato), *Andira anthelmia* (pau-angelim), *Calophyllum brasiliense* (guanandi), *Clusia criuva* (clusia), *Eugenia stigmata* (guamirim), *Guapira opposita* (maria-mole), *Ilex theezans* (congonheiro), *Ilex dumosa* (congonheiro), *Maytenus robusta* (cafezinho), *Myrcia multiflora* (guamirim), *Nectandra oppositifolia* (canela-amarela), *Ocotea pulchella* (canela-lageana), *Pera glabrata* (tobocuva), *Psidium cattleianum* (araça-amarelo), *Tabebuia cassinoides* (caixeta) e *Tapirira guianensis* (peito-de-pombo). Estes táxons ocorrem em mais de 75% das localidades sobre restingas (De Grande & Lopes 1981; Mantovani 1992; Sugiyama 1998; Carvalhaes & Mantovani 1998; Guedes et al. 2006; Martins et al., 2008).

Nas AID e AII do TPMD, foram verificados trechos de floresta alta de restinga em estágio inicial em sua grande maioria (Foto 5.2.1.3-6), com a presença marcante de *Alchornea glandulosa* (tapiá), *Citharexylum mirianthum* (pau-viola) e *Nectandra oppositifolia* (canela-amarela). No estrato arbustivo, é comum a presença de *Piper* spp. (falso-jaborandi) e integrantes das famílias Myrtaceae e Lauraceae de menor porte (Foto 5.2.1.3-7).

Já o estrato herbáceo é composto majoritariamente por touceiras de *Scleria latifolia* (capim-navalha), bromélias, gramíneas e ocasionalmente por *Hedychium coronarium* (lírio-do-brejo), dependendo das condições de umidade do substrato.

Em árvores adultas, constatou-se a presença de inúmeras espécies de epífitas, dentre elas *Polypodium hirsutissimum* e *Rhipsalis baccifera*, além de inúmeras outras espécies de Pteridophyta, Bromeliaceae e algumas Orchidaceae (Foto 5.2.1.3-7).

Foram identificadas 41 espécies nesta unidade de paisagem, sendo 39 registradas nos dados primários, além de duas (*Miconia cabussu* e *Senna multijuga*) não verificadas em campo, mas presente no levantamento secundário (Quadro 5.2.1.3-6).



Foto 5.2.1.3-6 Aspecto de trecho de floresta de restinga presente na AID do empreendimento.



Foto 5.2.1.3-7 Aspecto do sub-bosque e estrato arbustivo de trecho de floresta de restinga.



Quadro 5.2.1.3-6 Comparação da riqueza verificada na Floresta de restinga com os dados secundários disponíveis ao longo das áreas de influência do empreendimento.

Família	Família/Espécie	Origem	Hábito	P	BRITES
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	nativa	Ar	1	1
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	nativa	Ar	1	1
Annonaceae	<i>Guatteria australis</i> A. St.-Hil.	nativa	Ar	1	1
Araceae	<i>Phyllodendron bipinnatifidum</i> Schott	nativa	Ep	1	1
Araceae	<i>Phyllodendron imbe</i> Schott	nativa	Ep	1	1
Arecaceae	<i>Bactris setosa</i> Mart.	nativa	Es	1	1
Arecaceae	<i>Syagrus pseudococos</i> (Raddi) Glassiman	nativa	Es	1	1
Bignoniaceae	<i>Jacaranda puberula</i> Mart.	nativa	Ar	1	1
Bromeliaceae	<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	nativa	Ep	1	1
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	nativa	Ar	1	0
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	exótica	Ar	1	1
Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia</i> L.	nativa	T	1	0
Cyatheaceae	<i>Cyathea phalerata</i> Mart.	nativa	F	1	0
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> Müll. Arg.	nativa	Ar	1	0
Euphorbiaceae	<i>Phyllanthus rosellus</i> Müll. Arg.	nativa	Er	1	0
Fabaceae-caesalpinoideae	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) Irwin & Barneby	nativa	Ar	0	1
Fabaceae-mimosoideae	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) Macbr.	nativa	Ar	1	1
Lamiaceae	<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.	nativa	Ar	1	0
Lamiaceae	<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.	nativa	Ar	1	1
Lauraceae	<i>Nectandra oppositifolia</i> Ness.	nativa	Ar	1	1
Melastomataceae	<i>Miconia cabussu</i> Hoehne	nativa	Ar	0	1
Melastomataceae	<i>Tibouchina holosericea</i> Baill.	nativa	Ab	1	0
Melastomataceae	<i>Tibouchina pulchra</i> Cogn.	nativa	Ar	1	1
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	nativa	Ar	1	0
Monimiaceae	<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins	nativa	Ar	1	0



Família	Família/Espécie	Origem	Hábito	P	BRITES
Myrsinaceae	<i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz & Pav.) Mez	nativa	Ar	1	1
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	nativa	Ar	1	1
Myrtaceae	<i>Syzigium cumini</i> (L.) Skeels	exótica	Ar	1	1
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	nativa	Ar	1	0
Polypodium	<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota	nativa	Ep	1	0
Polypodium	<i>Polypodium hirsutissimum</i> Raddi	nativa	Ep	1	0
Rubiaceae	<i>Borreria palustris</i> (Cham. & Schltdl.) Bacigalupo	nativa	Er	1	0
Rubiaceae	<i>Psychotria carthagenensis</i> Müll. Arg.	nativa	Ab	1	0
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	nativa	Ar	1	0
Sapindaceae	<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	nativa	Ar	1	1
Schyzaeaceae	<i>Lygodium volubile</i> Sw.	nativa	T	1	0
Solanaceae	<i>Solanum paniculatum</i> L.	nativa	Ab	1	0
Thelypteridaceae	<i>Thelypteris dentata</i> (Forssk.) E. St. John	nativa	Er	1	0
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	nativa	Ar	1	1
Urticaceae	<i>Triumfetta semitriloba</i> Jacq.	nativa	Ab	1	0
Vitaceae	<i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicolson & C.E. Jarvis	nativa	T	1	0
	Total: 41 espécies			39	21

Legenda: Ab: arbustivo, Ar: arbóreo, Ep: epífita, Er: erva, T: trepadeira; P: dados primários, BRITES: EIA/RIMA da BRITES (CPEA 2009).

Fonte: Geoflor 2011 / MKR 2008; CPEA 2009



b) DIAGNÓSTICO DAS FITOFISIONOMIAS NA ADA

A área de cada cobertura vegetal ao longo da ADA está organizada no quadro 5.2.1.3-7 abaixo.

Quadro 5.2.1.3-7 Distribuição da área (em ha) de cada cobertura vegetal ao longo da ADA do empreendimento.

Cobertura Vegetal	TOTAL	
	ÁREA	
	ha	%
Manguezal	4,60	75,25
Vegetação Secundária sem porte arbóreo	1,51	24,75
TOTAL	6,12	100

Fonte: GeoFlor 2011

As descrições florísticas e fitossociológicas de cada fitofisionomia estão apresentadas nos subitens a seguir.

- MANGUEZAL

O Manguezal presente na ADA possui porte de até 8 m de altura e é constituído pelas três espécies mais comuns deste ecossistema para o Estado de São Paulo (Cunha-Lignon *et al.* 2011):

- ✓ *Avicennia schaueriana*;
- ✓ *Laguncularia racemosa* e;
- ✓ *Rhizophora mangle*.

O sub-bosque é constituído apenas por indivíduos jovens destas espécies e o estrato herbáceo é ausente (Foto 5.2.1.3-8). A presença de epífitas está associada à algumas espécies de musgo que ocorrem ao longo dos fustes de alguns indivíduos arbóreos e a de lianas é praticamente ausente.

Foi observada a presença de um trecho da ADA com forte mortalidade dos indivíduos arbóreos (Foto 5.2.1.3-9), em comparação com outros trechos com cobertura arbórea consolidada (Foto 5.2.1.3-10) ao longo da própria ADA.

De acordo com estudos sobre o Manguezal realizado em São Paulo (Cunha-Lignon *et al.* 2011), no Rio de Janeiro (Bernini & Rezende, 2003), no Espírito Santo (Silva *et al.* 2005), e na Bahia (Martins *et al.* 2011), estas três espécies ocorrem de maneira consistente ao longo dos diferentes estados, com a diferença que *Avicennia schaueriana* é citada para o Estado de São Paulo e nas demais unidades de federação, é citada outra espécie do grupo, *Avicennia gemniflora*.



Foto 5.2.1.3-8 Aspecto do sub-bosque com regeneração de *Rhizophora mangle* e estrato herbáceo ausente do manguezal presente na ADA do TPMD.



Foto 5.2.1.3-9 Aspecto do manguezal presente na ADA do TPMD com trecho de alta mortalidade de indivíduos arbóreos.



Foto 5.2.1.3-10 Aspecto do manguezal com cobertura arbórea consolidada presente na ADA do TPMD.

✓ COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO ARBÓREA

Ao longo do estudo fitossociológico, foram registradas três espécies (*Avicennia schaueriana*, *Laguncularia racemosa* e *Rhizophora mangle*), sendo que a primeira apresentou 85,3% do número total de indivíduos amostrados, valor muito semelhante ao registrado por MKR (2008) em área vizinha (83%).

De acordo com estudo realizado pela CETESB (1991), em vários trechos de Manguezal ao longo de toda a baixada santista, *Avicennia schaueriana* foi a espécie de maior abundância na maioria das estações.

Já estudo realizado em Cananéia por Cunha-Lignon *et al.* (2011) apontaram para a presença predominante das três espécies típicas de acordo com as condições fisiográficas em que se encontra o trecho de mangue. Segundo estes autores, *Rhizophora mangle* está mais associada a regiões com alagamento freqüente e bruscas variações do nível da lâmina d'água. *Laguncularia racemosa* apresenta maior propensão a se desenvolver em áreas intensamente degradadas e de baixa biomassa, e para *Avicennia schaueriana*, Cunha-Lignon *et al.* (2009) afirmam sua preferência a áreas com condições físico-químicas uniformes e de transição para as formações herbáceo-arbustivas de restinga, como é o caso da região da ADA, que possui além do manguezal, trechos de vegetação secundária e espécies típicas das faixas de transição Restinga - Manguezal, como *Dalbergia ecastophyllum* e *Hibiscus pernambucensis*.

O índice de diversidade de Shannon-Wiener calculado para a vegetação da ADA do TPMD foi igual a 0,567 e a equabilidade de Pielou, 0,409. Os valores baixos de diversidade encontrados para a área eram esperados, já que essa vegetação é composta por baixa riqueza e elevado predomínio de uma única espécie como predominante ao longo da estrutura horizontal. As demais apresentaram 12 indivíduos (*Rhizophora mangle*) e nove indivíduos (*Laguncularia racemosa*), além de quatro indivíduos mortos. Os parâmetros fitossociológicos estão organizados no quadro 5.2.1.3-8.



Quadro 5.2.1.3-8 Parâmetros fitossociológicos da comunidade arbórea presente em trecho de manguezal da ADA do TPMD.

Espécies	NI	NA	FR	DR	DoR	IVC	IVI
<i>Avicennia schaueriana</i> Stapf & Leechm. ex Moldenke	145	14	46,67	85,29	87,45	172,75	219,41
<i>Rhizophora mangle</i> L.	12	8	26,67	7,06	7,32	14,38	41,04
<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) C.F. Gaertn.	9	5	16,67	5,29	3,89	9,18	25,85
morta	4	3	10,00	2,35	1,34	3,69	13,69
Total: 3 espécies	170	14	100	100	100	200	300

Legenda: NI: número de indivíduos, NA: número amostral, FR: frequência relativa, DR: densidade relativa, DoR: dominância relativa, IVC: índice de valor de cobertura, IVI: índice de valor de importância.

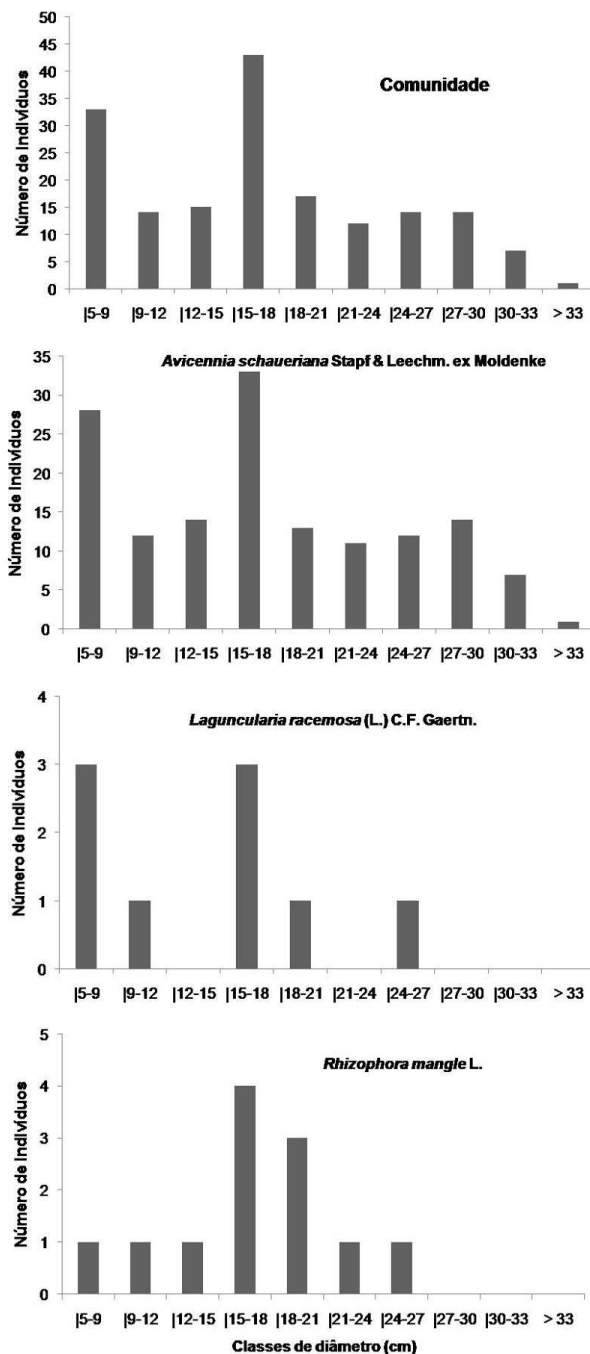
Fonte: Geoflor, 2011

Ao todo, foram amostrados 170 indivíduos no interior das 14 parcelas, o que representa uma densidade total de 1.214 indivíduos/ha. Estudo realizado pela MKR (2008) em área de Manguezal localizada na margem esquerda do Rio Saboó apontou para uma densidade de 2.466 ind/ha, uma vez que foram registrados 296 indivíduos arbóreos em 12 parcelas de 10 x 10 m, sendo 75% dos indivíduos amostrados com valores de DAP inferior a 11 cm, valor superior ao encontrado para o trecho estudado (27,6%), que incluiu indivíduos entre 5 e 9 cm. Essa comparação denota a densidade de indivíduos com diâmetro inferior a 5 cm no trecho contíguo à área estudada e levantada pela MKR (2008).

O valor encontrado no estudo acima citado é superior ao encontrado por este diagnóstico (1.214 ind/ha), devido ao critério de inclusão. O PAP de inclusão do estudo na margem esquerda do rio foi igual a 5 cm, o que incluiu muitos indivíduos arbustivos; em contraposição, o valor utilizado neste estudo foi igual a 15 cm, comumente utilizados em outros estudos, cujo objetivo é o levantamento da vegetação arbórea.

Em relação à distribuição diamétrica da comunidade arbórea (Figura 5.2.1.3-1), constatou-se a presença de indivíduos ao longo de todas as faixas diamétricas, com pico de indivíduos entre 5 e 9 cm e 15 e 18 cm na comunidade. Por se tratar da espécie mais abundante da comunidade, a estrutura diamétrica da população de *Avicennia schaueriana* é muito semelhante ao verificado para a comunidade. A estrutura populacional de *Laguncularia racemosa* apresenta padrão descontínuo com maior abundância de indivíduos nas classes 5 a 9 cm e 15 a 18 cm. No caso de *Rhizophora mangle*, os indivíduos registrados estão majoritariamente na faixa de 15 a 21 cm (Figura 5.2.1.3-1).

Figura 5.2.1.3-1 Distribuição em classes diamétricas (cm) ao longo da comunidade e das três espécies típicas de manguezal



✓ VOLUME

A partir do levantamento fitossociológico, a área basal verificada para a vegetação arbórea foi igual a 4,707 m²/ha e o volume total de 31,6 m³/ha. O valor de área basal encontrado está de acordo com o publicado por Rodrigues et al. (1995), os quais



explicitam um intervalo entre 3,6 a 31 m² por hectare, dependendo do estágio de preservação e fisiografia do manguezal da baixada santista.

Como o esperado, *Avicennia schaueriana* é a espécie de maior volume lenhoso (27,81 m³/ha) na comunidade, muito relacionado tanto à sua abundância, como também à dominância que a espécie possui dentre as demais.

- VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA DE FLORESTA DE RESTINGA EM ESTÁGIO INICIAL

Esta vegetação acompanha o limite da ADA com a área construída circunvizinha, próximo ao muro que as separam (Fotos 5.2.1.3-11 e 5.2.1.3-12). Possui dossel descontínuo, com cobertura arbórea e destaque para *Citharexylum myrianthum* (pau-viola) e *Nectandra oppositifolia* (canela-amarela) entre as nativas e *Syzigium cumini* (jambolão) entre espécies exóticas.

O estrato arbustivo desta fitofisionomia é, em grande medida, dominado por *Piper mollicomum* (falso-jaborandi), o qual possui no local intenso potencial de regeneração. Já o estrato herbáceo é composto por uma gama de espécies de diferentes comportamentos ecológicos, sendo observada a presença tanto de *Hedichium coronarium* (lírio-do-brejo) e *Costus spiralis* (cana-do-brejo), típicas de áreas úmidas, como também *Acrostichum aureum* (samambaia-do-mangue) e *Hibiscus pernambucensis* (algodão-da-praia), típicas da transição restinga - manguezal.

Foram registrados 13 indivíduos no levantamento fitossociológico empregado nesta tipologia. Houve predomínio de *Piper mollicomum* (falso-jaborandi) e o registro de apenas duas espécies (quadro 5.2.1.3-9). Estruturalmente, se trata de uma tipologia cujo dossel é descontínuo e irregular.

Quadro 5.2.1.3-9 Parâmetros fitossociológicos da comunidade arbórea presente na vegetação secundária de floresta de restinga em estágio inicial da ADA do TPMD.

Família	Espécie	NI	DR	DoR	IVC
Piperaceae	<i>Piper mollicomum</i> Kunth	12	92,31	85,86	178,17
Fabaceae- mimosoideae	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) R. de Wit	1	7,69	14,14	21,83
	Total: 2 espécies	13	100	100	200

Fonte: GeoFlor, 2011.



Foto 5.2.1.3-11 Aspecto da vegetação secundária presente na ADA do empreendimento.



Foto 5.2.1.3-12 Presença de cipós e cobertura arbórea descontínua ao longo desta fitofisionomia da ADA.

5.2.1.4 Síntese do Levantamento Florístico

Foram registradas 86 espécies vegetais ao longo do levantamento de campo (dados primários) acrescido das informações secundárias presentes nos estudos realizados no interior da região portuária da baixada santista (ver os estudos na metodologia) (Quadro 5.2.1.4-1).

Dentre essas espécies organizadas no quadro 5.2.1.4-1, foram registradas 12 espécies arbustivas, uma aquática, 44 arbóreas, sete epífitas, 11 ervas, duas palmeiras (estipe), um feto arborescente e oito trepadeiras (todas lenhosas, ou seja, lianas). Além disso, foram consideradas 82 espécies nativas e incluídas quatro espécies exóticas.



Quadro 5.2.1.4-1 Listagem florística das espécies registradas ao longo das Áreas de Influência do empreendimento com informações sobre a origem, hábito (H), fonte de informação, região de observação e fitofisionomia verificada.

Família/Espécie	Nome popular	H	Fonte		ADA		AID e AII				
			P	S	M	VS	M	CA	TR	VS	FR
Acanthaceae											
<i>Avicennia schaueriana</i> Stapf & Leechm. ex Moldenke	siriúba	Ar	1	0	1	0	1	0	0	0	0
Acrostichaceae											
<i>Acrostichum aureum</i> L.	samambaia-do-mangue	Er	1	1	1	1	1	0	1	0	0
Anacardiaceae											
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	aroeira-pimenteira	Ar	1	1	0	1	0	0	0	1	1
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	peito-de-pombo	Ar	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Annonaceae											
<i>Guatteria australis</i> A. St.-Hil.	pindaíba	Ar	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Apocynaceae											
<i>Asclepias curassavica</i> L.	leiteiro	Er	1	1	0	1	0	0	0	1	0
<i>Orthosia urceolata</i> E. Fourn.	cipó-leitoso	T	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Araceae											
<i>Monstera adansonii</i> Schott	imbé	Ep	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Philodendron bipinnatifidum</i> Schott	imbé	Ep	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Philodendron imbe</i> Schott	imbé	Ep	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Arecaceae											
<i>Bactris setosa</i> Mart.	tucum	Es	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Syagrus pseudococos</i> (Raddi) Glassiman	pati	Es	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Asteraceae											
<i>Melampodium paniculatum</i> Gardner	vassoura	Er	0	1	0	0	0	0	0	1	0
<i>Vernonanthura phosphorica</i> (Vell.) H. Rob.	assa-peixe	Ar	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Bignoniaceae											



Família/Espécie	Nome popular	H	Fonte		ADA		AID e AII				
			P	S	M	VS	M	CA	TR	VS	FR
<i>Jacaranda puberula</i> Mart.	caroba	Ar	1	1	0	1	1	0	0	0	1
Blechnaceae											
<i>Blechnum brasiliense</i> Desv.	blechnum	Er	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Boraginaceae											
<i>Cordia verbenacea</i> DC.	cordia	Ab	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Bromeliaceae											
<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	barba-de-velho	Ep	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Cactaceae											
<i>Rhipsalis baccifera</i> (J.S. Muell.) Stearn	cipó-cacto	Ep	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Cannabaceae											
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	pau-pólvora	Ar	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Clethraceae											
<i>Clethra scabra</i> Pers.	peroba-café	Ar	1	1	0	1	0	0	0	1	0
Combretaceae											
<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) C.F. Gaertn.	mangue-amarelo	Ar	1	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Terminalia catappa</i> L. *	chapéu-de-sol	Ar	1	1	0	1	0	0	0	0	1
Convolvulaceae											
<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet	ipomoea	T	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ipomoea</i> sp.	ipomoea	T	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Costaceae											
<i>Costus spiralis</i> (Jacq.) Roscoe	cana-do-brejo	Er	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Cucurbitaceae											
<i>Momordica charantia</i> L.	melão-bravo	T	1	0	0	1	0	0	0	0	1
Cyatheaceae											
<i>Cyathea phalerata</i> Mart.	samambaia-açu	F	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Euphorbiaceae											
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	tapiá-guaçu	Ar	1	1	0	1	0	0	0	1	0
<i>Alchornea triplinervia</i> Müll. Arg.	tapiá-mirim	Ar	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Phyllanthus rosellus</i> Müll. Arg.	quebra-pedra	Er	1	0	0	0	0	0	0	0	1



Família/Espécie	Nome popular	H	Fonte		ADA		AID e AII				
			P	S	M	VS	M	CA	TR	VS	FR
Fabaceae-caesalpinoideae											
<i>Senna multijuga</i> (Rich.) Irwin & Barneby	pau-cigarra	Ar	0	1	0	0	0	0	0	1	1
<i>Schyzolobium parahyba</i> Mart.	guapuruvú	Ar	1	1	0	1	0	0	0	1	0
Fabaceae-faboideae											
<i>Andira anthelmia</i> (Vell.) J.F. Macbr.	pau-angelim	Ar	0	1	0	0	0	0	0	1	0
<i>Dalbergia ecastophyllum</i> (P. Browne) Thoth.	trepadeira-do-mangue	T	1	0	1	0	1	0	1	0	0
Fabaceae-mimosoideae											
<i>Leucaena leucocephala</i> Lem. Witt *	leucena	Ar	1	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) Macbr.	pau-jacaré	Ar	1	1	0	1	0	0	0	1	1
Lamiaceae											
<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.	tamanqueiro	Ar	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.	pau-viola	Ar	1	1	0	1	0	1	0	0	1
Lauraceae											
<i>Nectandra oppositifolia</i> Ness.	canela-amarela	Ar	1	1	0	1	0	1	0	0	1
Lemnaceae											
<i>Lemna gibba</i> L.	lemna	Aq	1	1	0	0	0	1	0	0	0
Malvaceae											
<i>Hibiscus pernambucensis</i> Arruda	algodão-da-praia	Ab	1	0	0	1	0	0	1	0	0
Melastomataceae											
<i>Miconia cabussu</i> Hoehne	cabussu	Ar	0	1	0	0	0	0	0	1	1
<i>Miconia racemifera</i> (Schrank & Mart. ex DC.) Triana	pixirica	Ar	1	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Tibouchina holosericea</i> Baill.	orelha-de-onça	Ab	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Tibouchina pulchra</i> Cogn.	manacá	Ar	1	1	0	1	0	0	0	1	1
Meliaceae											
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	canjarana	Ar	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl.	marinheiro	Ar	1	1	0	1	0	0	0	1	0
Monimiaceae											
<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins	pimenteira	Ar	1	0	0	0	0	0	0	0	1



Família/Espécie	Nome popular	H	Fonte		ADA		AID e AII					
			P	S	M	VS	M	CA	TR	VS	FR	
Moraceae												
<i>Ficus elastica</i> Roxb. *	ficus	Ar	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Ficus insipida</i> Willd.	figueira	Ar	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Myrsinaceae												
<i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz & Pav.) Mez	capororoca	Ar	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Rapanea parviflora</i> (A. DC.) Mez	capororoca	Ar	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Myrtaceae												
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	araça-amarelo	Ar	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Psidium guajava</i> L.	goiabeira	Ar	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1
<i>Syzigium cumini</i> (L.) Skeels *	jambolão	Ar	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1
Nyctaginaceae												
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	maria-mole	Ar	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Onagraceae												
<i>Ludwigia elegans</i> (Cambess.) H. Hara	ludwigia	Er	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Piperaceae												
<i>Piper aduncum</i> L.	falso-jaborandi	Ab	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Piper mollicomum</i> Kunth	falso-jaborandi	Ar	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Pothomorphe umbellata</i> (L.) Miq.	potomorphe	Ab	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Polypodium												
<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota	micrograma	Ep	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Polypodium hirsutissimum</i> Raddi	polipodium	Ep	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1
Rhizophoraceae												
<i>Rhizophora mangle</i> L.	mangue-manso	Ar	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Rubiaceae												
<i>Borreria palustris</i> (Cham. & Schltld.) Bacigalupo	mangue-vermelho	Er	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Psychotria carthagenensis</i> Müll. Arg.	erva-de-rato	Ab	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Salicaceae												
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	guaçatonga	Ar	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Sapindaceae												



Família/Espécie	Nome popular	H	Fonte		ADA		AID e AII				
			P	S	M	VS	M	CA	TR	VS	FR
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	camboatã	Ar	1	1	0	1	0	0	0	0	1
<i>Serjania erecta</i> Radlk.	cipó-guaraná	T	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Schyzaeaceae											
<i>Lygodium volubile</i> Sw.	ligodium	T	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Solanaceae											
<i>Acnistus arborescens</i> (L.) Schldl.	fumo-bravo	Ar	1	0	0	1	0	0	1	0	0
<i>Cestrum amictum</i> Schldl.	fumo-bravo	Ab	1	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Cestrum intermedium</i> Sendtn.	fumo-bravo	Ar	0	1	0	0	0	0	0	1	0
<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	jurubeba	Ar	1	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Solanum paniculatum</i> L.	fumo-bravo	Ab	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Vassobia breviflora</i> (Sendtn.) Hunz.	vassobia	Ab	0	1	0	0	0	0	0	1	0
Thelypteridaceae											
<i>Thelypteris dentata</i> (Forssk.) E. St. John	samamba-rendada	Er	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Urticaceae											
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	embaúba	Ar	1	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Cecropia glaziovii</i> Sneathl.	embaúba	Ar	1	1	0	1	0	0	0	1	0
<i>Triumfetta semitriloba</i> Jacq.	urtiga	Ab	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Verbenaceae											
<i>Lantana camara</i> L.	lantana	Ab	1	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl	lantana	Ab	0	1	0	0	0	0	0	1	0
Vitaceae											



Família/Espécie	Nome popular	H	Fonte		ADA		AID e AII				
			P	S	M	VS	M	CA	TR	VS	FR
<i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicolson & C.E. Jarvis	cissus	T	1	0	0	1	0	0	0	0	1
Zingiberaceae											
<i>Hedychium coronarium</i> Bak.	lírio-do-brejo	Er	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Total: 86 espécies			74	29	5	43	6	5	6	19	41

Legenda: Hábito (H) (Ab: arbustivo, Aq: aquático, Ar, arbóreo, Ep: epifítico, Er: herbáceo, Es: estipe - palmeira, F: feto arborescente, T: trepadeira); fonte de informação (P: primária, S: secundária); região de observação (ADA, AID ou AII) e fitofisionomia verificada (CA: campo-antrópico, FR: floresta de restinga, M: manguezal, TR: vegetação de transição restinga - manguezal e VS: vegetação secundária em estágio inicial). * Espécie exótica. ** Espécie ameaçada de extinção segundo a listagem oficial de São Paulo (SMA 2004) e do Brasil (Instrução Normativa 2008).

Fonte: Geoflor, 2011 / MKR, 2008 / CPEA, 2009



5.2.1.5 Espécies Exóticas, Endêmicas, Raras, Ameaçadas de Extinção e de Valor Econômico Destacado

As áreas de influência do TPMD (ADA, AID e AII) estão, via de regra, intensamente antropizadas. Dentre os principais fatores de degradação, foram verificados depósito irregular de lixo e outras formas de poluição do ar e do solo, extração seletiva e fragmentação. Estes fatores contribuem para a deterioração dos atributos florísticos e fisionômicos do meio natural (Baider et al. 1999).

Nessa perspectiva, a instalação e desenvolvimento de espécies exóticas, algumas potencialmente invasoras, se tornam possíveis. De acordo com o quadro 5.2.1.4-1, foram registradas quatro espécies exóticas (*Ficus elastica*, *Leucaena leucocephala*, *Syzigium cumini* e *Terminalia catappa*), sendo a segunda a mais agressiva sobre os recursos vegetais nativos.

Não foram registradas espécies ameaçadas e nem espécies endêmicas e raras ao longo das áreas de influência do empreendimento.

Por se tratar de tipos de vegetação antropizados, as espécies registradas em campo e a partir de pesquisa bibliográfica são, em sua maioria, pioneiras e secundárias iniciais, típicas de vegetação em estágio inicial de regeneração, com baixa densidade de madeira e durabilidade. De algum interesse madeireiro, foi registrada apenas a espécie *Cabralea canjerana* (canjarana).

Apesar disso, algumas espécies com elevado valor ornamental foram incluídas no levantamento florístico. Dentre elas, podemos citar: *Monstera adansonii* (imbé), *Tillandsia usneoides* (barba-de-velho), *Rhipsalis baccifera* (cacto-cipó), *Costus spiralís* (cana-do-brejo), *Polypodium hirsutissimum* (polipodium) e *Hibiscus pernambucensis* (algodão-da-praia).

As porções da área de estudo que são enquadradas pela legislação brasileira como APP's são a vegetação de manguezal existente na ADA pelo empreendimento e a faixa ao longo da margem direita do rio Saboó e Largo do Caneú.