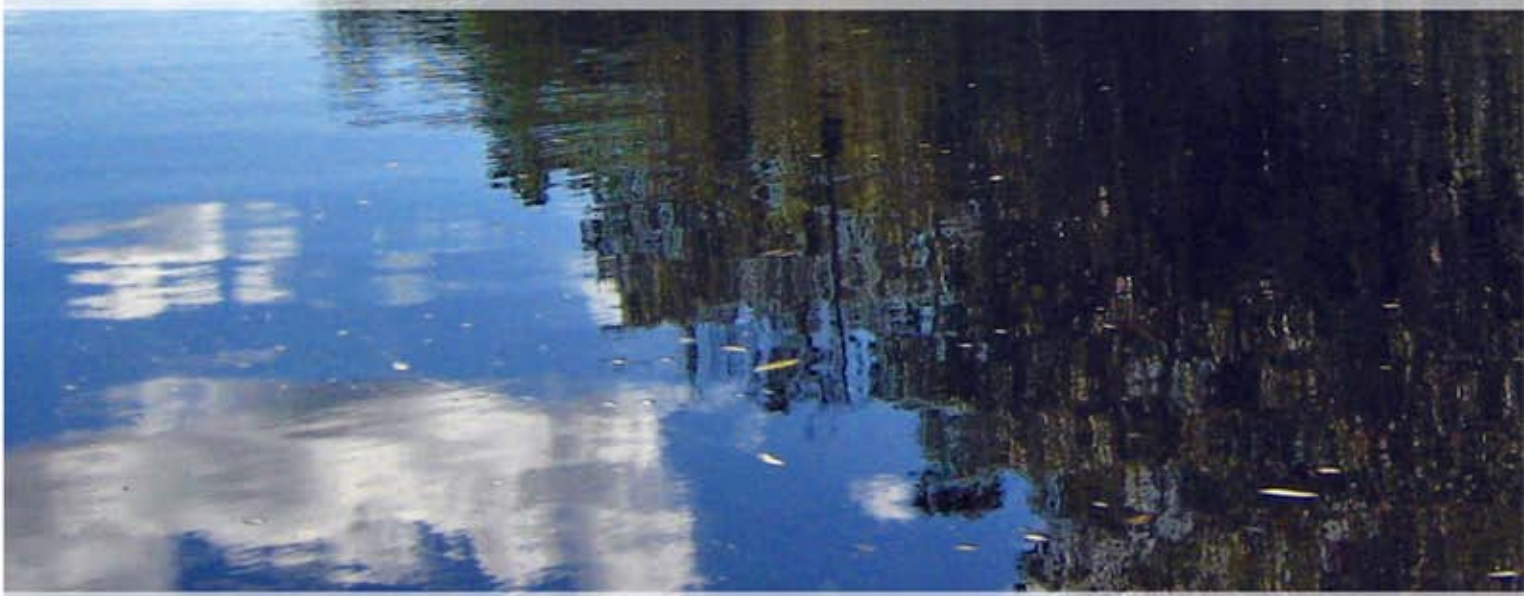
SUBSEA 7 do BRASIL SERVIÇOS LTDA

BASE DE SOLDAGEM SUBSEA7-PARANAGUÁ

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

- EIA -



Vol. II-III

subsea 7

SUBSEA 7 do BRASIL SERVIÇOS LTDA

BASE DE SOLDAGEM SUBSEA7-PARANAGUÁ

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

- EIA -

4.2 - Meio Biótico

subsea 7

Consultoria & Engenharia Ambiental

4.2. Meio Biótico

4.2.1. Biota Terrestre

4.2.1.1. Flora

4.2.1.1.1. Aspectos Metodológicos

Para a caracterização da vegetação nas áreas de influência do empreendimento, foram utilizados diversos dados secundários e primários, os quais envolveram levantamentos bibliográficos, mapeamentos temáticos, interpretação de imagens de satélite e trabalho de campo.

Os trabalhos foram conduzidos buscando-se caracterizar, a partir de dados primários, os locais representados pela Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA), de forma a refletir as interações temáticas e, assim, facilitar a análise de impactos e a proposição de medidas mitigadoras e compensatórias.

A caracterização da cobertura vegetal e o seu mapeamento foram efetuados utilizando-se da interpretação de fotografias aéreas coloridas do ano de 2001, na escala 1: 10.000, que auxiliou na determinação preliminar das tipologias vegetais presentes no local. Posteriormente, durante os trabalhos de campo para o estudo florístico, foi feita a validação das tipologias anteriormente definidas com base na interpretação. Para finalização dos mapas foram interpretadas fotografias aéreas coloridas do ano de 2009 e na escala 1:5.000.

Para elaboração do presente diagnóstico, a área foi percorrida durante duas semanas de expedição a campo no mês de novembro de 2008 e duas semanas nos meses de fevereiro e abril de 2009, com o objetivo de se registrar as principais espécies vegetais presentes, e se obter dados para o levantamento fitossociológico.

A partir desses dados, elaborou-se o mapa de cobertura vegetal atual existente na área do empreendimento. O mapa foi elaborado em escala 1:8.000 e a classificação das tipologias foi realizada com base no sistema de classificação da vegetação brasileira (IBGE, 1992).

As áreas com vegetação secundária foram enquadradas em “fases de sucessão secundária”. Foram incluídas na caracterização florística espécies de hábito arbóreo, arbustivo, herbáceo, trepadeiras, epífitas e jovens das espécies arbóreas em processo de regeneração natural.

Coletas de material botânico foram realizadas para confirmação e/ou determinação das espécies. Para isso, utilizaram-se tesoura de poda, facão, prensa de

campo, fita crepe e sacos plásticos de 100l. Para a identificação das espécies coletadas, utilizou-se literatura botânica específica disponível (LORENZI, 2000, 2002, 2006; SAMPAIO, 2005), bem como comparações com exsicatas do herbário do Departamento de Botânica da Universidade Federal do Paraná (UPCB), Curitiba-PR. Sendo que alterações posteriores na nomenclatura botânica foram atualizadas por bibliografia e por meio do site do Missouri Botanical Garden (www.tropics.org).

Para a obtenção dos dados fitossociológicos, foram consideradas todas as árvores cujo Diâmetro à Altura do Peito (DAP) foi igual ou superior a 10 centímetros. Cada indivíduo amostrado foi identificado, teve medido o perímetro, estimada a altura da árvore e do ponto de inversão morfológica (ramificação do tronco), além de ter registrada a posição sociológica em que ocorria (estrato superior, intermediário e inferior). Essas informações são essenciais para inferir sobre as tipologias, mediante o uso de descritores fitossociológicos (densidade, dominância, frequência e valor de importância) obtidos através do pacote computacional MATA NATIVA (CIENTEC, 2006).

Os dados obtidos em campo foram organizados e tratados por meio dos softwares Mata Nativa CIENTEC 2006 e Microsoft Excel, resultando nos parâmetros de Densidade Absoluta (DA), Densidade Relativa (DR), Dominância Absoluta (DoA), Dominância Relativa (DoR), Frequência Absoluta (FA), Frequência Relativa (FR), Valor de Cobertura (VC), Índice de Valor de Importância (IVI), Índice de Shannon-Weaver (H'), Equitabilidade (J) e Índice de Simpson (S) (MUELLER-DOMBOIS e ELLENBERG, 1974), conforme as seguintes descrições:

- **Densidade**: número de indivíduos de uma espécie por hectare (DA) e número de indivíduos de uma espécie em relação ao número total de indivíduos (DR);
- **Dominância**: utilizando-se a área basal dos indivíduos de uma espécie, calcula-se sua biomassa por hectare (DoA), e área basal da espécie pela área basal total amostrada (DoR), demonstrando sua influência perante a comunidade;
- **Frequência**: evidencia o número de vezes que determinada espécie ocorre dentro da amostra;
- **Valor de Cobertura**: é a soma dos valores relativos de densidade e dominância de uma espécie, sendo seu valor geral 200;
- **Valor de Importância**: é a soma dos valores relativos de densidade, frequência e dominância de uma espécie, sendo seu valor geral, 300. Esse valor expressa a representatividade dessa espécie dentro da comunidade;
- **Índice de Diversidade de Shannon (H')**: expressa a heterogeneidade da área estudada, baseado na densidade das espécies;
- **Equabilidade (J):** indica a distribuição do número de indivíduos nas espécies amostradas;

- **Índice de Simpson (S)**: simboliza a probabilidade de dois indivíduos quaisquer extraídos de uma comunidade de tamanho infinito, pertencerem a diferentes espécies (MAGURRAN, 1988).

Cada comunidade encontrada foi analisada separadamente conforme nomenclatura do IBGE (IBGE, 1992):

- **Estágio Inicial de sucessão secundária**: consiste nos três primeiros estágios sucessionais propostos pelo IBGE (1992). Nele, a vegetação é dominada desde por pteridófitas e gramíneas nas etapas menos avançadas desse tipo de vegetação, até por cobertura arbustiva nas etapas mais desenvolvidas; é conhecida normalmente como capoeirinha;
- **Estágio Médio de sucessão secundária**: refere-se à quarta fase de sucessão secundária do modelo proposto pelo IBGE (1992); é popularmente conhecida como capoeira;
- **Estágio Avançado de sucessão secundária**: conhecida como capoeirão, ela engloba também as fases mais desenvolvidas das florestas secundárias. Apresenta diversidade mais elevada em relação às fases anteriores, tanto no componente arbóreo, arbustivo, herbáceo e epifítico.

4.2.1.1.2. Enquadramento Fitogeográfico

Os variados ambientes do estado do Paraná permitem a ocorrência de diversificadas tipologias vegetais.

Assim podemos separar as formações florestais do Estado em três grandes unidades fitogeográficas: Floresta Ombrófila Densa, Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Mista, que diferenciam florística e fitofisionomicamente como resultado, principalmente, das variações de clima e relevo apresentados.

Na região litorânea, área em estudo, registra-se a ocorrência de extensas planícies correspondentes a dois tipos de terraços marinhos: terraços pleistocênicos (120.000 anos A.P) e terraços holocênicos (5.100 anos A.P.), ambos associados às fases transgressivas do nível do mar. Durante o máximo da transgressão holocênica, a subida do mar cobriu os rios menos elevados, transformando-os em estuários, que foram isolados por ilhas-barreiras formando grandes lagunas em algumas regiões. Atualmente, devido ao retrabalhamento desses sedimentos, esses terraços holocênicos são descritos como planícies paleoestuarinas, apresentando frequentes alinhamentos correspondentes a antigos cordões litorâneos (SOUZA, 1999).

As variações físicas espaçotemporais desses sedimentos, juntamente com as diferenças geradas em termos de microrelevo e solo, determinantes de condições específicas de drenagem, assim como a influência marinha e de corpos fluviais, determinaram o aparecimento de duas unidades fisionômica ecologicamente distintas: 1) áreas de formações pioneiras sob influência marinha (vegetação da praia), fluviomarinha (mangue) e fluvial (comunidades aluviais); 2) e áreas de formação florestal denominada de Floresta Ombrófila Densa, que varia conforme o tipo de solo,

em secas ou arenosas - que ocorrem sobre os terraços arenosos, e úmidas ou paludosas que ocorrem sobre as depressões das planícies paleoestuarinas (KLEIN, 1984; MAACK, 1981; VELOSO et al., 1991).

O Sistema de Classificação da Vegetação Brasileira elaborado pelo IBGE (1992) descreve essas formações vegetais encontradas na região litorânea do estado do Paraná da seguinte forma:

Sistemas Edáficos de Primeira Ocupação

Ao longo do litoral, nas planícies fluviais e ao redor de depressões aluvionares (pântanos, lagunas e lagoas), ocorrem geralmente terrenos instáveis, que são cobertos com vegetação em constante sucessão: terófitos[1], criptófitos[2] (geófitos e/ou hidrófitos), hemicriptófitos, caméfitos e nanofanerófitos. Essa vegetação de primeira ocupação de caráter edáfico ocupa os terrenos rejuvenescidos ora por deposições seguidas de areia marinha nas praias e restingas, ora por aluviões fluviomarinhos nas embocaduras dos rios, ou por solos ribeirinhos aluviais e lacustres (IBGE, 1992).

Nesses terrenos sujeitos a constantes modificações proliferam plantas pioneiras, capazes de lidar com as condições inóspitas como substrato extremamente árido, seco ou então encharcado ou com salinidade elevada. Essas restrições edáficas forçam uma especialização da vegetação e levam a ecótipos de distribuição universal, como por exemplo, os gêneros *Remirea* nas praias, *Salicornia* nas áreas psamófilas, *Rhizophora* e *Avicennia* nos manguezais e *Typha* nas áreas pantanosas (VELOSO et al., 1991).

Formação Pioneira com Influência Marinha (restinga)

Sob tal denominação encontram-se as comunidades vegetais que recebem influência direta do oceano, ocorrendo principalmente em substratos arenosos pobres (areia quartzosa), deposições marinhas recentes (dunas e banhados interdunais), exibindo um mosaico vegetal diferente, onde alteram ambientes xerófilos e hidrófilos com suas comunidades vegetais típicas, refletindo-se numa situação de tensão ecológica.

Na restinga é possível encontrar uma grande variedade de formações vegetais, podendo ser herbácea de praia, dunas, arbustiva pós-praia, arbustiva lenhosa, floresta seca e floresta inundada (paludosa ou brejosa). Associadas intimamente à ação permanente dos ventos, das marés, da salinidade e das características pedológicas desfavoráveis (RODERJAN et al., 2002).

Os principais aspectos geomorfológicos que determinam a estrutura da restinga são faixas paralelas de deposição sucessiva de areia (cordões), lagoas resultantes do fechamento (represamento) de antigas baias, pequenas lagoas formadas entre dunas e dunas resultantes do trabalho eólico sobre a areia das restingas (LEITE, 1994).

[1] Plantas anuais, cujo ciclo vital é completado por sementes que sobrevivem à estação desfavorável.
[2] Plantas cujas gemas ficam protegidas sob o solo ou água.

Formação Pioneira com Influência Fluvial (brejos e várzeas)

Segundo o IBGE (1992), trata-se de comunidades vegetais das planícies aluviais que sofrem cheias dos rios nas épocas chuvosas, ou então das depressões alagáveis o ano inteiro. Dependendo da quantidade de água empoçada e do tempo que a água fica no local, as comunidades vegetais vão desde pantanosas criptofíticas (hidrófitos) até os terófitos, geófitos e caméfitos nos terraços alagáveis temporariamente.

Roderjan e Kuniyoshi (1988) descrevem essas comunidades como formações herbáceas ou arbóreas seletivas em depressões úmidas, que ocorrem dentro da região da Floresta Ombrófila Densa, portanto sem influência direta do oceano. Elas são definidas pelas condições locais, normalmente solos hidromórficos gleizados com inundação regular pelas águas fluviais. O grau de desenvolvimento do substrato determina qual tipo de formação predomina.

Formação Pioneira com Influência Fluviomarinha (manguezais)

O mangue se desenvolve na zona de contato das águas marinha e fluvial, onde existe grande tensão e instabilidade ecológica. O escoamento dos rios é alternadamente represado ou liberado pela maré e, em consequência disso, são criadas zonas de águas salobras periodicamente calmas, onde são depositados sedimentos finos. Assim surgem ambientes com flora e fauna adaptadas. O manguezal se desenvolve no litoral, nas desembocaduras dos rios e orlas de baías, fundos de saco e nas ilhas assoreadas. Nesses ambientes, os solos são lodosos, possuem elevado teor salino e baixa oxigenação o que exige uma flora altamente especializada (LEITE, 1994).

As principais espécies que ocorrem nos manguezais são *Rhizophora mangle* (mangue-vermelho), *Avicennia schaueriana* (mangue-amarelo ou siriúba), cujas espécies variam conforme a latitude, e a *Laguncularia racemosa* (mangue-branco), as quais podem aparecer juntas ou separadas, configurando distintos tipos de bosques.

Floresta Ombrófila Densa

O termo Floresta Ombrófila Densa foi criado por Ellemberg e Mueller Dombois, em 1965, substituindo o antigo termo Pluvial (de origem latina) por Ombrófila (de origem grega), ambos com o significado de “amigo da umidade” (IBGE 1992). Esse tipo de formação vegetacional é, por muitas vezes, chamado de Mata Atlântica, Floresta Atlântica (LEITE, 1994), Floresta Pluvial Tropical Atlântica (IBAMA, 2003) ou Mata Pluvial Tropical da Serra do Mar (MAACK, 1981).

A concepção do termo Floresta Ombrófila Densa procede da ocorrência de mistura de floras de origens diferentes, definindo padrões fitofisionômicos típicos, em zona predominantemente extratropical, pluvial, temperada, quente e de altitude. O desenvolvimento desse tipo de vegetação relaciona-se intimamente à altitude.

É importante considerar que os aspectos fitossociológicos da Floresta Ombrófila Densa podem variar de acordo com a distribuição geográfica de suas comunidades na

região de ocorrência natural, e que estão associados aos fatores edáfico-climáticos e à proximidade de outras formações vegetais. Além disso, a composição florística é determinada pelos diferentes estágios de sucessão em que se encontra atualmente a vegetação nos domínios dessa formação (LEITE, 1994).

Esse tipo vegetacional pode ser dividido em subformações de acordo com sua altitude, sendo que na região litorânea ocorrem principalmente:

- Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas (0 – 50m s.n.m.)

Esta formação ocupa os terrenos quarternários de origem marinha, estendendo-se pela planície costeira ao nível do mar até aproximadamente 30 m s.n.m. Encontram-se nessa formação solos originados das transgressões e regressões marinhas (glaciações e interglaciações) do tipo Espodossolo e Neossolo Quartzarênico hidromórficos ou não, e Organossolos (RODERJAN et al., 2002), sendo normalmente pobres e não agrícolas. Pode ser chamada também de Floresta de Taboleiro por apresentar um dossel denso e homogêneo, com suas árvores variando entre 15 e 20 metros de altura (IBGE, 1992; LEITE, 1994).

- Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana (50 – 600m s.n.m.)

Encontram-se sobre solos melhores (Argissolos, Latossolos e Cambissolos) oriundos de depósitos coluviais (continental) do quaternário. Esse tipo de formação se estende pela planície litorânea (a partir de 30 metros de altitude) até as encostas da Serra do Mar (600m s.n.m.).

- Floresta Ombrófila Densa Aluvial

Chamada também de Floresta Ciliar, essa formação independe do patamar altimétrico, ocorrendo entre as Florestas Ombrófila Densa das Terras Baixas e Submontana, nas margens dos flúvios passíveis de inundação. Possui solos aluviões, com horizonte A superficial, formados por acumulação de detritos (principalmente de origem mineral como areias, seixos e argilas), carregados e depositados pelos rios durante as cheias. Esse processo de acumulação de resíduos, aos quais se somam os orgânicos, lhes confere um alto grau de fertilidade. Eles podem ser hidromórficos ou não e as suas características morfológicas físicas e químicas são muito variáveis (RACHWAL e CURCIO, 1994).

Sistema de Vegetação Secundário (antropismo)

A vegetação secundária predomina nas unidades fitoecológicas atuais em função do grande impacto causado pelo homem em seu ambiente. Há uma grande variabilidade nessas comunidades, onde fatores como tipo de uso da terra e época de abandono determinam as condições físicas, químicas e biológicas do solo. Após passar por uma série de estágios intermediários, essas comunidades convergem para florestas. Mesmo que elas atinjam a fisionomia anterior, nunca recuperarão a diversidade florística original (KUNIYOSHI, 1994).

A ocupação e o estabelecimento da vegetação dependem da capacidade do sítio. Entre as plantas que possuem o mesmo potencial ecológico, são mais favorecidas as que chegam primeiro, as que ocorrem na vizinhança e aquelas que têm órgãos de disseminação aptos. Em geral, são plantas com ciclo de vida curto, sementes leves e pequenas (grande quantidade por fruto), heliófitas, etc. Além dessas características, o sucesso da planta também dependerá do número de plantas "concorrentes" instaladas (competição por espaço, nutrientes, luz, etc.).

É importante diferenciar a primeira ocupação (sucessão primária ou prisere) da reocupação (sucessão secundária ou subsere), pois neste último não há a necessidade de gênese de solo, assim os estágios de sucessão são bem mais rápidos.

4.2.1.1.3. Caracterização da Flora na AII

A Área de Influência Indireta, que compreende o limite dos municípios de Pontal do Paraná e Paranaguá, apresenta as seguintes tipologias vegetais: Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana, Floresta Ombrófila Densa Aluvial, Formação Pioneira com Influência Fluvial, Formação Pioneira com Influência Flúviomarinha (Manguezal), Formação Pioneira com Influência Marinha e áreas antropizadas.

Em relação à **Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas**, Klein (1984), de modo sucinto, define os tipos mais expressivos para os estágios sucessionais mais evidentes, destacando para os locais brejosos, que em parte do ano estão cobertos pelas águas pluviais (florestas úmidas ou paludosas), um grupo seletivo de arvoretas e árvores, onde predomina o cambuí (*Myrcia multiflora* var. *glaucenses*), de caules lisos e tortuosos, que juntamente com o ipê-da-várzea (*Tabebuia umbellata*), canela-do-brejo (*Huberia semiserrata*), jerivá (*Syagrus romanzoffianum*) e palmiteiro (*Euterpe edulis*), apresentam matas de transição. Outras vezes, ainda em terrenos brejosos das várzeas, os mesmos são ocupados pelo guanandi (*Calophyllum brasilienses*), que, associando-se à figueira-do-brejo (*Coussapoa schotii*), figueira-de-folha-muída (*Ficus organensis*), cupiúva (*Tapirira guianensis*), ao ipê-de-várzea ou ipê-amarelo e o jerivá no estrato superior, constituem matinhas de transição características desde Paranaguá (PR) até a altura de Palhoça (SC) e onde o guanandi (*Calophyllum brasiliense*) apresenta uma agressividade na expansão. No estrato médio dessa vegetação, estabelecidas em solos brejosos, são especialmente comuns duas mirtáceas: cambuí e guamirim-de-facho (*Myrcia dichrophylla*). No interior dessa mata de transição, observa-se um acentuado epifitismo, representados principalmente por indivíduos de bromeliáceas, aráceas, orquidáceas, piperáceas e algumas cactáceas do gênero *Rhipsalis*.

As espécies caraterísticas da **Floresta Ombrófila Densa Aluvial** são: ipê-da-várzea (*Tabebuia umbellata*), jacataúva (*Citharexylum myrianthum*), tapiá-guaçu (*Alchornea glandulosa*), pinha-do-brejo (*Talauma ovata*), guamirins e cambuis (*Eugenia* spp., *Gomidesia* sp, *Myrcia* spp.), cupiúva (*Tapirira guianensis*), caroba (*Jacaranda puberula*), jacarandá-lombriga (*Andira fraxinifolia*) e jerivá (*Syagrus romanzoffiana*).

Já a **Formação Pioneira com Influência Fluviomarinha (manguezal)** é composta basicamente pelas espécies arbóreas denominadas popularmente de mangue-branco (*Laguncularia racemosa* - Combretaceae), siriúba (*Avicennia schaueriana* - Verbenaceae) e mangue-vermelho (*Rhizophora mangle* - Rhizophoraceae); nas bordas desses agrupamentos arbóreos ocorrem áreas mais ou menos extensas de praturá (*Spartina alterniflora* - Poaceae) e cebolama (*Crinum salsum* - Amaryllidaceae), ambas herbáceas dotadas de um sistema de caules subterrâneos muito eficientes na propagação vegetativa, responsáveis por esse padrão de ocorrência em manchas. Nas bordas dos manguezais, em áreas transicionais com as porções mais interiores da planície costeira, ocorrem formações arbustivas compostas por densos aglomerados de uvira (*Hibiscus tiliaceus* - Malvaceae) e samambaia-do-mangue (*Acrostichum danaefolium* - Pteridaceae), chegando em alguns locais a formar faixas de largura considerável, com alta densidade de plantas.

Na **Formação Pioneira com Influência Fluvial**, que se desenvolve sobre as planícies aluviais dos rios e sobre as áreas de influência flúvio-lacustres (lagoas) na planície litorânea, é comum encontrar espécies de *Typha domingensis, Alisma plantago, Cyperus princeps, Gynerium sagittatum, Crinum kunthianum, Androtrichum polycephalum* e *Fimbristylis glomeratta,* cuja ocorrência estaria delimitada pelo grau de sedimentação do solo. Maack (1981) mencionou a ocorrência de “regiões pantanosas” na zona litorânea (“pântanos litorâneos”), citando como espécies típicas *Typha* sp., *Hedychium coronarium*, além de faixas de gramíneas, ciperáceas e liliáceas paralelas à costa, não fazendo nenhuma descrição fisionômico-florística mais detalhada.

Dentro das formações pioneiras de influência fluvial ainda são incluídas além das formações herbáceas, aquelas arbustivoarbóreas denominadas popularmente de “caxetais” (grupamentos de caxeta - *Tabebuia cassinoides*, Bignoniaceae). Trabalhos abordando aspectos qualiquantitativos dessas formações foram efetuados no litoral paranaense por Ziller (1992) e Jaster (1995).

A **Formação Pioneira com Influência Marinha** (vegetação de restinga) encontra-se bastante alterada, principalmente pela instalação dos balneários na costa marítima. Sua caracterização no litoral paranaense foi abordada inicialmente de forma genérica por Maack (1949), Stellfeld (1949) e Tessmann (1950-51). Posteriormente, em estudo de caráter ecológico, Hertel (1959) realizou valiosa descrição deste tipo vegetacional, fornecendo importantes informações sobre sua estrutura e florística. Menezes-Silva (1998), após estudos concentrados na Ilha do Mel (Paranaguá), propôs um sistema de classificação para esse conjunto vegetacional. Definindo três tipos básicos de vegetação - campo: predomínio de espécies herbáceas; fruticeto: dominância visual de arbustos com até 2 metros de altura; floresta: caracterizada pelo predomínio de espécies arbóreas, que admitem cerca de 11 subtipos a partir da associação das características supracitadas.

4.2.1.1.4. Levantamento Florístico da AID e ADA

Tendo em vista a delimitação da AID como sendo a área total da propriedade adquirida pela empresa para instalação do empreendimento, que ocupará cerca de 3% da área do terreno, onde foi definida a área diretamente afetada (ADA), optou-se pela

apresentação dos resultados do levantamento florístico de forma unificada, ou seja, a descrição das tipologias vegetais encontradas será feita para toda a AID, a qual engloba a ADA. Já a apresentação dos mapas e quantificação das áreas será feita separadamente, e em escala adequada para cada área de influência.

Ressalta-se que o nível de detalhamento do levantamento da AID, no que diz respeito a caracterização florística, é o mesmo utilizado para o levantamento da ADA. Já o levantamento fitossociológico, que será apresentado em item específico, apresenta um detalhamento maior para a ADA, visto que a mesma deverá sofrer supressão para instalação do empreendimento, e o restante da área, a AID, será preservada.

A vegetação observada na área de estudo (a qual engloba a AID e a ADA) conforme nomenclatura do IBGE (1992) e adaptações é composta por: Floresta de Restinga em Estágio Pioneiro de Regeneração, Floresta de Restinga em Estágio Inicial de Sucessão Secundária, Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em Estágio Inicial de Sucessão Secundária, Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em Estágio Médio de Sucessão Secundária, Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em Estágio Avançado de Sucessão Secundária, Formação Pioneira com Influência Fluviomarinha (manguezal), além de áreas antropizadas. Nestas, algumas correspondem a locais desprovidos de vegetação, e outras, a porções recobertas por espécies de gramíneas que eram utilizadas para pastagem, além de edificações e arruamentos existentes.

Na área não foi encontrada vegetação primária, apenas áreas que já sofreram alterações pelo homem. Segundo o IBGE (1992), as áreas alteradas são denominadas como secundárias, que correspondem àquelas em que a vegetação primária foi descaracterizada pela intervenção humana com finalidade de uso da terra. Nessas áreas, os processos de sucessão vegetal que se iniciam, após o abandono do local, são diferentes e específicos, e dependem principalmente das condições bióticas e abióticas da área alterada.

As formações secundárias exercem importante papel biológico, uma vez que a sua progressiva ocupação nos locais alterados favorece o restabelecimento de condições mais apropriadas para o retorno da fauna e da flora originais, desde que cessados os impactos que as suprimiram. Cabe lembrar que o processo de sucessão secundária pode variar tanto no que se refere à composição de espécies quanto no tempo de ocupação do solo pelas diferentes fisionomias, dependendo das condições abióticas (solo, pluviosidade, declividade, entre outros fatores) (IBGE, 1992).

Na **Tabela 4.52**, a seguir, são apresentadas as tipologias vegetais da Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA), com seus respectivos valores de ocupação, em hectares e em porcentagem. A **Figura 4.186** apresenta o mapa de cobertura vegetal da AID e a **Figura 4.187** à **Figura 4.195** apresentam a cobertura vegetal encontrada na ADA.

Em seguida, será apresentada a descrição detalhada das tipologias vegetais encontradas na AID e ADA.

Tabela 4.52 – Tipologias Vegetais da Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento.

Tipologia Vegetal (AID)	Área (ha)	Área (%)
Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Pioneiro de Regeneração	19,22	0,74
Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Inicial de Sucessão Secundária	594,24	22,80
Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em Estágio Inicial de Sucessão Secundária	85,92	3,30
Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em Estágio Médio de Sucessão Secundária	1.261,51	48,40
Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em Estágio Avançado de Sucessão Secundária	81,65	3,13
Formação Pioneira com Influência Fluviomarinha (manguezal)	550,29	21,11
Áreas Antropizadas	13,50	0,52
SUBTOTAL (Área total da AID)	**2.606,32**	**100**
Tipologia Vegetal (ADA)	**Área (ha)**	**Área (%)**
Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Pioneiro de Regeneração	0,08	0,18
Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Inicial de Sucessão Secundária	29,89	66,17
Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em Estágio Inicial de Sucessão Secundária	0,10	0,22
Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em Estágio Médio de Sucessão Secundária	12,11	26,81
Formação Pioneira com Influência Fluviomarinha (manguezal)	1,23	2,73
Áreas Antropizadas		
SUBTOTAL (Área total da ADA)	**45,17**	**100**
TOTAL (Área total da propriedade)	**2.606,32**	**-**

A cobertura vegetal predominante na propriedade é a Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em estágio médio de sucessão secundária, que cobre quase 50 % do total, seguida da Formação Pioneira com Influência Marinha (ou Floresta de Restinga) em estágio inicial de sucessão secundária e da Formação Pioneira com Influência Flúviomarinha (manguezal) - que abrangem cerca de 20% da propriedade cada uma. O restante da propriedade apresenta as mesmas formações em diferentes estágios de sucessão, além de pequenas áreas já antropizadas sem cobertura vegetal. Já para a ADA, a cobertura vegetal predominente é a Formação Pioneira com Influência Marinha em estágio inicial, que representa quase 67 % da área de ocupação pelo empreendimento, seguida da Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em estágio médio de sucessão com cerca de 27 %.

754000
756000
758000
760000
7172000
7170000
7168000
7166000
N
Canal da Cotinga
Rio Guaraguaçu
Rio Maciel
Rio do Largo
Rio da Onça
Rio Perequê
Estrada antiga de Shangri-lá
Est. São Pedro
Av. Guaratuba
Canal DNOS

Legenda

- Limite da propriedade
- Hidrografia
- Área de manobra de embarcações
- Implantação do empreendimento
- Vias não pavimentadas

Vegetação

- Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Pioneiro de Regeneração
- Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Inical de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Inicial de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Médio de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Avançado de Sucessão Secundária
- Formação Pioneira com Influência Fluvio Marinha
- Área Antropizada

Consultoria & Engenharia Ambiental

Cliente:
Subsea7 do Brasil Serviços LTDA.

Projeto:
Estudo de Impacto Ambiental
Base de Soldagem Paranaguá
-SUBSEA 7-

Figura 4.186:
Mapa de Cobertura Vegetal da Área de Influência Direta do Empreendimento

Escala:
1: 30.000

Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 22 Sul - Datum Horizontal SAD 69

Data:
Outubro / 2009

Responsável Técnico:
Eng. Agro. Andréia Cristina Ferreira
CREA: PR-70.397/D

757400 757600 757800 758000 758200 758400

7171400 7171200 7171000 7170800 7170600 7170400

N

Canal da Cotinga

Rio Maciel

SITUAÇÃO

Quadrante 1

Legenda

- Limite da Propriedade
- Implantação do Empreendimento
- Hidrografia
- Curvas de Nível (eq. 0.5 m)

Vegetação

- Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Pioneiro de Regeneração
- Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Inical de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Inicial de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Médio de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Avançado de Sucessção Secundária
- Formação Pioneira com Influência Fluvio Marinha
- Área Antropizada

Consultoria & Engenharia Ambiental

Cliente:
Subsea7 do Brasil Serviços LTDA.

Projeto:
Estudo de Impacto Ambiental
Base de Soldagem Paranaguá
-SUBSEA 7-

Figura 4.187:
Mapa de Cobertura Vegetal da ADA do Empreendimento - Quadrante 1

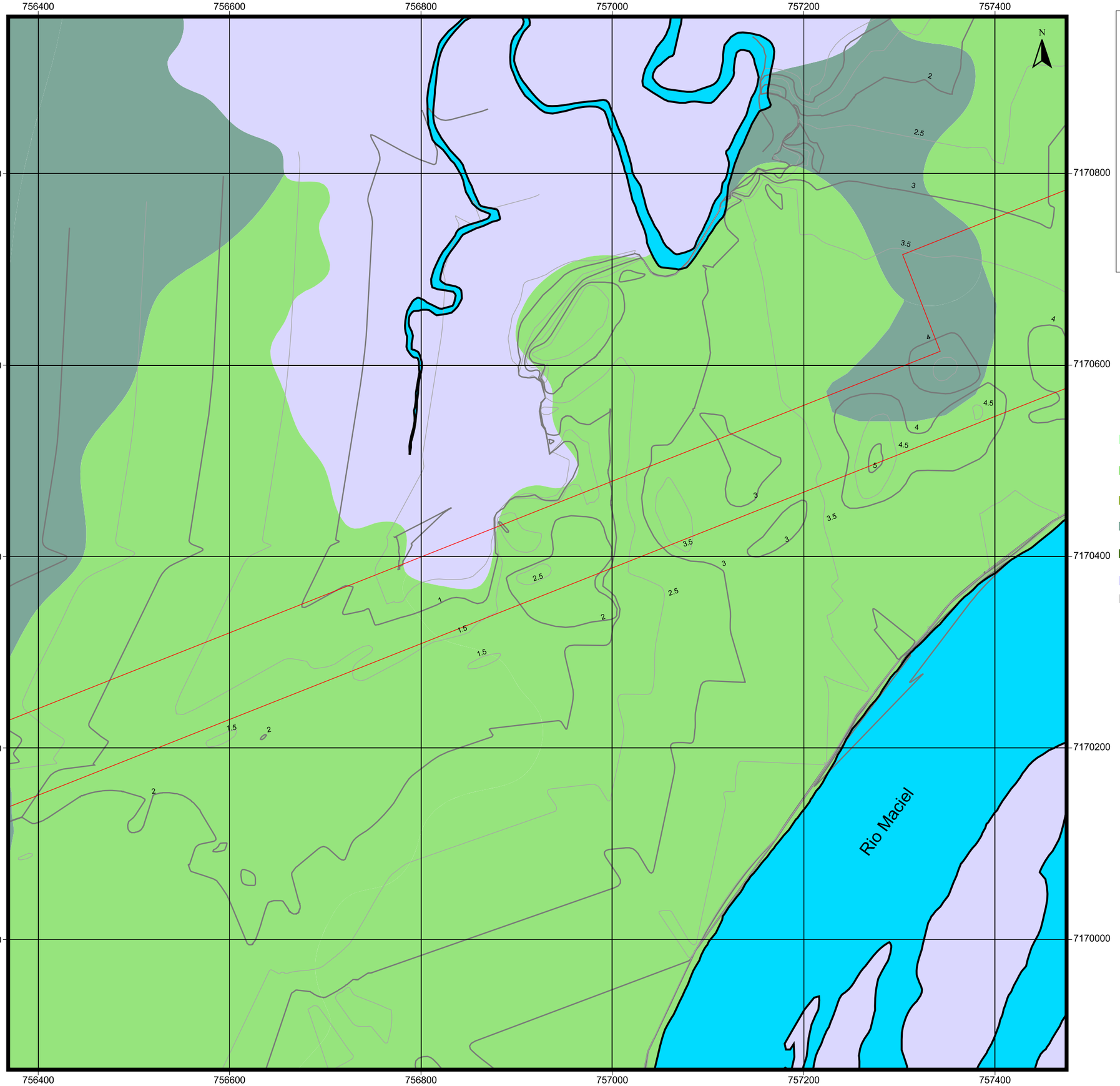
Escala:
1: 5.000

Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 22 Sul - Datum Horizontal SAD 69

Data:
Outubro / 2009

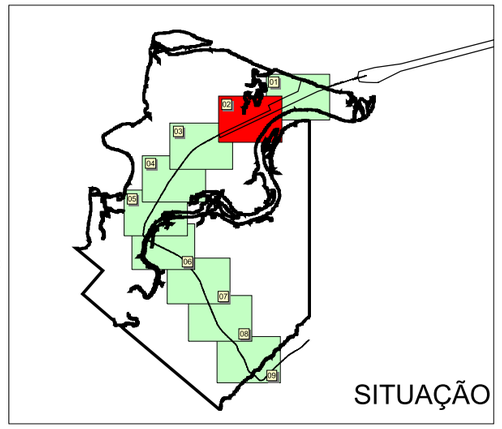
Responsável Técnico:

Eng. Agro. Andréia Cristina Ferreira
CREA: PR-70.397/D



756400 756600 756800 757000 757200 757400

7170800 7170600 7170400 7170200 7170000



Quadrante 2

Legenda

- Limite da Propriedade
- Implantação do Empreendimento
- Hidrografia
- Curvas de Nível (eq. 0.5 m)

Vegetação

- Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Pioneiro de Regeneração
- Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Inical de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Inicial de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Médio de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Avançado de Sucessção Secundária
- Formação Pioneira com Influência Fluvio Marinha
- Área Antropizada

Consultoria & Engenharia Ambiental

Cliente:
Subsea7 do Brasil Serviços LTDA.

Projeto:
Estudo de Impacto Ambiental
Base de Soldagem Paranaguá
-SUBSEA 7-

Figura 4.188:
Mapa de Cobertura Vegetal da ADA do Empreendimento - Quadrante 2

Escala:
1: 4.000

Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 22 Sul - Datum Horizontal SAD 69

Data:
Outubro / 2009

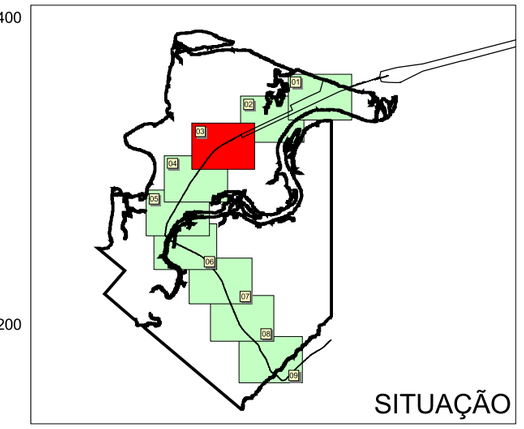
Responsável Técnicc

Eng. Agro. Andréia Cristina Ferreira
CREA: PR-70.397/D

755400 755600 755800 756000 756200 756400

7170400 7170200 7170000 7169800 7169600 7169400

N



Quadrante 3

Legenda

- Limite da Propriedade
- Implantação do Empreendimento
- Hidrografia
- Curvas de Nível (eq. 0.5 m)

Vegetação

- Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Pioneiro de Regeneração
- Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Inical de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Inicial de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Médio de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Avançado de Sucessção Secundária
- Formação Pioneira com Influência Fluvio Marinha
- Área Antropizada

Consultoria & Engenharia Ambiental

Cliente:
Subsea7 do Brasil Serviços LTDA.

Projeto:
Estudo de Impacto Ambiental
Base de Soldagem Paranaguá
-SUBSEA 7-

Figura 4.189:
Mapa de Cobertura Vegetal da ADA do Empreendimento - Quadrante 3

Escala:
1: 4.000

Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 22 Sul - Datum Horizontal SAD 69

Data:
Outubro / 2009

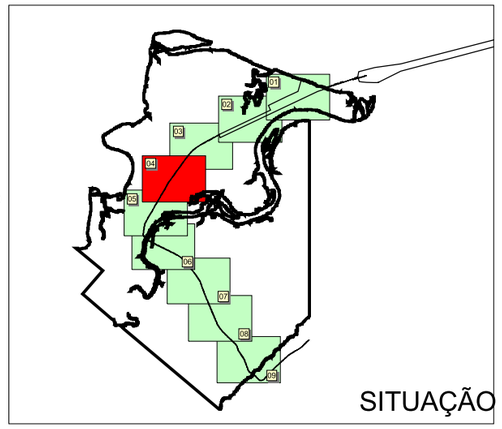
Responsável Técnico:

Eng. Agro. Andréia Cristina Ferreira
CREA: PR-70.397/D

754800 755000 755200 755400 755600 755800

7169600 7169400 7169200 7169000 7168800

N



SITUAÇÃO

Quadrante 4

Legenda

- Limite da Propriedade
- Implantação do Empreendimento
- Hidrografia
- Curvas de Nível (eq. 0.5 m)

Vegetação

- Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Pioneiro de Regeneração
- Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Inical de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Inicial de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Médio de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Avançado de Sucessção Secundária
- Formação Pioneira com Influência Fluvio Marinha
- Área Antropizada

Consultoria & Engenharia Ambiental

Cliente:
Subsea7 do Brasil Serviços LTDA.

Projeto:
Estudo de Impacto Ambiental
Base de Soldagem Paranaguá
-SUBSEA 7-

Figura 4.190:
Mapa de Cobertura Vegetal da ADA do Empreendimento - Quadrante 4

Escala:
1: 4.000

Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 22 Sul - Datum Horizontal SAD 69

Data:
Outubro / 2009

Responsável Técnico

Eng. Agro. Andréia Cristina Ferreira
CREA: PR-70.397/D

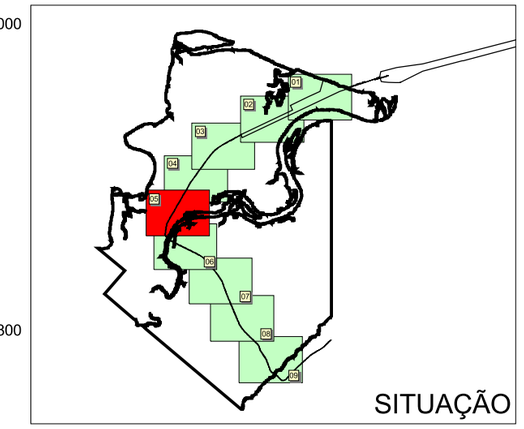
754600 754800 755000 755200 755400

7169000 7168800 7168600 7168400 7168200 7168000

N

5.5 5 4.5 4.5 5 4.5 4 4.5 5 4

Rio Maciel



Quadrante 5

Legenda

- Limite da Propriedade
- Implantação do Empreendimento
- Hidrografia
- Curvas de Nível (eq. 0.5 m)

Vegetação

- Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Pioneiro de Regeneração
- Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Inical de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Inicial de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Médio de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Avançado de Sucessção Secundária
- Formação Pioneira com Influência Fluvio Marinha
- Área Antropizada

Consultoria & Engenharia Ambiental

Cliente:
Subsea7 do Brasil
Serviços LTDA.

Projeto:
Estudo de Impacto Ambiental
Base de Soldagem Paranaguá
-SUBSEA 7-

Figura 4.191:
Mapa de Cobertura Vegetal da ADA
do Empreendimento - Quadrante 5

Escala:
1: 4.000

Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 22 Sul - Datum Horizontal SAD 69

Data:
Outubro / 2009

Responsável Técnico:

Eng. Agro. Andréia Cristina Ferreira
CREA: PR-70.397/D

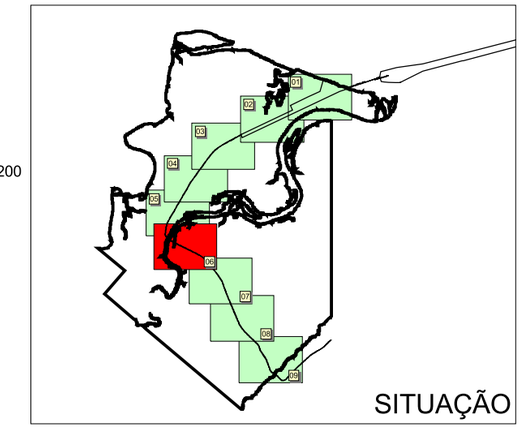
754600 754800 755000 755200 755400 755600

7168200 7168000 7167800 7167600 7167400

N

Rio Maciel

4.5 5 4.5 4.5 4 4 4.5 5 4.5 0.5 0.5 1 1.5 2 2 2.5 2 2.5 3 3.5 4 4



Quadrante 6

Legenda

- Limite da Propriedade
- Implantação do Empreendimento
- Hidrografia
- Curvas de Nível (eq. 0.5 m)

Vegetação

- Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Pioneiro de Regeneração
- Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Inical de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Inicial de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Médio de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Avançado de Sucessção Secundária
- Formação Pioneira com Influência Fluvio Marinha
- Área Antropizada

Consultoria & Engenharia Ambiental

Cliente:
Subsea7 do Brasil Serviços LTDA.

Projeto:
Estudo de Impacto Ambiental
Base de Soldagem Paranaguá
-SUBSEA 7-

Figura 4.192:
Mapa de Cobertura Vegetal da ADA do Empreendimento - Quadrante 6

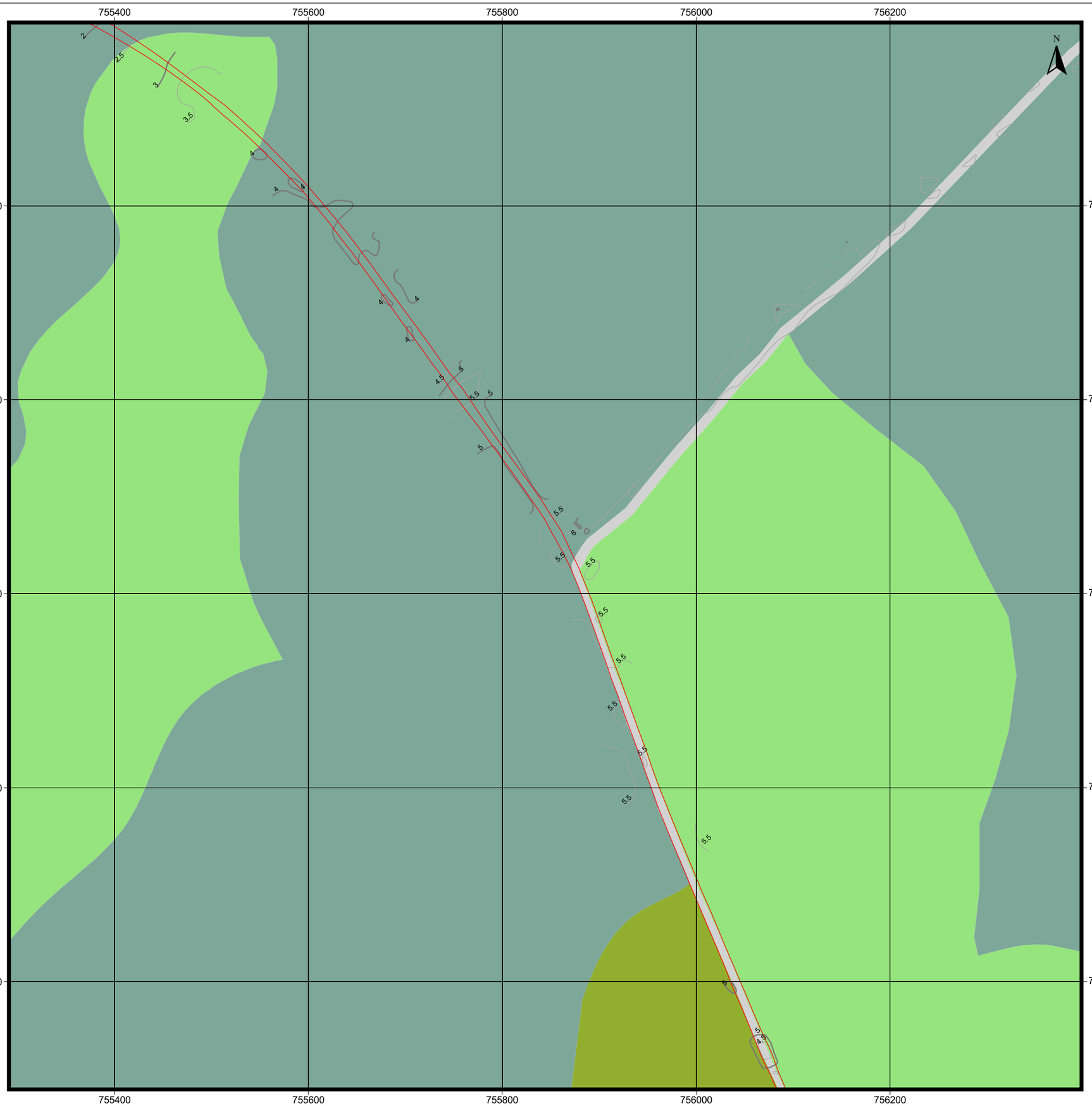
Escala:
1: 4.000

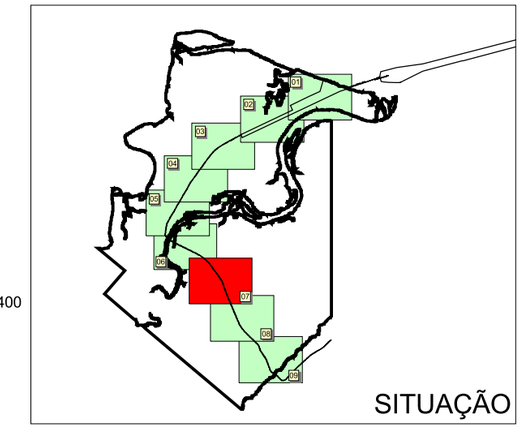
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 22 Sul - Datum Horizontal SAD 69

Data:
Outubro / 2009

Responsável Técnico

Eng. Agro. Andréia Cristina Ferreira
CREA: PR-70.397/D





Quadrante 7

Legenda

- Limite da Propriedade
- Implantação do Empreendimento
- Hidrografia
- Curvas de Nível (eq. 0.5 m)

Vegetação

- Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Pioneiro de Regeneração
- Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Inical de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Inicial de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Médio de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Avançado de Sucessção Secundária
- Formação Pioneira com Influência Fluvio Marinha
- Área Antropizada

Consultoria & Engenharia Ambiental

Cliente:
Subsea7 do Brasil
Serviços LTDA.

Projeto:
Estudo de Impacto Ambiental
Base de Soldagem Paranaguá
-SUBSEA 7-

Figura 4.193:
Mapa de Cobertura Vegetal da ADA
do Empreendimento - Quadrante 7

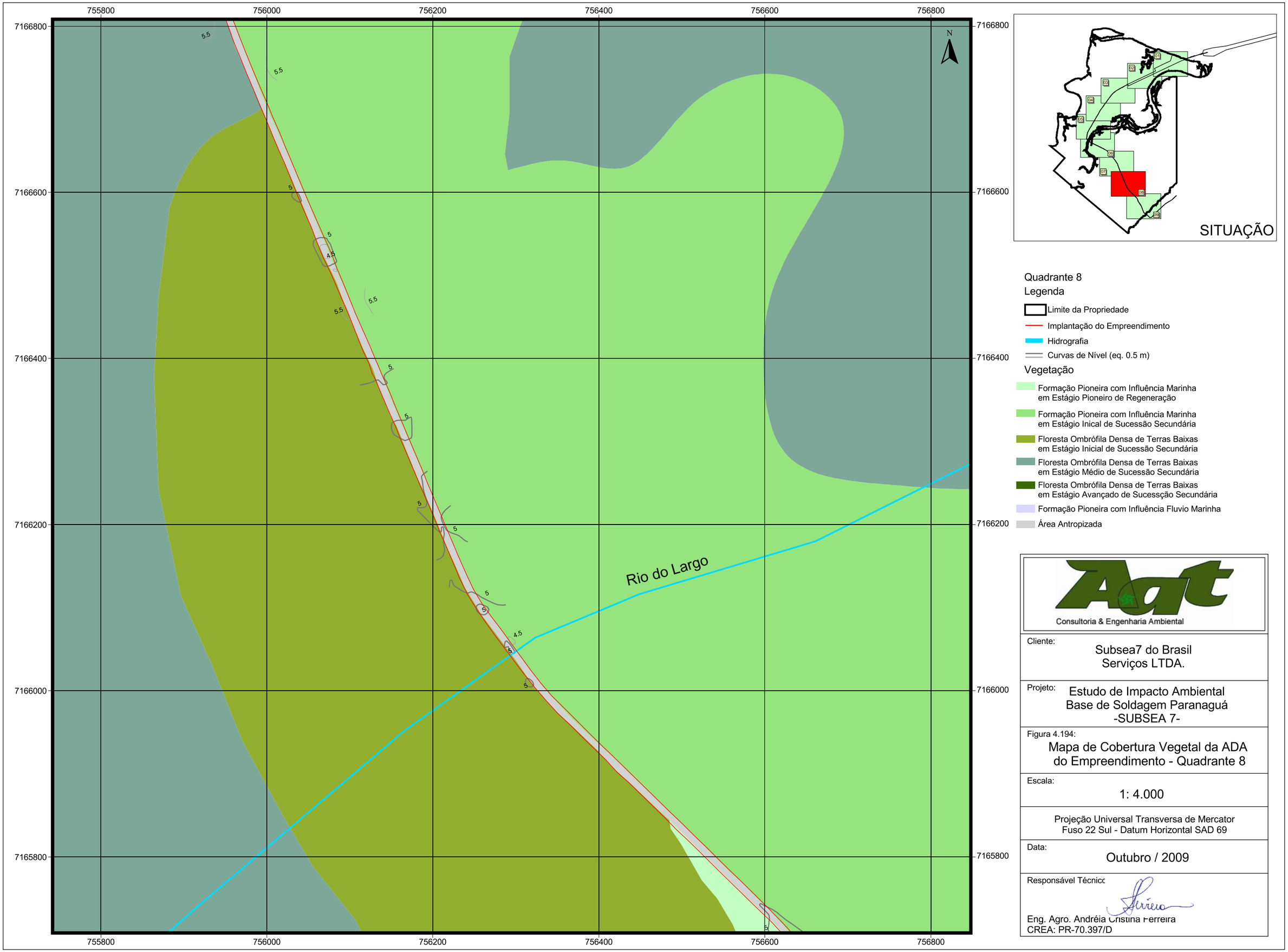
Escala:
1: 4.000

Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 22 Sul - Datum Horizontal SAD 69

Data:
Outubro / 2009

Responsável Técnico:

Eng. Agro. Andréia Cristina Ferreira
CREA: PR-70.397/D



Quadrante 8

Legenda

- Limite da Propriedade
- Implantação do Empreendimento
- Hidrografia
- Curvas de Nível (eq. 0.5 m)

Vegetação

- Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Pioneiro de Regeneração
- Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Inical de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Inicial de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Médio de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Avançado de Sucessção Secundária
- Formação Pioneira com Influência Fluvio Marinha
- Área Antropizada

Consultoria & Engenharia Ambiental

Cliente:
Subsea7 do Brasil
Serviços LTDA.

Projeto:
Estudo de Impacto Ambiental
Base de Soldagem Paranaguá
-SUBSEA 7-

Figura 4.194:
Mapa de Cobertura Vegetal da ADA
do Empreendimento - Quadrante 8

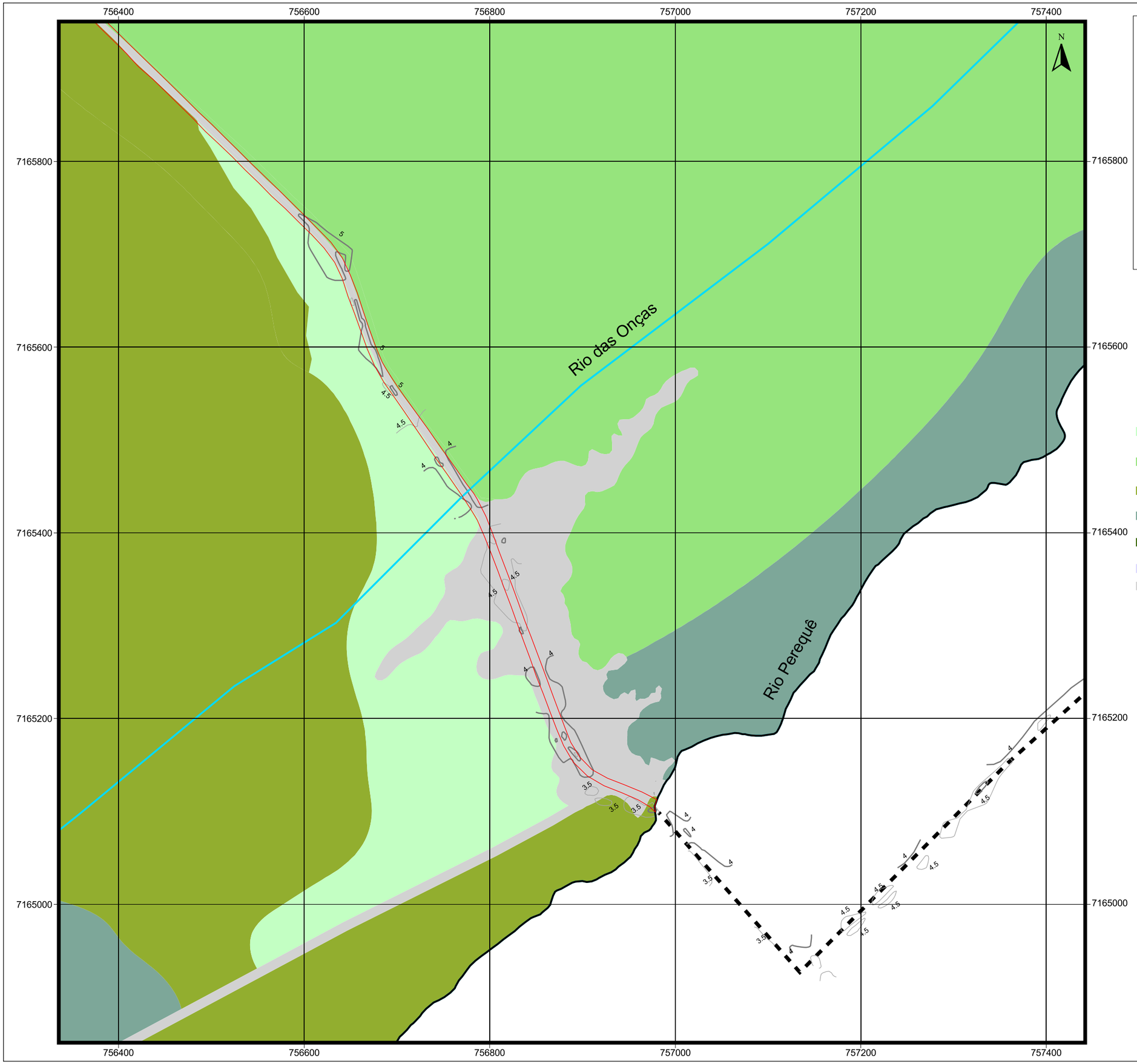
Escala:
1: 4.000

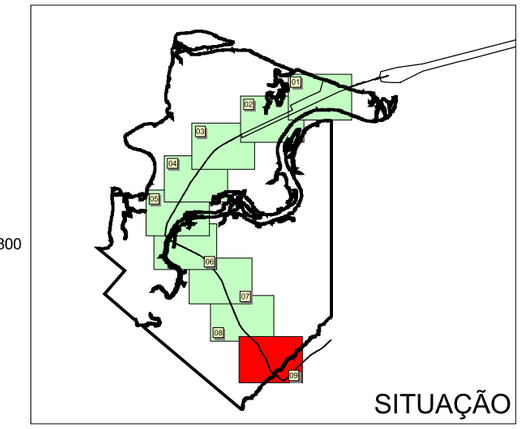
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 22 Sul - Datum Horizontal SAD 69

Data:
Outubro / 2009

Responsável Técnico:

Eng. Agro. Andréia Cristina Ferreira
CREA: PR-70.397/D





Quadrante 9

Legenda

- Limite da Propriedade
- Implantação do Empreendimento
- Hidrografia
- Curvas de Nível (eq. 0.5 m)
- Via Existente

Vegetação

- Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Pioneiro de Regeneração
- Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Inical de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Inicial de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Médio de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Avançado de Sucessção Secundária
- Formação Pioneira com Influência Fluvio Marinha
- Área Antropizada

Consultoria & Engenharia Ambiental

Cliente:
Subsea7 do Brasil Serviços LTDA.

Projeto:
Estudo de Impacto Ambiental
Base de Soldagem Paranaguá
-SUBSEA 7-

Figura 4.195:
Mapa de Cobertura Vegetal da ADA do Empreendimento - Quadrante 9

Escala:
1: 4.000

Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 22 Sul - Datum Horizontal SAD 69

Data:
Outubro / 2009

Responsável Técnico:

Eng. Agro. Andréia Cristina Ferreira
CREA: PR-70.397/D

4.2.1.1.4.1. Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Pioneiro de Regeneração

O estágio pioneiro de regeneração caracteriza-se pela baixa riqueza de espécies, quando comparada com os estágios mais avançados de sucessão. Caracteriza-se por comunidades vegetais constituídas por elementos arbustivos e herbáceos, estes últimos frequentes principalmente no início do desenvolvimento desta fase. Indivíduos arborescentes e arbóreos de pequenas dimensões podem ser encontrados em seu estágio mais desenvolvido. Esse estágio corresponde à área em que os terrenos foram explorados e abandonados após desmatamento ou utilizados para fins agrícolas ou pecuários cuja fisionomia se caracteriza pela baixa riqueza de espécies, que popularmente é conhecida também como “capoeirinha” (**Figura 4.196**).

Tal fisionomia está representada por pequenas manchas localizadas na porção central e sul da propriedade, com 19,41 hectares, representando 0,74% da AID e 0,75% da ADA. Na porção central apresentam-se entremeadas por alguns indivíduos de *Pinus elliottii* (Pinnaceae – pinus) que são rebrotas de um antigo reflorestamento (**Figura 4.197**).

Figura 4.196 – Aspecto da vegetação pioneira com influência marinha

Figura 4.197 – Vegetação pioneira em meio a indivíduos de *Pinus elliottii* (pinus)

A vegetação herbácea e arbustiva está constituída por uma pequena diversidade de espécies, cuja altura não ultrapassa um metro, tendo como representantes principais *Baccharis* spp (Asteraceae - carqueja), *Eupatorium inulaeolium* (Asteraceae - vassoura), *Gaylussacia brasiliensis* (Ericaceae – camarinha), *Miconia* sp. (Melastomataceae), além de pteridófitas como *Blechnum serrulatum* (Blechnaceae) e *Pteridium aquilinum* (Dennstaedtiaceae – samambaia-das-taperas) (**Figura 4.198**).

Figura 4.198 – Aspecto da vegetação em estágio pioneiro de regeneração

Na porção central encontra-se um pequeno aglomerado de herbáceas constituído por indivíduos de *Tibouchina clavata* (Melastomataceae - orelha-de-onça) entremeados por *Cyperus* sp e *Scleria* sp (Cyperaceae).

4.2.1.1.4.2. Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Inicial de Sucessão Secundária

A vegetação em estágio inicial de sucessão secundária possui tanto espécies herbáceas e arbustivas do estágio anteriormente citado como espécies arbóreas em regeneração.

A formação pioneira com influência marinha em estágio inicial de sucessão secundária apresenta-se distribuída de forma aleatória em toda a propriedade, recobrindo 609,09 hectares, representando 22,75% da AID e 65,91% da ADA. Essa fitofisionomia é constituída principalmente por espécies herbáceas e arbustivas pioneiras, com baixa riqueza de espécies, em especial o componente arbóreo, onde não existe um sub-bosque com estratificação evidente, como mostra a **Figura 4.199** e **Figura 4.200**.

Figura 4.199 – Aspecto do interior da vegetação em estágio inicial de sucessão secundária, porção sudoeste

Figura 4.200 – Interior da porção central com formação pioneira com influência marinha em estágio inicial de sucessão secundária

Esse componente se caracteriza estrutural e fisionomicamente por um único estrato arbóreo, onde se observam árvores com alturas entre 4 a 7 metros e espécies arbustivas com até 1,5 metro de altura.

Os indivíduos arbóreos que dominam a paisagem, com alturas de 5 a 7 metros, encontram-se constituídos pelas seguintes espécies: *Calophyllum brasiliense* (Clusiaceae – guanandi), *Clusia criuva* (Clusiaceae – mangue-do-mato), *Cecropia pachystachya* (Cecropiaceae – embaúba), *Gomidesia schaueriana* (Myrtaceae – rapa-guela), *Ocotea puchella* (Lauraceae – canela-lajeana), *Pera glabrata* (Euphorbiaceae – tabocuva), *Psidium cattleianum* (Myrtaceae – araçá), *Schinus terebinthifolius* (Anacardiaceae – aroeira), *Tapirira guianensis* (Anacardiaceae – cupiúva), dentre outras (**Figura 4.201** e **Figura 4.202**).

Figura 4.201 – *Psidium cattleianum* (araçá)

Figura 4.202 – Vista do interior da vegetação em estágio inicial de sucessão secundária na porção leste

Além dessas também foram observadas *Ilex theazans* (Aquifoliaceae – caúna), *Myrsine umbellata* (Myrsinaceae – capororocão), *Andira anthelmintica* (Fabaceae – jacarandá-lombriga), *Clusia criuva* Cambess. (Clusiaceae – mangue-bravo), *Ternstroemia brasiliensis* (Theaceae – manjuruvoca), *Weinmannia paulliniifolia* (Cunoniaceae - gramimunha) e *Tapirira guianensis* (Anacardiaceae – cupiúva).

O estrato arbustivo está constituído por espécies de regeneração, típicas do estrato arbóreo. Ocorrem de maneira mais abundante *Erythroxyllum* sp. (Erythroxylaceae), *Psdium cattleianum* (Myrtaceae – araçá-amarelo), *Alibertia concolor* (Rubiaceae) e *Mollinedia* sp. (Monimiaceae) (**Figura 4.203**).

Figura 4.203 – Aspecto da vegetação herbácea e arbustiva

Quanto às espécies herbáceas, os indivíduos encontrados possuem altura de até 80 centímetros e recobrem quase totalmente o solo. Esses indivíduos estão representados pelas seguintes espécies: *Blechnum serrulatum* (Blechnaceae), *Rumohra adiantiformis* (Dryopteridaceae), *Aechmea* sp e *Vriesea vegans* (Bromeliaceae), *Peperomia urocarpa* (Piperaceae) e *Scleria latifolia* (Cyperaceae) (**Figura 4.204** e **Figura 4.205**).

Figura 4.204 – Aspecto herbáceo com predomínio de bromélias (*Aechmea* sp.)

Figura 4.205 – Tronco recoberto por líquens e fungos

A **Tabela 4.53** abaixo apresenta a lista das espécies observadas nesta tipologia.

Tabela 4.53 – Lista da composição florística da Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Inicial de Sucessão Secundária na ADA e AID do empreendimento, município de Pontal do Paraná - PR.

Família	Espécie	Nome comum
ANACARDIACEAE	*Schinus terebinthifolius* Raddi	Aroeira
	Tapirira guianensis Aubl.	Cupiúva
AQUIFOLIACEAE	*Ilex dumosa* Reissek	Congonha
	Ilex theazans Mart.	Caúna
ARECACEAE	*Euterpe edulis* Mart.	Palmito-juçara
	Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassm.	Jeriva
BIGNONIACEAE	*Jacaranda puberula* Cham.	Caroba
	Tabebuia cassinoides DC.	Caxeta
BLECHNACEAE	*Blechnum serrulatum* Rich.	
BROMELIACEAE	*Aechmea nudicaulis* (L.) Griseb.	
	Aechmea sp.	
	Vriesea vegans (L.B. Sm.) L.B. Sm.	
CECROPIACEAE	*Cecropia pachysthachya* Trécul.	Embaúba
CLETHRACEAE	*Clethra scabra* Pers.	Guaperê
CLUSIACEAE	*Calophyllum brasiliense* Cambess.	Guanandi
	Clusia criuva Cambess.	Mangue-brabo
	Garcinia gardneriana (Planch e Triana) Zappi	Bacupari
CUNONIACEAE	*Weinmannia paulliniifolia* Pohl	Gramimunha
CYPERACEAE	*Scleria latifolia* Sw.	
DRYOPTERIDACEAE	*Rumohra adiantiformis* (G. Forst.) Ching	

Família	Espécie	Nome comum
ERYTHROXYLACEAE	*Erythroxyllum* sp.	
EUPHORBIACEAE	*Alchornea triplinervia* (Spreng.) Mull. Arg.	Tapiá
	Pera glabrata (Schott) Baill.	Tabocuva
FABACEAE	*Andira anthelminthica* Benth.	Jacarandá-lombriga
	Dalbergia sp.	Jacarandá
LAURACEAE	*Nectandra lanceolata* Ness e Mart. ex Ness	Canela
	Nectendra sp.	
	Ocotea puberula Ness.	Canela-guaicá
	Ocotea pulchella Mart.	Canela-lageana
MELASTOMATACEAE	*Tibouchina pulchra* Cogn.	Jacatirão
MIMOSACEAE	*Inga sessilis* (Vell.) Mart.	Ingá-macaco
MONIMIACEAE	*Mollinedia* sp.	
MYRTACEAE	*Eugenia* sp.	Guamirim
	Gomidesia schaueriana O. Berg	Rapa-guela
	Myrciaria SP	Cambuí
	Myrcia insularis Gardner	Vacupari
	Myrcia sp.1	
	Myrcia sp.2	
	Psidium cattleianum Sabine	Araçá-amarelo
MYRSINACEAE	*Myrsine coriacea* (Sw.) R. Br. ex Roem. e Schult.	Capororoca
	Myrsine umbellata G. Don.	Capororocão
NYCTAGINACEAE	*Guapira opposita* (Vell.) Reitz	Maria-mole
PIPERACEAE	*Peperomia urocarpa* Fisch. e C.A. Mey.	
	Peperomia sp.	
POACEAE	*Panicum* sp.	
ROSACEAE	*Prunus brasiliensis* Dietrich	Pessegueiro-bravo
RUBIACEAE	*Alibertia concolor (Cham.) K. Schum.*	
	Amioua guianensis Aubl.	Carvoeiro
SAPOTACEAE	*Manilkara subcericea* (Mart.) Dubard	Maçaranduba
THEACEAE	*Ternstroemia brasiliensis* Camb.	Manjuruvoca

4.2.1.1.4.3. Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em Estágio Inicial de Sucessão Secundária

A floresta ombrófila densa em estágio inicial de sucessão secundária, localizada na porção sul da propriedade, com 86,42 hectares, representando 3,34% da AID e 1,63% da ADA, é caracterizada por apenas um estrato arbóreo bem definido, onde se observam espécies com alturas entre 5 a 7 metros.

Os indivíduos arbóreos numericamente dominantes pertencem às espécies: *Calophyllum brasiliense* (Clusiaceae – guanandi), *Clusia criuva* (Clusiaceae – mangue-do-mato), *Cecropia pachystachya* (Cecropiaceae – embaúba), *Gomidesia schaueriana* (Myrtaceae – rapa-guela), *Ilex theezans* (Aquifoliaceae – caúna), *Myrsine umbellata* (Myrsinaceae – capororoca), *Ocotea pulchella* (Lauraceae – canela-lajeana), *Pera glabrata* (Euphorbiaceae – seca-ligeiro), *Psidium cattleianum* (Myrtaceae – araçá), *Schinus terebinthifolius* (Anacardiaceae – aroeira), *Tapirira guianensis* (Anacardiaceae – cupiúva), dentre outras (**Figura 4.206** e **Figura 4.207**).

Figura 4.206 – Aspecto do interior da porção nordeste com floresta ombrófila em estágio inicial de sucessão secundária

Figura 4.207 – Interior da porção central com floresta ombrófila densa das terras baixas em estágio inicial de sucessão secundária

Em algumas porções, foram observados indivíduos que se sobressaiam dos demais por apresentar portes que variavam de 7 a 8 metros de altura, constituídos pelas seguintes espécies: *Andira anthelminthica* (Fabaceae – jacarandá-lombriga), *Calophyllum brasiliense* (Clusicaeae – guanandi), *Clusia criuva* (Clusiaceae – mangue-bravo), *Guapira opposita* (Nyctaginaceae – maria-mole), *Prunus brasiliensis* (Rosaceae – pessegueiro-bravo), *Ternstroemia brasiliensis* (Theaceae – manjuruvoca) e *Weinmannia paulliniifolia* (Cunoniaceae - gramimunha) (**Figura 4.208**).

Figura 4.208 – Interior da floresta em estágio inicial de sucessão secundária

Quanto às espécies herbáceas e arbustivas, os indivíduos encontrados possuem alturas de até 80 centímetros e recobrem quase completamente o solo, estando representados pelas seguintes espécies: *Blechnum serrulatum* (Blechnaceae), *Cyperus ligularis* e *Scleria latifolia* (Cyperaceae), *Rumohra adiantiformis* (Dryopteridaceae), *Bromelia antiacantha*, *Aechmea nudicaulis* e *Vriesea vegans* (Bromeliaceae), *Peperomia urocarpa* (Piperaceae) e *Panicum* sp. (Poaceae) (**Figura 4.209** e **Figura 4.210**).

Figura 4.209 – Sub-bosque da floresta ombrófila em estágio inicial de sucessão secundária

Figura 4.210 – Aspecto do sub-bosque da floresta ombrófila em estágio inicial de sucessão secundária

A **Tabela 4.54** abaixo apresenta a lista das espécies observadas nesta tipologia.

Tabela 4.54 - Lista da composição florística da Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em Estágio Inicial de Sucessão Secundária da ADA e AID do empreendimento.

Família	Espécie	Nome comum
ANACARDIACEAE	*Schinus terebinthifolius* Raddi	Aroeira
	Tapirira guianensis Aubl.	Cupiúva
AQUIFOLIACEAE	*Ilex theezans* Mart.	Caúna
	Ilex sp.	
ARALIACEAE	*Schefflera morototoni* (Aubl.) Maguire, Steyerm. e Frodin	Mandiocão
BLECHNACEAE	*Blechnum serrulatum* Rich.	
BROMELIACEAE	*Aechmea nudicaulis* (L.) Griseb.	
	Bromelia antiacantha Bertol	
	Vriesea vegans (L.B. Sm.) L.B. Sm.	
CECROPIACEAE	*Cecropia pachysthachya* Trécul.	Embaúba
CLUSIACEAE	*Calophyllum brasiliense* Cambess.	Guanandi
	Clusia criuva Cambess.	Mangue-bravo
	Garcinia gardneriana (Planch e Triana) Zappi	Bacupari
CUNONIACEAE	*Weinmannia paulliniifolia* Pohl	Gramimunha
CYPERACEAE	*Cyperus ligularis* L.	
	Scleria latifolia Sw.	
DRYOPTERIDACEAE	*Rumohra adiantiformis* (G. Forst.) Ching	
ELAEOCARPACEAE	*Sloanea guianensis* (Aubl.) Benth.	Laranjeira-do-mato
EUPHORBIACEAE	*Alchornea triplinervia* (Spreng.) Mull. Arg.	Tapiá

Família	Espécie	Nome comum
	Pera glabrata (Schott) Baill.	Tabocuva
FABACEAE	*Andira anthelminthica* Benth.	Jacarandá-lombriga
FLACOURTIACEAE	*Casearia sylvestris* Swartz	Guaçatunga
LAURACEAE	*Nectandra lanceolata* Ness e Mart. ex Ness	Canela
	Ocotea puberula Ness.	Canela-guaicá
	Ocotea pulchella Mart.	Canela-lageana
MYRSINACEAE	*Myrsine coriacea* (Sw.) R. Br. ex Roem. e Schult.	Capororoca
	Myrsine umbellata G. Don.	Capororocão
MYRTACEAE	*Eugenia* sp.	
	Gomidesia schaueriana O. Berg	Rapa-guela
	Myrcia sp.	
	Myrcia sp.2	
	Psidium cattleianum Sabine	Araçá-amarelo
NYCTAGINACEAE	*Guapira opposita* (Vell.) Reitz	Maria-mole
PIPERACEAE	*Peperomia urocarpa* Fisch. e C.A. Mey.	
POACEAE	*Panicum* sp.	
ROSACEAE	*Prunus brasiliensis* Dietrich	Pessegueiro-bravo
SAPINDACEAE	*Matayba guianensis* Aubl.	Miguel-pintado
THEACEAE	*Ternstroemia brasiliensis* Camb.	Manjuruvoca
VOCHYSIACEAE	*Vochysia bifalcata* Warm.	Guaricica

4.2.1.1.4.4. Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em Estágio Médio de Sucessão Secundária

A Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em Estágio Médio de Sucessão Secundária encontra-se pouco alterada e ocorre sobre solos com maior saturação hídrica, recobre a maior parte da propriedade, com 1245,46 hectares, representando 48,10% da AID e 26,57% da ADA. Essa floresta é caracterizada por apresentar dois estratos arbóreos, um estrato arbóreo-arbustivo e um estrato herbáceo bem definido, com algumas clareiras existentes (**Figura 4.211** e **Figura 4.212**).

Figura 4.211 – Interior de floresta em estágio médio de sucessão secundária na porção oeste

Figura 4.212 – Dossel da floresta em estágio médio de sucessão secundária na porção sudoeste

No dossel são encontrados indivíduos com alturas que variam de 9 a 14 metros, estando representados pelas seguintes espécies: *Andira anthelminthica* (Fabaceae – jacarandá-lombriga), *Calophyllum brasiliense* (Clusiaceae – guanandi), *Clusia criuva* (Clusiaceae – mangue-do-mato), *Hyeronima alchorneoides* (Euphorbiaceae - licurana), *Ocotea pulchella* (Lauraceae – canela-lajeana), *Pera glabrata* (Euphorbiaceae - tabocuva) (**Figura 4.213** e **Figura 4.214**).

Figura 4.213 – Aspecto do interior da floresta em estágio médio de sucessão secundária

Figura 4.214 – Indivíduo de *Myrsine umbellata* (Myrsinaceae – capororocão)

O segundo estrato é constituído por espécies que variam de 4 a 6 metros de altura: *Cabralea canjerana* (Meliaceae – canjerana), *Cedrela fissilis* (Meliaceae - cedro), *Cecropia pachystachya* (Cecropiaceae – embaúba), *Clethra scabra* (Clethraceae – carne-de-vaca), *Inga sessilis* (Mimosaceae – ingá-macaco), *Inga marginata* (Mimosaceae – ingá-feijão), *Jacaranda puberula* (Bignoniaceae – caroba), *Myrsine umbellata* (Myrsinaceae – capororocão), *Nectandra lanceolata* (Lauraceae – canela-amarela), *Symplocos uniflora* (Symplocaceae) e *Tibouchina pulchra* (Melastomataceae - jacatirão) (**Figura 4.215**).

Figura 4.215 – Interior da vegetação em estágio médio de sucessão secundária

Além dessas, ocorrem algumas espécies arbóreas de pequeno porte resultantes da regeneração do estrato superior, destacando-se: *Cupania vernalis* (Sapindaceae - cuvatã), *Pera glabrata* (Euphorbiaceae - tabocuva), *Ternstroemia brasiliensis* (Theaceae – maria-mole), *Coussarea contracta* (Rubiaceae), *Myrsine coriacea* (Myrsinaceae - capororoca), *Casearia obliqua*, *C. sylvestris* (Flacourtiaceae - guaçatunga), *Erythroxylum amplifolium* (Erythroxylaceae - cocão), *Zanthoxylum rhoifolium* (Rutaceae – mamica-de-porca) e *Schinus terebinthifolius* (Anacardiaceae - aroeira) (**Tabela 4.55**).

Tabela 4.55 - Lista da composição florística da Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em Estágio Médio de Sucessão Secundária da ADA e AID do empreendimento.

Família	Espécie	Nome comum
ANACARDIACEAE	*Schinus terebinthifolius* Raddi	Aroeira
	Tapirira guianensis Aubl.	Cupiuva
AQUIFOLIACEAE	*Ilex dumosa* Reissek	Congonha
	Ilex theezans Mart.	Caúna
	Ilex sp.	
ARACEAE	*Philodendron bipinnatifidum* Schott	
ARALIACEAE	*Schefflera morototoni* (Aubl.) Maguire, Steyerm. e Frodin	Mandiocão
ARECACEAE	*Euterpe edulis* Mart.	Palmito-juçara
	Bactris lindmaniana Drude	Tucum
	Geonoma schottiana Mart.	
	Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassm.	Jerivá
BIGNONIACEAE	*Jacaranda puberula* Cham.	Caroba
	Pithecocthenium crucigerum (L.) A.H. Gentry	Pente-de-macaco
	Tabebuia cassinoides DC.	Caxeta
BROMELIACEAE	*Aechmea ornata* Baker	

Família	Espécie	Nome comum
	Aechmea nudicaulis (L.) Griseb.	
	Aechmea recurvata (Klotzsch) L.B. Smith	
	Aechmea spp.	
	Nidularium innocentii Lem.	
	Tillandsia geminiflora Brongn.	
	Vriesea platynema Gaudich.	
	Vriesea gigantea Mart. ex Schult. f.	
	Vriesea carinata Wawra	
	Vriesea spp.	
CACTACEAE	*Rhipsalis* sp.	
CECROPIACEAE	*Cecropia pachysthachya* Trécul	Embaúba
CLETHRACEAE	*Clethra scabra* Pers.	Carne-de-vaca
CLUSIACEAE	*Calophyllum brasiliense* Cambess.	Guanandi
	Clusia criuva Cambess.	Mangue-bravo
	Garcinia gardneriana (Planch e Triana) Zappi	Bacupari
CUNONIACEAE	*Weinmannia paulliniifolia* Pohl	Gramimunha
CYPERACEAE	*Rynchospora corymbosa* (Linn.) Britton	
ELAEOCARPACEAE	*Sloanea guianensis* (Aubl.) Benth.	Laranjeira-do-mato
ERYTHROXYLACEAE	*Erythroxylum amplifolium* (Mart.) Schult	Cocão
EUPHORBIACEAE	*Alchornea triplinervia* (Sprengel) Muller Arg.	Tapiá
	Hyeronima alchorneoides Allemao	Licurana
	Pera glabrata (Schott) Baill.	Tabocuva
FABACEAE	*Andira anthelminthica* (Vell.) JF.Macbr.	Jacaranda-lombriga
	Dalbergia sp.	Jacarandá
	Pterocarpus sp.	
FLACOURTIACEAE	*Casearia sylvestris* Swartz	Cafezeiro-bravo
	Casearia obliqua Spreng.	Guaçatunga
LAURACEAE	*Nectandra lanceolata* Ness e Mart. ex Ness	Canela-amarela
	Nectandra sp.	
	Ocotea puberula Ness.	Canela-guaicá
	Ocotea pulchella Mart.	Canela-lageana
MELASTOMATACEAE	*Leandra* sp.	
	Miconia sp.	
	Tibouchina pulchra Cogn.	Jacatirão

Família	Espécie	Nome comum
MELIACEAE	*Cabralea canjerana* (Vell.) Mart.	Canjerana
	Cedrela fissilis Vell.	Cedro
MIMOSACEAE	*Inga marginata* Willd.	Ingá
	Inga sessilis (Vell.) Mart.	Ingá
	Mimosa sp.	
	Pseudopiptadenia warmingii (Benth.) G.P. Lewis e M.P. Lima	Caovi
MONIMIACEAE	*Mollinedia schottiana (*Sprengel) Perkins	
MORACEAE	*Ficus insipida* Willd.	Figueira
	Ficus sp.	
MYRTACEAE	*Eugenia obovata* Berg	Murta
	Eugenia obtecta	Guamirim
	Eugenia uniflora L.	Pitanga
	Eugenia sp.	Guamirim
	Campomanesia xanthocarpa Berg.	Guaviroba
	Campomanesia sp.	
	Gomidesia schaueriana O. Berg	Rapa-guela
	Marlierea tomentosa Cambess.	
	Marliera sp.	
	Myrcia fallax (Rich.) DC.	
	Myrcia insularis Gardner	Vacupari
	Myrcia obtecta	Guamirim
	Myrcia sp.	
	Myrcia sp.2	
	Myrcia sp.3	
	Myrciaria sp.	Cambuí
	Myrceugenia reitzii Legr. e Kaus.	Cambui
	Psidium cattleianum Sabine	Araçá
MYRSINACEAE	*Myrsine coriacea* (Sw.) R. Br. ex Roem. e Schult.	Capororoca
	Myrsine umbellata G. Don.	Capororocão
NYCTAGINACEAE	*Guapira opposita* (Vell.) Reitz	Maria-mole
ORCHIDACEAE	*Epidendrum* sp.	
	Oncidium sp.	
	Pleurotalis sp.	

Família	Espécie	Nome comum
PIPERACEAE	*Piper gaudichaudianum* Kunth	
PROTEACEAE	*Roupala montana* Aubl.	Carvalho-brasileiro
ROSACEAE	*Prunus brasiliensis* Dietrich	Pessegueiro-bravo
RUBIACEAE	*Amioua guianensis* Aubl.	Carvoeiro
	Coussarea contracta (Walp.) Mull.Arg.	
	Psychotria nuda (Cham. e Schltdl.) Wawra	Casca-de-anta
	Rudgea jasminioides (Cham.) Mull.Arg.	
RUTACEAE	*Zanthoxylum rhoifolium* Lam.	Mamica-de-porca
SAPINDACEAE	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil.) Radlk.	Vacum
	Cupania vernalis Camb.	Cuvatã
	Matayba guianensis Aubl.	Miguel-pintado
	Serjania communis Cambess.	
SAPOTACEAE	*Manilkara subcericea* (Mart.) Dubard	Maçaranduba
SMILACAEAE	*Smilax* sp.	
SYMPLOCACEAE	*Symplocos uniflora* (Pohl) Benth.	
THEACEAE	*Ternstroemia brasiliensis* Camb.	Majuruvoca

O estrato arbustivo está constituído por diversas espécies que se desenvolveram em função da disponibilidade de luminosidade do dossel pouco denso (não muito fechado): *Bactris lindmaniana* (Arecaceae - tucum), *Euterpe edulis* (Arecaceae – palmito-juçara), *Geonoma schottiana* (Arecaceae), *Gomidesia schaueriana* (Myrtaceae – rapa-guela), *Marlierea tomentosa* (Myrtaceae), *Miconia* sp (Melastomataceae), *Psidium cattleianum* (Myrtaceae – araçá) entre outras (**Figura 4.216**).

Figura 4.216 – Indivíduos de Arecaceae (palmeiras)

O estrato arbustivo-herbáceo é composto por espécies com altura entre 50 centímetros a 1 metro, com predominância de *Leandra* sp. (Melastomataceae), *Nidularium innicentii* (Bromeliaceae), *Piper gaudichaudianum* (Piperaceae), *Psychotria*

nuda (Rubiaceae), *Vriesia carinata* (Bromeliaceae)*, Rudgea jasminoides* (Rubiaceae), *Mollinedia schottiana* (Monimiaceae) e *Rynchospora corymbosa* (Cyperaceae) (**Figura 4.217**).

Figura 4.217 – Aspecto do componente herbáceo-arbustivo com domínio de bromélias

Dentre as lianas destacam-se: *Pithecocthenium crucigerum* (Bignoniaceae – pente-de-macaco), *Smilax* sp. (Smilacaceae), *Serjania communis* (Sapindaceae) e *Philodendron bipinnatifidum* (Araceae), entre outras.

Há baixa ocorrência de epífitas, representadas por um pequeno número de espécies dentre as quais destacam-se Bromeliaceae (*Aechmea ornata*, *Aechmea nudicaulis*, *Nidularium* sp, *Vriesea gigantea*, *V. platynema*, *Tillandsia geminiflora*), Cactaceae (*Rhipsalis* sp) e Orchidaceae (*Oncidium* sp. *Pleurothallis* sp., *Epidendrum* spp.) (**Figura 4.218** e **Figura 4.219**).

Figura 4.218 – *Epidendrum* sp (Orchidaceae)

Figura 4.219 – *Vriesea inflata* (Bromeliaceae)

4.2.1.1.4.5. Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em Estágio Avançado de Sucessão Secundária

A vegetação em estágio avançado se encontra na forma de duas manchas, uma localizada apenas na porção sudoeste e outra na porção central, com 81,65 hectares, representando 3,18% da AID e não ocorre na ADA. Apresenta estratificação bem definida, e a composição florística está constituída por três estratos, sendo dois deles arbóreos. Nessa formação ocorre a presença marcante de indivíduos arbóreos e maior diversidade, além de epífitas (**Figura 4.220**).

Figura 4.220 – Dossel da vegetação em estágio avançado de sucessão secundária

O estrato superior apresenta espécies cujas alturas variam de 14 a 16 metros, constituído pelas seguintes espécies: *Alchornea triplinervia* (Euphorbiaceae), *Cabralea canjerana* (Meliaceae – canjerana), *Casearia sylvestris* (Flacourtiaceae - guaçatunga), *Cedrela fissilis* (Meliaceae – cedro), *Nectandra lanceolata* (Lauraceae – canela-branca), *Calophyllum brasiliense* (Clusiaceae – guanandi), *Ficus organensis* (Moraceae – figueira-folha-miúda), *Ilex theezans* (Aquifoliaceae – caúna) e *Matayba guianensis* (Sapindaceae – miguel-pintado) (**Figura 4.221** e **Figura 4.222**).

Figura 4.221 – Aspecto do porte de indivíduo de *Nectandra lanceolata* (canela-branca)

Figura 4.222 – Aspecto do interior da floresta em estágio avançado de sucessão secundária

O estrato arbóreo inferior é composto por árvores com 8 metros de altura, em média, constituídas pelas seguintes espécies: *Andira anthelminthica* (Fabaceae), *Psidium cattleianum* (Myrtaceae – araçá), *Tapirira guianensis* (Anacardiaceae – cupiúva), *Casearia obliqua* (Flacourtiaceae), *Euterpe edulis* (Arecaceae - palmito), *Guarea macrophylla* (Meliaceae), *Inga sessilis* (Mimosaceae – ingá), *Marlierea tomentosa* (Myrtaceae), *Syagrus romanzoffiana* (Arecaceae - jerivá) e *Tersntroemia brasiliensis* (Theaceeae) (**Figura 4.223**).

Figura 4.223 – *Andira anthelminthica* (Fabaceae)

O estrato arbustivo é pouco denso, com alturas entre 50 centímetros a 1,5 metro, composto por *Alophyllus guaraniticus* (Sapindaceae - vacum), *Bathysa meridionalis* (Rubiaceae), *Psychotria nuda* (Rubiaceae - flor-de-cera), *Geonoma gamiova*, *G. schottiana* (Arecaceae) e *Piper* sp (Piperaceae).

Apresenta ainda um estrato herbáceo descontínuo, alternando a cobertura vegetal entre esparsa e densa, dominado por um pequeno número de espécies, dentre as quais se destacam: *Aechmea nudicaulis* (Bromeliaceae), *Anthurium* sp., *Pecluma paradiseae, Philodendron imbe* (Araceae), *Vriesea carinata*, *V. gigantea* (Bromeliaceae), *Pleurothallis sonderana* (Orchidaceae), além de *Rumohra adiantiformis* (Dryopteridaceae), *Polypodium catharinae* e *Pleopeltis angust*a (Polypodiaceae) (**Figura 4.224**).

Figura 4.224 – Aspecto das espécies herbáceas

Além da grande diversidade de espécies lenhosas, essa tipologia apresenta um elevado número de epífitas pertencentes, principalmente, as famílias Orchidaceae e Bromeliaceae representadas pelas seguintes espécies: *Aechmea nudicaulis* (Bromeliaceae), *Octomeria spp* (Orchidaceae), *Epidendrum* spp. (Orchidaceae), *Pleopeltis angusta*, *Microgramma vaccinifolia* (Polypodiaceae), *Peperomia catharinae* (Piperaceae) e *Asplenium serra* (Aspleniaceae) (**Figura 4.225** e **Tabela 4.56**).

Figura 4.225 – *Pleopeltis* sp. (Polypodiaceae)

Tabela 4.56 - Lista da composição florística da Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em Estágio Avançado de Sucessão Secundária da ADA e AID do empreendimento.

Família	Espécie	Nome comum
ANACARDIACEAE	*Tapirira guianensis* Aubl.	Cupiúva
AQUIFOLIACEAE	*Ilex dumosa* Reissek	Congonha
	Ilex theezans Mart. ex Reissek	Caúna
ARACEAE	*Anthurium* sp.	
	Philodendron imbe Schott ex Endl.	
ARALIACEAE	*Schefflera morototoni* (Aubl.) Maguire, Steyerm e Frodin	Mandiocão
ARECACEAE	*Euterpe edulis* Mart.	Palmito-juçara
	Geonoma gamiova Barb. Rodr.	
	Geonoma schottiana Mart.	
	Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassm.	Jerivá
ASPLENIACEAE	*Asplenium serra* Langsd. e Fisch.	
BIGNONIACEAE	*Jacaranda puberula* Cham.	Caroba
BROMELIACEAE	*Aechmea nudicaulis* (L.) Griseb.	
	Vriesea carinata Wawra	
	Vriesea gigantea Mart. ex Schult. f.	
BURSERACEAE	*Protium kleinii* Cuatrec.	Almécega
CAESALPINACEAE	*Senna* sp.	
CLUSIACEAE	*Calophyllum brasiliense* Cambess.	Guanandi
	Clusia criuva Cambess.	Mangue-bravo
	Garcinia gardneriana (Planch. e Triana) Zappi	Bacupari
DRYOPTERIDACEAE	*Rumohra adiantiformis* (G. Forst.) Ching	

Família	Espécie	Nome comum
ELAEOCARPACEAE	*Sloanea guianensis* (Aubl.) Benth.	Laranjeira-do-mato
EUPHORBIACEAE	*Alchornea triplinervia* (Sprengel) Muller Arg.	Tapiá
	*Pera glabrata (*Schott) Poepp. Ex Baill.	Seca-ligeiro
FABACEAE	*Andira anthelminthica* Benth.	Papa-guela
	Casearia sylvestris Swartz	Cafezeiro-bravo,
FLACOURTIACEAE		Guaçatunga
	Casearia obliqua Spreng.	
LAURACEAE	*Nectandra lanceolata* Ness e Mart. ex Ness	Canela-amarela
	Nectandra sp.	
	Ocotea puberula (Rich.) Nees	Canela-guaicá
	Ocotea pulchella (Ness) Mez	Canela-lageana
MELIACEAE	*Cabralea canjerana* (Vell.) Mart.	Canjerana
	Cedrela fissilis Vell.	Cedro
	Guarea macrophylla Vahl	
MIMOSACEAE	*Inga sessilis* (Vell.) Mart.	Ingá
	Pseudopiptadenia warmingii (Benth.) G.P.Lewis e M.P.Lima	Caovi
MORACEAE	*Ficus organensis* Miq.	Figueira-folha-miúda
MYRSINACEAE	*Myrsine coriacea* (Sw.) R. Br. ex Roem. e Schult.	Capororoca
	Myrsine umbellata Mart.	Capororocão
MYRTACEAE	*Campomanesia xanthocarpa* O. Berg	Guabiroba
	Eugenia sp.	
	Gomidesia schaueriana O.Berg Kiaersk.	Rapa-guela
	Marlierea tomentosa Cambess.	
	Myrcia insularis Gardner	Vapuricica
	*Myrcia obtecta (*O. Berg)	Guamirim
	Myrcia sp.2	
	Myrcia sp.3	
	Psidium cattleianum Sabine	Araçá
ORCHIDACEAE	*Epidendrum* sp.	
	Octomeria sp.	
	Pleurothallis sonderana Richb. f.	
PIPERACEAE	*Peperomia catharinae* Miq.	

Família	Espécie	Nome comum
	Piper sp.	
POLYPODIACEAE	*Microgramma vacciniifolia* (Langsd. e Fisch.) Copel.	
	Pecluma paradiseae (Langsd. e Fisch.) M.G. Price	
	Pleopeltis angusta Humb. e Bonpl. ex Willd.	
	Polypodium catharinae Langsd. e Fisch.	
RUBIACEAE	*Bathysa meridionalis* L.B. Sm. e Downs	
	Psychotria nuda (Cham. e Schltdl.) Wawra	Casca-de-anta ou Flor-de-cera
SAPINDACEAE	*Allophylus guaraniticus* Radlk.	Vacum
	Matayba guianensis Aubl.	Miguel-pintado ou cuvatã
SAPOTACEAE	*Manilkara subsericea* (Mart.) Dubard	Maçaranduba
THEACEAE	*Ternstroemia brasiliensis* Camb.	Manjuruvoca

4.2.1.1.4.6. Formação Pioneira com Influência Flúviomarinha (Manguezal)

A formação se encontra em bom estado de conservação e apresenta pouca alteração, localizada principalmente nas margens do canal da Cotinga e dos rios Guaraguaçu e Maciel, com 545,83 hectares, representando 21,21% da AID e 2,22% da ADA, cuja composição está constituída, principalmente, por três espécies de plantas lenhosas: *Rhizophora mangle* (Rhizophoraceae – mangue-vermelho), *Laguncularia racemosa* (Combretaceae – mangue-branco) e *Avicennia shaueriana* (Verbenaceae – siriúba), que, juntas, formam um único estrato com altura que não ultrapassa os 6 metros. Em algumas porções observou-se a ocorrência de agrupamentos de indivíduos de *Avicennia shaueriana* (Verbenaceae – siriúba) com alturas entre 2 a 4 metros, assim como de porções com apenas *Rhizophora mangle* (Rhizophoraceae – mangue-vermelho), espécie esta considerada como a mais característica e importante de todos os manguezais no Brasil (**Figura 4.226** e **Figura 4.227**).

Figura 4.226 – Vista geral da área com manguezal

Figura 4.227 – *Rizophora mangle* (mangue-vermelho)

Dentro dessa fitofisionomia encontram-se ainda grupos de plantas herbáceo-arbustivas que ocorrem nas depressões da planície com acúmulo de água (bacias) ou nas margens mais a montante dos rios. Tais espécies não são exclusivas do ecossistema manguezal, porém são tolerantes a diferentes teores de salinidade e podem ocorrer em grupos pouco densos de uma ou mais das seguintes espécies: *Acrostichum danaeifolium* (Pteridaceae – samambaia-do-mangue), *Crinum salsum* (Amaryllidaceae - cebolama), *Hibiscus tiliaceus* (Malvaceae – uvira) e *Spartina* sp (Cyperaceae) (**Figura 4.228** e **Figura 4.229**).

Figura 4.228 – Associação de *Laguncularia racemosa* (mangue-branco) e *Hibiscus tiliaceaus* (uvira)

Figura 4.229 – Vista geral do manguezal com *Rizophora mangle* (mangue-vermelho) e *Spartina alterniflora* (capim-praturá)

O manguezal é um ecossistema associado à Floresta Atlântica e bem representado ao longo do litoral brasileiro considerado no Brasil como Área de Preservação Permanente e está incluído em diversos dispositivos constitucionais, tais como lei estadual n. 11054, de 11 de janeiro de 1995 (dispõe sobre a política florestal no estado do Paraná); resolução Conama 303/2002 (estabelece parâmetros, definições e limites referentes às Áreas de Preservação Permanente); Código Florestal – lei n. 4.771/1965 alterada pela lei federal 7.803/89, lei federal 7.661/88, que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro, e a lei federal 11.428/2006 (Lei da Mata Atlântica).

4.2.1.1.4.7. Áreas Antropizadas

As áreas antropizadas estão representadas por pequenas clareiras localizadas na porção sul, onde há restos de construção de uma antiga serralheria (**Figura 4.230**), além da estrada de acesso existente e clareiras na porção central da propriedade.

Figura 4.230 – Edificação demolida em meio à vegetação pioneira

Na porção central foi encontrada uma área com rebrota de antigo reflorestamento de uma espécie exótica bastante utilizada no setor madeireiro da região sul brasileira: *Pinus elliottii* (Pinnaceae - pinus), com idades estimadas entre 6 a 10 anos, cujos indivíduos têm alturas que não ultrapassam 10 metros, mostrando sinais de abandono há anos. Observa-se o desenvolvimento de espécies pioneiras como *Pteridium aquilinum* (Pteridaceae – samambaia-das-taperas) (**Figura 4.231**).

Figura 4.231 – Remanescente de reflorestamento de *Pinus elliottii* (pinus)

4.2.1.1.5. Levantamento Fitossociológico

4.2.1.1.5.1. Fitossociologia da Área de Influência Direta (AID)

O levantamento fitossociológico foi realizado em todas as áreas que se apresentavam com vegetação arbórea diversificada, ou seja, nas formações de Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Inicial de Sucessão Secundária e na Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em Estágio Inicial, Médio e Avançado de Sucessão Secundária.

Para o estudo de fitossociologia serão apresentados separadamente os resultados obtidos para a AID e para a ADA. Sendo que para a ADA o esforço amostral

foi maior, visto que se trata da área que será efetivamente alterada pela instalação do empreendimento, onde ocorrerá a supressão da vegetação para instalação da base e ampliação da estrada de acesso.

Foram amostrados um total de **97 parcelas**, o equivalente a 19.400 metros quadrados, correspondendo ao levantamento de **3.011 indivíduos**, pertencentes a **58 espécies**, 44 gêneros e 25 famílias botânicas. Destas, Myrtaceae, Lauraceae, Clusiaceae e Aquifoliaceae foram as famílias botânicas que se destacaram em todas as tipologias amostradas, demonstrando a importância desses grupos no Bioma Mata Atlântica.

A **Figura 4.232**, a seguir, apresenta o mapa de localização e identificação das parcelas amostradas para o levantamento fitossociológico da AID.

754000 756000 758000 760000

7172000 7170000 7168000 7166000

N

Rio Guaraguaçu

Rio Maciel

Canal da Cotinga

Rio do Largo

Rio das Onças

Rio Pereque

Estrada Antiga de Shangri-lá

Av. São Pedro

Canal DNOS

Av. Guaratuba

Legenda

- Limite da propriedade
- Hidrografia
- Vias não pavimentadas
- Implantação do empreendimento
- Área de manobra de embarcações

Vegetação

- Formação Pioneira de Influência Marinha em Estágio Pioneiro de Regeneração
- Formação Pioneira de Influência Marinha em Estagio Inical de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrofila Densa de Terras Baixas em Estágio Inicial de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrofila Densa de Terras Baixas em Estágio Médio de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Avançado de Sucessão Secundária
- Formação Pioneira com Influencia Fluvio Marinha (Várzea)
- Area Antropizada

Parcelas

- Parcelas em Floresta de Restinga em Estágio Inicial de Sucessão Secundária
- Parcelas em Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em Estágio Avançado de Sucessão Secundária
- Parcelas em Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em Estágio Inicial de Sucessão Secundária
- Parcelas em Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em Estágio Médio de Sucessão Secundária

Consultoria & Engenharia Ambiental

Cliente:
Subsea7 do Brasil Serviços LTDA.

Projeto:
Estudo de Impacto Ambiental
Base de Soldagem Paranaguá
-SUBSEA 7-

Figura 4.232:
Mapa de Localização das Parcelas do Levantamento Fitossociológico na AID

Escala:
1: 30.000

Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 22 Sul - Datum Horizontal SAD 69

Data:
Outubro / 2009

Responsável Técnico:
Eng. Agro. Andréia Cristina Ferreira
CREA: PR-70.397/D

Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Inicial de Sucessão Secundária

Essa tipologia recobre 22,75% da AID e foi amostrada em 46 parcelas com 1.635 indivíduos, pertencentes a 30 espécies distribuídas em 14 famílias botânicas. Dessas, apenas cinco foram identificadas até o nível genérico e duas indeterminadas devido a falta de material fértil. A **Tabela 4.57** apresenta os dados fitossociológicos obtidos.

Tabela 4.57 – Dados fitossociológicos da Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Inicial de Sucessão Secundária da Área de Influência Direta do empreendimento.

Família	N° Ind. amostrados	% Total	N° de Espécies	Parcelas Encontradas
ANACARDIACEAE	60	3,67	2	22
AQUIFOLIACEAE	283	17,31	3	41
ARECACEAE	44	2,69	2	20
BIGNONIACEAE	16	0,98	1	9
CLUSIACEAE	206	12,6	2	44
EUPHORBIACEAE	84	5,14	2	28
FABACEAE	64	3,91	2	29
LAURACEAE	300	18,35	3	45
MELASTOMATACEAE	18	1,1	1	7
MIMOSACEAE	7	0,43	1	5
MYRSINACEAE	69	4,22	2	29
MYRTACEAE	453	27,71	5	46
NYCTAGINACEAE	24	1,47	1	10
ROSACEAE	7	0,43	1	4

A família mais representativa foi Myrtaceae, presente em todas as parcelas, com um total de 453 indivíduos amostrados, o equivalente a 27,71 % do total (representada por cinco espécies), seguida de Lauraceae com 300 indivíduos amostrados (18,35%, três espécies), Aquifoliaceae com 283 indivíduos (17,31%, três espécies), e Clusiaceae, com 206 indivíduos (12,60% e duas espécies). Juntas somam 75,97% do total de indivíduos amostrados (**Figura 4.233**).

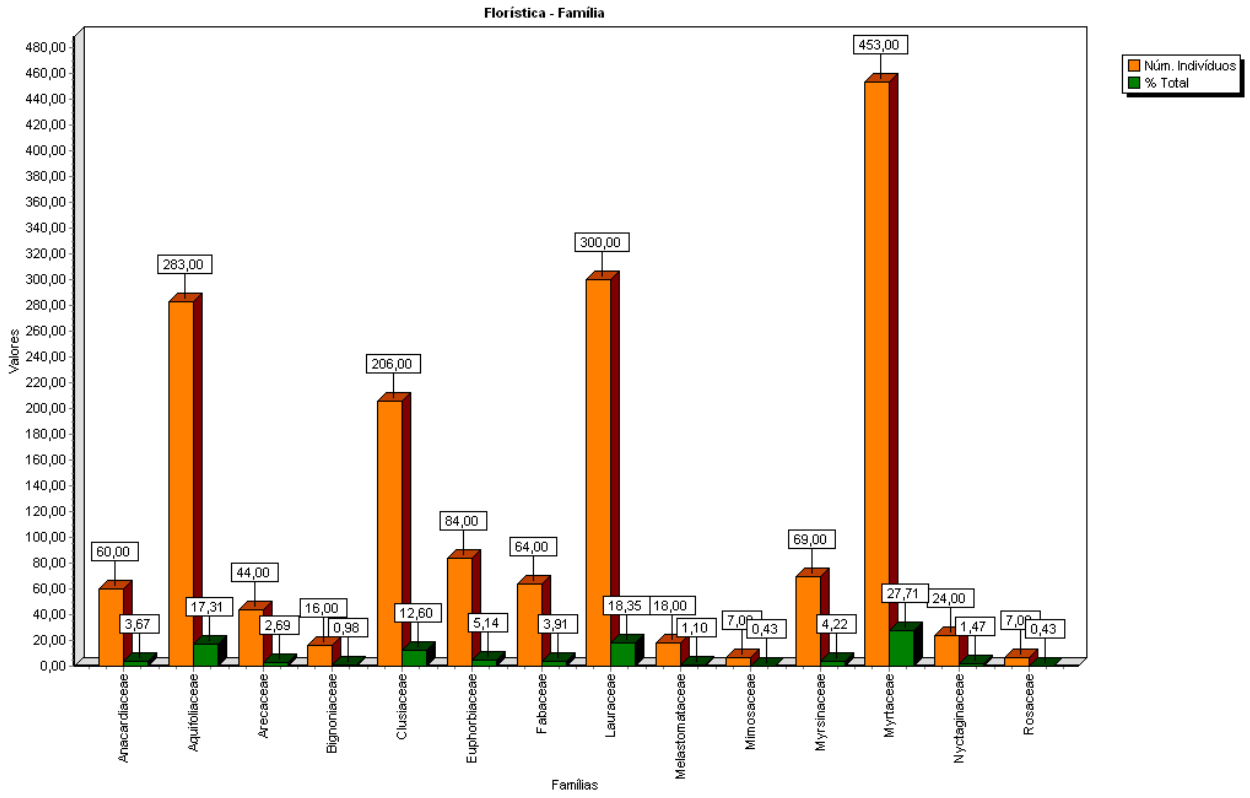


Figura 4.233 – Número de indivíduos por Famílias nas parcelas amostradas na Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Inicial de Sucessão Secundária da AID do empreendimento

A diversidade geral avaliada para as parcelas pelo índice de Shannon-Weaver (H) foi de 2,79 variando de 1,62 a 2,52. E o Índice de Diversidade Máxima In(S) foi de 3,40, variando de 1,61 a 2,71, onde as parcelas 1, 5, 6, 11 e 17 apresentaram a maior riqueza de espécies com 15 (quinze) cada uma.

O Índice de Dominância (C) geral foi de 0,99, variando de 0,78 a 0,91. Esse índice mede a probabilidade de 2 (dois) indivíduos, selecionados ao acaso na amostra, pertencerem à mesma espécie (BROWER e ZARR, 1984). O Índice de Equabilidade de Pielou (J) apresenta valores que variam de 0,79 a 0,95, sendo que valores próximos de 1 indicam que todas as espécies encontradas nas parcelas são igualmente abundantes, ou seja, há uma ocorrência uniforme das espécies.

Tabela 4.58 – Parâmetros fitossociológicos das parcelas realizadas na Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Inicial de Sucessão Secundária na Área de Influência Direta do empreendimento.

Parcela	N	S	In(S)	H	C	J
1	42	15	2,71	2,45	0,91	0,9
2	33	7	1,95	1,62	0,78	0,83
3	42	10	2,3	2,1	0,88	0,91
4	52	13	2,56	2,35	0,91	0,92

Parcela	N	S	ln(S)	H	C	J
5	48	15	2,71	2,26	0,88	0,83
6	50	15	2,71	2,52	0,93	0,93
7	35	13	2,56	2,33	0,91	0,91
8	38	10	2,3	2,08	0,88	0,9
9	30	12	2,48	2,25	0,9	0,91
10	31	9	2,2	1,97	0,86	0,9
11	57	15	2,71	2,4	0,9	0,89
12	45	11	2,4	2,05	0,85	0,85
13	54	11	2,4	2,11	0,86	0,88
14	37	9	2,2	1,83	0,82	0,83
15	31	8	2,08	1,81	0,83	0,87
16	55	10	2,3	2,13	0,89	0,93
17	44	15	2,71	2,39	0,9	0,88
18	38	10	2,3	2,08	0,87	0,9
19	50	11	2,4	2,16	0,88	0,9
20	40	12	2,48	2,17	0,87	0,88
21	40	11	2,4	2,13	0,88	0,89
22	40	10	2,3	1,93	0,82	0,84
23	47	9	2,2	1,82	0,79	0,83
24	49	8	2,08	1,65	0,78	0,79
25	46	12	2,48	2,13	0,87	0,86
26	36	12	2,48	2,09	0,85	0,84
27	30	9	2,2	1,93	0,85	0,88
28	38	9	2,2	1,98	0,86	0,9
29	16	6	1,79	1,71	0,87	0,96
30	21	8	2,08	1,96	0,89	0,94
31	24	10	2,3	2,02	0,86	0,88
32	21	8	2,08	1,88	0,87	0,9
33	37	14	2,64	2,42	0,93	0,92
34	29	10	2,3	2,07	0,88	0,9
35	24	6	1,79	1,69	0,83	0,94
36	36	9	2,2	1,91	0,85	0,87
37	29	10	2,3	2,18	0,9	0,95
38	24	5	1,61	1,27	0,69	0,79
39	34	11	2,4	1,94	0,83	0,81
40	29	9	2,2	1,82	0,8	0,83
41	16	7	1,95	1,68	0,85	0,86
42	29	12	2,48	2,26	0,91	0,91

Parcela	N	S	ln(S)	H	C	J
43	18	8	2,08	1,96	0,9	0,94
44	22	10	2,3	2,16	0,91	0,94
45	21	8	2,08	1,91	0,87	0,92
46	27	11	2,4	2,26	0,91	0,94
Geral	1635	30	3,40	2,79	0,99	0,82
Jackknife T(95%) = 2,01 (2,72 a 2,90)						

Onde: N: número de indivíduos amostrados,
S: número de espécies amostradas,
ln(S): diversidade máxima,
H: índices de diversidade de Shannon-Weaver,
C: índice de dominância de Simpson,
J: Equabilidade de Pielou.

As cinco espécies mais representativas, ou seja, com maior número de indivíduos amostrados, foram, em ordem decrescente, Ocotea pulchella (Lauraceae - canelinha), com 267 indivíduos (Densidade Relativa = 16,33%); Gomidesia schaueriana (Myrtaceae – rapa-guela) com 232 indivíduos (DR= 14,19%); Ilex theezans (Aquifoliaceae - caúna), com 192 (DR= 11,74%); Clusia criuva (Clusiaceae – mangue-bravo), com 182 (DR= 11,13%); Psidium cattleianum (Myrtaceae - araçá), com 157 (DR= 9,60%) - somando juntas mais de 62% do total de indivíduos amostrados (**Figura 4.234**).

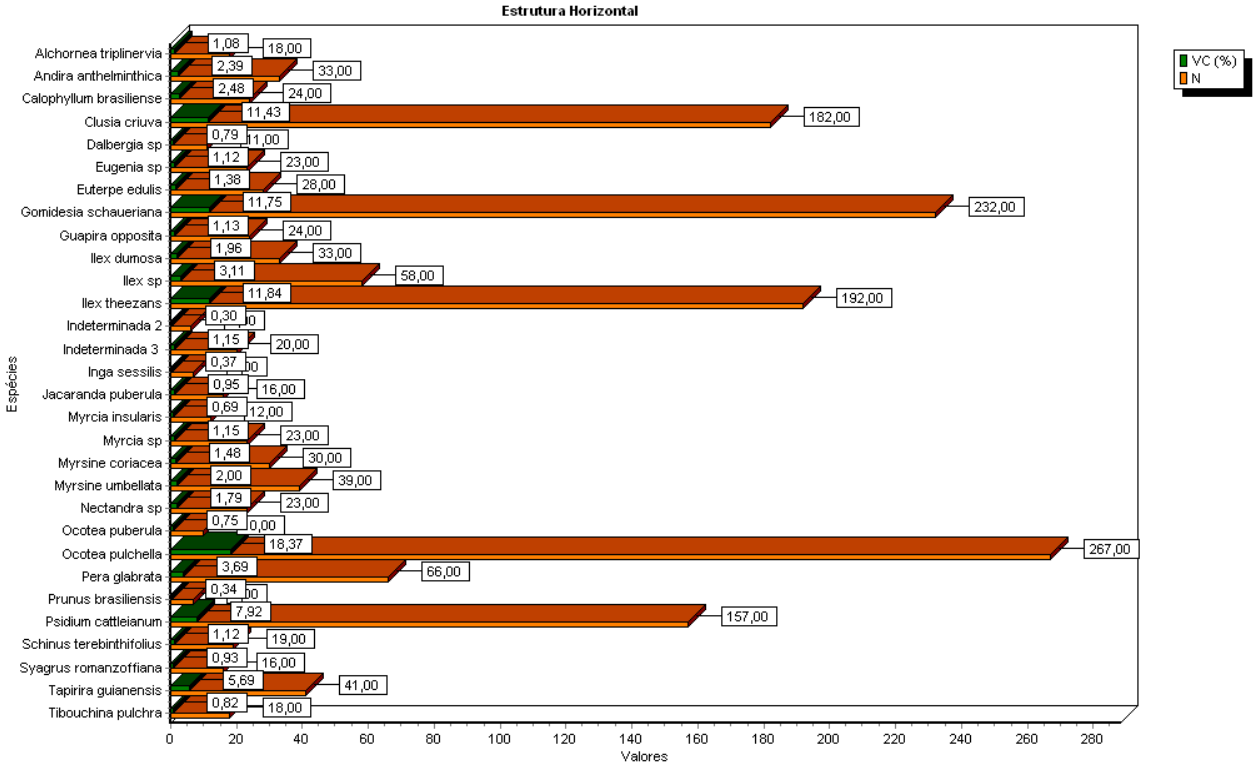


Figura 4.234 – Número de indivíduos amostrados por espécies e seus respectivos valores de cobertura na Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Inicial de Sucessão Secundária da AID do empreendimento

As cinco espécies mais amostradas foram as que obtiveram os maiores valores de frequência relativa (FR), demonstrando não só serem abundantes nessa tipologia vegetal, como também bem distribuídas, estando presentes em mais da metade das 46 (quarenta e seis) parcelas amostradas. *Ocotea pulchella* (Lauraceae – canela-lajeana) esteve presente em 93% das parcelas amostradas, seguida de *Clusia criuva* (Clusiaceae – mangue-bravo), presente em 89% (**Tabela 4.59**).

Essas mesmas espécies também foram as que se destacaram com os maiores percentuais de Valor de Importância, sendo as seguintes: Ocotea pulchella (Lauraceae – canela-lajeana) com VI=15,28%; *Clusia criuva* (Clusiaceae – mangue-bravo), com VI=10,51%; *Gomidesia schaueriana* (Myrtaceae – rapa-guela), com VI=10,37%; *Ilex theezans* (Aquifoliaceae – caúna), com VI=10,22%; e *Psidium cattleianum* (Myrtaceae – araçá), com VI=7,74%, correspondendo a 54,12% do valor total de importância.

Quanto ao Valor de Cobertura, que corresponde ao somatório da Densidade Relativa (relacionada ao número de indivíduos amostrados) pela Dominância Relativa (relacionada à área basal amostrada), as espécies que apresentaram maiores valores foram, em ordem decrescente, *Ocotea pulchella* (Lauraceae – canela-lajeana), com DR=18,37%; *Ilex theezans* (Aquifoliaceae – caúna), com DR= 11,84%; *Gomidesia schaueriana* (Myrtaceae – rapa-guela), com DR= 11,75%; *Clusia criuva* (Clusiaceae – mangue-bravo), com DR=11,43%; *e Psidium cattleianum* (Myrtaceae – araçá) com DR= 7,92, somando mais de 61% e correspondendo a 7,68 m^2/ha (59,65%) dos 12,88 m^2/ha de área basal total quantificada.

Tabela 4.59 – Parâmetros fitossociológicos das espécies encontradas na Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Inicial de Sucessão Secundária da AID do empreendimento.

Nome Científico	Nome Vulgar	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Alchornea triplinervia	tapiá	18	9	0,1264	19,565	1,1	19,57	1,9	0,137	1,07	2,167	1,08	4,07	1,36
Andira anthelminthica	jacarandá-lombriga	33	16	0,3283	35,87	2,02	34,78	3,38	0,357	2,77	4,788	2,39	8,171	2,72
Calophyllum brasiliense	guanandi	24	11	0,4146	26,087	1,47	23,91	2,33	0,451	3,5	4,965	2,48	7,291	2,43
Clusia criuva	mangue-bravo	182	41	1,3912	197,826	11,13	89,13	8,67	1,512	11,74	22,868	11,43	31,536	10,51
Dalbergia sp	jacarandá	11	10	0,1069	11,957	0,67	21,74	2,11	0,116	0,9	1,574	0,79	3,688	1,23
Eugenia sp		23	14	0,0994	25	1,41	30,43	2,96	0,108	0,84	2,245	1,12	5,205	1,73
Euterpe edulis	palmito-juçara	28	12	0,1241	30,435	1,71	26,09	2,54	0,135	1,05	2,76	1,38	5,297	1,77
Gomidesia schaueriana	rapa-guela	232	36	1,1044	252,174	14,19	78,26	7,61	1,2	9,32	23,507	11,75	31,118	10,37
Guapira opposita	maria-mole	24	10	0,0943	26,087	1,47	21,74	2,11	0,102	0,8	2,263	1,13	4,377	1,46
Ilex dumosa	congonha	33	16	0,2256	35,87	2,02	34,78	3,38	0,245	1,9	3,921	1,96	7,304	2,43
Ilex sp		58	23	0,3171	63,043	3,55	50	4,86	0,345	2,68	6,223	3,11	11,085	3,7
Ilex theezans	caúna	192	33	1,4152	208,696	11,74	71,74	6,98	1,538	11,94	23,682	11,84	30,658	10,22
Indeterminada 2		6	2	0,0279	6,522	0,37	4,35	0,42	0,03	0,24	0,602	0,3	1,025	0,34
Indeterminada 3		20	11	0,1288	21,739	1,22	23,91	2,33	0,14	1,09	2,309	1,15	4,635	1,54
Inga sessilis	ingá-macaco	7	5	0,0371	7,609	0,43	10,87	1,06	0,04	0,31	0,741	0,37	1,798	0,6
Jacaranda puberula	caroba	16	9	0,1085	17,391	0,98	19,57	1,9	0,118	0,92	1,894	0,95	3,797	1,27
Myrcia insularis	vapuricica	12	8	0,0757	13,043	0,73	17,39	1,69	0,082	0,64	1,373	0,69	3,064	1,02
Myrcia sp		23	11	0,1049	25	1,41	23,91	2,33	0,114	0,88	2,291	1,15	4,617	1,54
Myrsine coriacea	capororoca	30	12	0,1338	32,609	1,83	26,09	2,54	0,145	1,13	2,964	1,48	5,501	1,83
Myrsine umbellata	capororocão	39	21	0,1925	42,391	2,39	45,65	4,44	0,209	1,62	4,01	2	8,449	2,82
Nectandra sp		23	8	0,2574	25	1,41	17,39	1,69	0,28	2,17	3,578	1,79	5,269	1,76

Nome Científico	Nome Vulgar	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Ocotea puberula	canela-guaicá	10	7	0,1046	10,87	0,61	15,22	1,48	0,114	0,88	1,494	0,75	2,974	0,99
Ocotea pulchella	canela-lajeana	267	43	2,4202	290,217	16,33	93,48	9,09	2,631	20,42	36,747	18,37	45,838	15,28
Pera glabrata	seca-ligeiro	66	24	0,3975	71,739	4,04	52,17	5,07	0,432	3,35	7,39	3,69	12,464	4,15
Prunus brasiliensis	pessegueiro-bravo	7	4	0,0296	7,609	0,43	8,7	0,85	0,032	0,25	0,678	0,34	1,524	0,51
Psidium cattleianum	araçá	157	35	0,7388	170,652	9,6	76,09	7,4	0,803	6,23	15,835	7,92	23,235	7,74
Schinus terebinthifolius	aroeira	19	10	0,1268	20,652	1,16	21,74	2,11	0,138	1,07	2,232	1,12	4,346	1,45
Syagrus romanzoffiana	jerivá	16	12	0,1052	17,391	0,98	26,09	2,54	0,114	0,89	1,866	0,93	4,403	1,47
Tapirira guianensis	cupiúva	41	13	1,0528	44,565	2,51	28,26	2,75	1,144	8,88	11,389	5,69	14,138	4,71
Tibouchina pulchra	jacatirão	18	7	0,0642	19,565	1,1	15,22	1,48	0,07	0,54	1,643	0,82	3,123	1,04
	*** Total	1635	46	11,854	1777,174	100	1028,26	100	12,885	100	200	100	300	100

Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em Estágio Inicial de Sucessão Secundária

Nos remanescentes florestais amostrados em estágio inicial de sucessão secundária foram alocadas sete parcelas com 250 indivíduos pertencentes a 25 espécies e 15 famílias botânicas, sendo que quatro dessas foram identificadas apenas em nível de gênero (**Tabela 4.60**)

Tabela 4.60 – Dados fitossociológicos da Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em Estágio Inicial de Sucessão Secundária na AID do empreendimento.

Família	N° Ind. Amostrados	% Total	N° de Espécies	Parcelas Encontradas
ANACARDIACEAE	6	2,4	1	2, 3, 7
AQUIFOLIACEAE	28	11,2	2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
ARALIACEAE	12	4,8	1	3, 4, 5, 6
CECROPIACEAE	6	2,4	1	3, 4, 5, 6
CLUSIACEAE	40	16	3	2, 3, 4, 5, 6, 7
ELAEOCARPACEAE	16	6,4	1	2, 3, 4, 5, 6, 7
EUPHORBIACEAE	20	8	2	2, 3, 4, 5, 6, 7
FABACEAE	1	0,4	1	3
FLACOURTIACEAE	17	6,8	1	1, 2, 3, 4, 6, 7
LAURACEAE	47	18,8	3	1, 3, 4, 5, 6, 7
MYRSINACEAE	14	5,6	1	1, 2, 3, 4, 6, 7
MYRTACEAE	23	9,2	5	1, 2, 3, 4, 5, 7
ROSACEAE	3	1,2	1	1
SAPINDACEAE	5	2	1	1, 3, 4
VOCHYSIACEAE	12	4,8	1	2, 4, 5, 6, 7

As famílias com maior número de indivíduos amostrados foram Lauraceae, com 47 indivíduos (18,8%), seguida por Clusiaceae com 40 indivíduos (16%); Aquifoliaceae, com 28 indivíduos (11,2%); e Myrtaceae, com 23 indivíduos (9,2%), que juntas representam 55,2% do número total dos indivíduos amostrados (**Figura 4.235**).

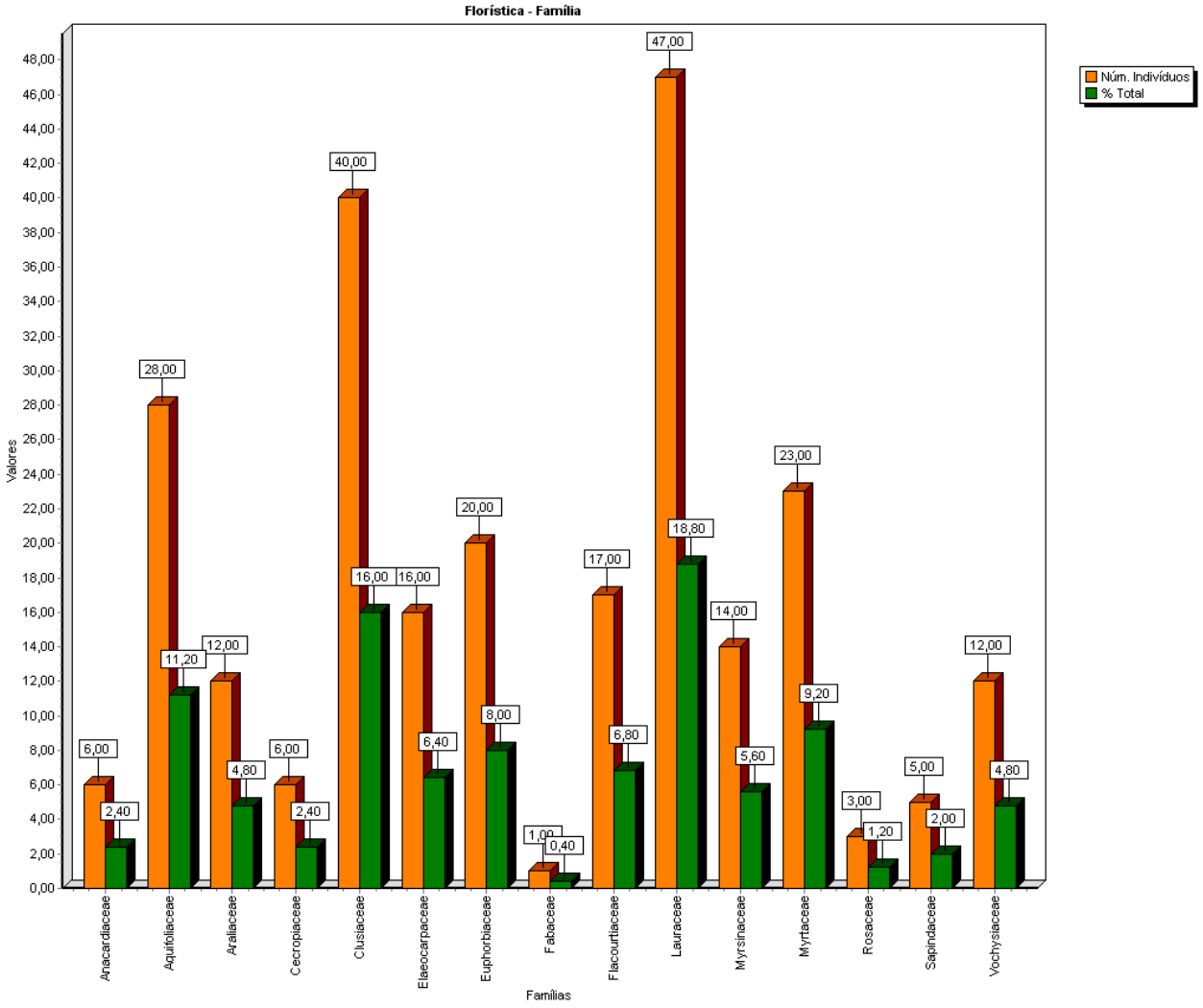


Figura 4.235 – Número de indivíduos por Famílias nas parcelas amostradas na Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em Estágio Inicial de Sucessão Secundária da AID do empreendimento

O Índice de Diversidade de Shannon-Weaver (H) geral foi de 3,03, variando de 2,23 a 2,83. A Diversidade Máxima (ln (S)) atingida total foi de 3,22, variando de 2,40 a 3,00, sendo que a Parcela 4 apresentou a maior riqueza específica (20) (**Tabela 4.61**).

O Índice de Dominância (C) geral foi de 0,96, variando de 0,91 a 0,96. E o Índice de Equabilidade de Pielou (J) apresentou valores que variaram de 0,90 a 0,96 (0,94 geral), sendo que valores próximos de 1 indicam que todas as espécies encontradas nas parcelas são igualmente abundante, ou seja, há uma ocorrência uniforme das espécies.

Tabela 4.61 – Parâmetros fitossociológicos das parcelas amostradas na Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em Estágio Inicial de Sucessão Secundária na AID do empreendimento.

Parcela	N	S	ln(S)	H	C	J
1	30	11	2,4	2,23	0,91	0,93
2	33	12	2,48	2,39	0,93	0,96
3	41	19	2,94	2,64	0,93	0,90
4	39	20	3,00	2,83	0,96	0,94
5	40	15	2,71	2,48	0,93	0,92
6	38	14	2,64	2,44	0,92	0,92
7	29	14	2,64	2,47	0,93	0,94
Geral	250	25	3,22	3,03	0,96	0,94
Jackknife T(95%) = 2,45		**(2,98 a 3,28)**				

Onde: N: número de indivíduos amostrados
S: número de espécies amostradas
ln(S): diversidade máxima
H: índices de diversidade de Shannon-Weaver
C: índice de dominância de Simpson
J: Equabilidade de Pielou

As quatro espécies com maior número de indivíduos amostrados foram: *Garcinia gardneriana* (Clusiaceae - bacupari), com 23 indivíduos amostrados (9,2%); *Ocotea puberula* (Lauraceae – canela-guaicá), com 22 indivíduos (8,8%); *Casearia sylvestris* (Flacourtiaceae - guaçatunga), com 17 indivíduos (6,8%); e *Sloanea guianensis* (Elaeocarpaceae – laranjeira-do-mato), com 16 indivíduos (6,4%), somando juntas 31,2% do total de indivíduos amostrados (**Figura 4.236**).

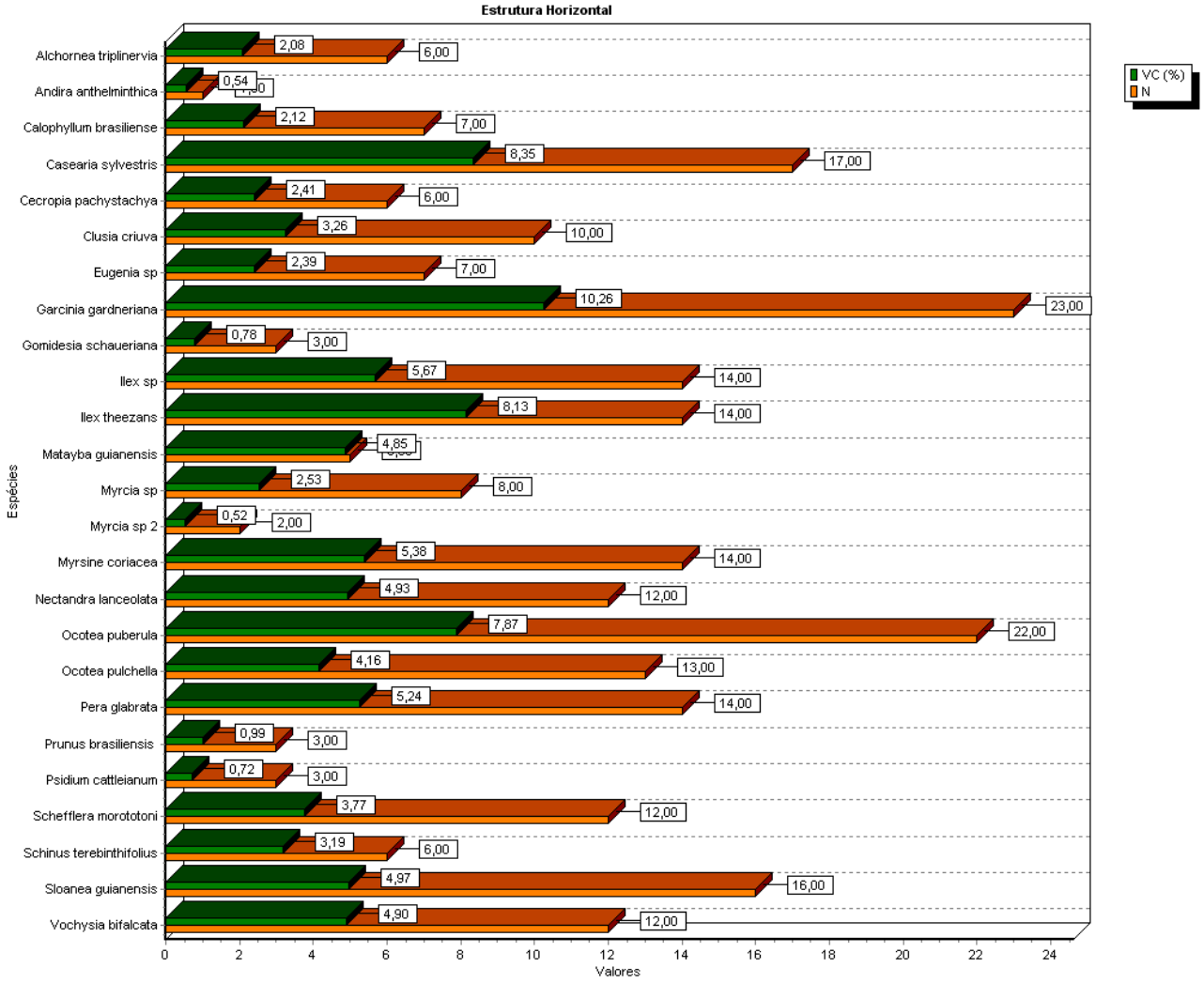


Figura 4.236 – Espécies com maior número de indivíduos nas parcelas e seus respectivos valores de cobertura na Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em Estágio Inicial de Sucessão Secundária da AID do empreendimento

As quatro espécies que apresentaram os maiores percentuais de Valor de Importância (VI) foram, em ordem decrescente: *Garcinia gardneriana* (Clusiaceae - bacupari), com VI= 8,75%; *Casearia sylvestris* (Flacourtiaceae - guaçatunga), com VI= 7,47%; *Ilex theezans* (Aquifoliaceae – caúna), com VI= 7,32%; e *Ocotea puberula* (Lauraceae – canela-guaicá), com VI= 7,15%, somando juntas 30,69% do valor de importância (**Tabela 4.62**).

Sloanea guianensis (Elaeocarpaceae – laranjeira-do-mato) apresentou altos valores de Densidade Relativa (DR), Densidade Absoluta (DA), Frequência Relativa (FR) e Frequência Absoluta (FA) (encontrada em seis das sete parcelas amostradas), porém com baixa dominância (0,361m^2/ha, 3,53% do total de 10,22m^2/ha quantificados), inferindo num valor de importância mais baixo (VI= 5,22% - 7^o lugar).

Tabela 4.62 – Parâmetros fitossociológicos das espécies encontradas na Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em Estágio Inicial de Sucessão Secundária da AID do empreendimento.

Nome Científico	Nome Vulgar	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Alchornea triplinervia	tapiá	6	5	0,0251	42,857	2,4	71,43	4,76	0,179	1,75	4,151	2,08	8,913	2,97
Andira anthelminthica	jacarandá-lombriga	1	1	0,0097	7,143	0,4	14,29	0,95	0,07	0,68	1,081	0,54	2,033	0,68
Calophyllum brasiliense	guanandi	7	4	0,0206	50	2,8	57,14	3,81	0,147	1,44	4,241	2,12	8,051	2,68
Casearia sylvestris	guaçatunga	17	6	0,1416	121,429	6,8	85,71	5,71	1,011	9,9	16,698	8,35	22,412	7,47
Cecropia pachystachya	embaúba	6	4	0,0346	42,857	2,4	57,14	3,81	0,247	2,42	4,821	2,41	8,631	2,88
Clusia criuva	mangue-bravo	10	5	0,036	71,429	4	71,43	4,76	0,257	2,51	6,514	3,26	11,276	3,76
Eugenia sp		7	3	0,0282	50	2,8	42,86	2,86	0,202	1,97	4,774	2,39	7,631	2,54
Garcinia gardneriana	bacupari	23	6	0,162	164,286	9,2	85,71	5,71	1,157	11,33	20,528	10,26	26,242	8,75
Gomidesia schaueriana	rapa-guela	3	2	0,0053	21,429	1,2	28,57	1,9	0,038	0,37	1,57	0,78	3,474	1,16
Ilex sp		14	6	0,082	100	5,6	85,71	5,71	0,586	5,73	11,333	5,67	17,047	5,68
Ilex theezans	caúna	14	6	0,1524	100	5,6	85,71	5,71	1,089	10,65	16,255	8,13	21,969	7,32
Matayba guianensis	miguel-pintado	5	3	0,1103	35,714	2	42,86	2,86	0,788	7,71	9,707	4,85	12,564	4,19
Myrcia sp		8	4	0,0267	57,143	3,2	57,14	3,81	0,191	1,87	5,067	2,53	8,877	2,96
Myrcia sp 2		2	1	0,0036	14,286	0,8	14,29	0,95	0,026	0,25	1,05	0,52	2,002	0,67
Myrsine coriacea	capororoca	14	6	0,0739	100	5,6	85,71	5,71	0,528	5,16	10,763	5,38	16,477	5,49
Nectandra lanceolata	canela-branca	12	6	0,0723	85,714	4,8	85,71	5,71	0,516	5,05	9,851	4,93	15,566	5,19
Ocotea puberula	canela-guaicá	22	6	0,0994	157,143	8,8	85,71	5,71	0,71	6,95	15,747	7,87	21,461	7,15
Ocotea pulchella	canela-lajeana	13	5	0,0446	92,857	5,2	71,43	4,76	0,318	3,12	8,317	4,16	13,079	4,36
Pera glabrata	seca-ligeiro	14	4	0,0698	100	5,6	57,14	3,81	0,498	4,88	10,477	5,24	14,286	4,76
Prunus brasiliensis	pessegueiro-bravo	3	1	0,0112	21,429	1,2	14,29	0,95	0,08	0,78	1,983	0,99	2,936	0,98
Psidium cattleianum	araçá	3	3	0,0033	21,429	1,2	42,86	2,86	0,024	0,23	1,432	0,72	4,289	1,43

Nome Científico	Nome Vulgar	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Schefflera morototoni	mandiocão	12	4	0,0392	85,714	4,8	57,14	3,81	0,28	2,74	7,538	3,77	11,347	3,78
Schinus terebinthifolius	aroeira	6	3	0,0569	42,857	2,4	42,86	2,86	0,406	3,98	6,377	3,19	9,234	3,08
Sloanea guianensis	laranjeira-do-mato	16	6	0,0505	114,286	6,4	85,71	5,71	0,361	3,53	9,933	4,97	15,647	5,22
Vochysia bifalcata	guaricica	12	5	0,0714	85,714	4,8	71,43	4,76	0,51	4,99	9,792	4,9	14,554	4,85
	*** Total	250	7	1,4305	1785,714	100	1500	100	10,218	100	200	100	300	100

Onde: Nº. ind: número de indivíduos amostrados,
U: Número de parcelas onde a espécie foi observada,
AB: área basal (m^2),
DA: densidade absoluta (ind/ha),
DR: densidade relativa,
FA: frequência absoluta (%),
FR: frequência relativa,
DoA: dominância absoluta (%),
DoR: dominância relativa (%),
VC: valor de cobertura (%),
%VC: percentagem de VC,
VI: valor de importância,
%VI: percentagem do valor de importância.

Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em Estágio Médio de Sucessão Secundária

No levantamento fitossociológico realizado nos remanescentes da floresta em estágio médio de sucessão secundária foram realizadas 32 parcelas, resultando no levantamento de 788 indivíduos, pertencentes a 49 espécies e 21 famílias botânicas, sendo que, destas, nove determinadas em nível de gênero e três indeterminadas devido à falta de material fértil. (**Tabela 4.63**).

Tabela 4.63 – Dados fitossociológicos da Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em Estágio Médio de Sucessão Secundária na AID do empreendimento.

Família	N° Ind. Amostrados	% Total	N° de Espécies	Parcelas Encontradas
ANACARDIACEAE	84	10,66	1	20
AQUIFOLIACEAE	90	11,42	3	26
ARALIACEAE	6	0,76	1	5
ARECACEAE	39	4,95	3	16
BIGNONIACEAE	19	2,41	2	8
CECROPIACEAE	6	0,76	1	3
CLUSIACEAE	89	11,29	3	25
ELAEOCARPACEAE	13	1,65	1	6
EUPHORBIACEAE	47	5,96	2	18
FABACEAE	18	2,28	1	11
FLACOURTIACEAE	5	0,63	1	2
LAURACEAE	94	11,93	4	24
MELASTOMATACEAE	4	0,51	1	3
MIMOSACEAE	7	0,89	2	4
MYRSINACEAE	76	9,64	2	27
MYRTACEAE	133	16,88	10	29
NYCTAGINACEAE	11	1,4	1	8
ROSACEAE	17	2,16	1	9
RUTACEAE	2	0,25	1	2
SAPINDACEAE	12	1,52	2	7
SAPOTACEAE	16	2,03	1	9

As famílias com maior número de indivíduos amostrados, e também com maior riqueza de espécies, foram Myrtaceae, com 133 indivíduos (16,8%), representada por dez espécies, seguida de Lauraceae, com 94 indivíduos (11,93%), com quatro espécies; Aquifoliaceae, com 90 indivíduos (11,42%); e Clusiaceae, com 89 indivíduos

(11,29%) com três espécies cada, somando mais da metade (51,52%) do número total de indivíduos amostrados (**Figura 4.237**).

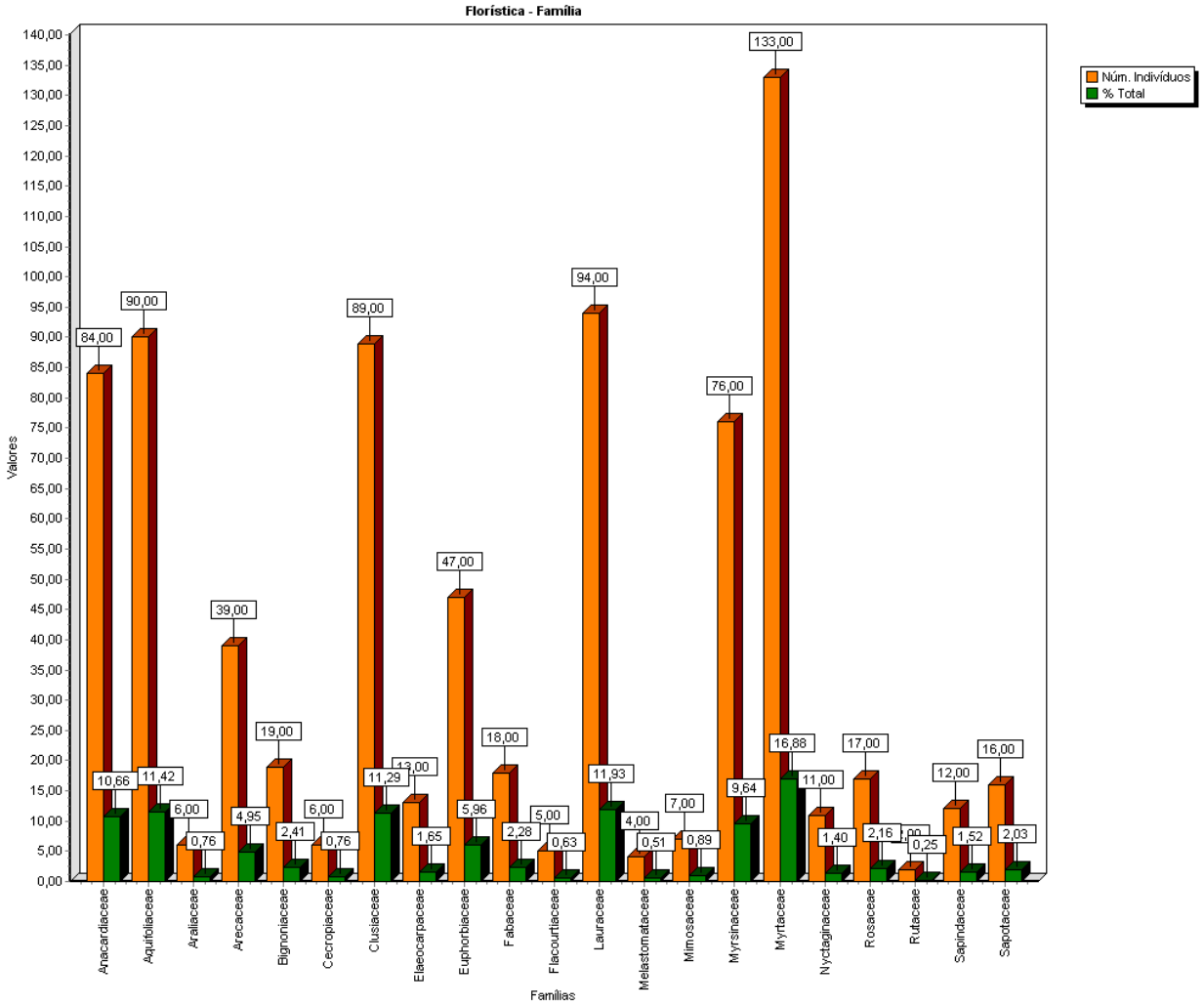


Figura 4.237 – Número de indivíduos por Famílias nas parcelas amostradas na Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em Estágio Médio de Sucessão Secundária da AID do empreendimento

O Índice de diversidade de Shannon-Weaver (H) geral foi de 3,43, variando de 1,77 a 2,77. A Diversidade Máxima (ln (S)) atingida total foi de 3,89, variando de 1,95 a 2,83, onde as Parcelas 27, 16 e 13 apresentaram os maiores valores (2,83, 2,77 e 2,71 respectivamente), pois obtiveram o maior número de espécies amostradas (17, 16 e 15 respectivamente), seguidas das Parcelas 1, 4, 5, 26 e 30 com 2,56 (13 espécies) cada, demonstrando um certo equilíbrio na distribuição dos indivíduos dentro de cada parcela, conforme mostra a **Tabela 4.64**.

O Índice de Dominância (C) geral foi de 0,99, variando de 0,81 a 0,97. E o Índice de Equabilidade de Pielou (J) apresentou valores que variaram de 0,78 a 0,97 (0,88 geral), sendo que valores próximos de 1 indicam que todas as espécies encontradas nas parcelas são igualmente abundantes, ou seja, há uma ocorrência uniforme das espécies.

Tabela 4.64 – Parâmetros fitossociológicos das parcelas amostradas na Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em Estágio Médio de Sucessão Secundária da AID do empreendimento.

Parcela	N	S	ln(S)	H	C	J
1	28	13	2,56	2,38	0,92	0,93
2	36	12	2,48	1,93	0,81	0,78
3	16	8	2,08	1,84	0,86	0,88
4	23	13	2,56	2,3	0,9	0,9
5	20	13	2,56	2,42	0,94	0,95
6	20	11	2,4	2,12	0,89	0,88
7	19	7	1,95	1,77	0,85	0,91
8	23	9	2,2	2,03	0,89	0,92
9	31	11	2,4	2,27	0,92	0,95
10	32	12	2,48	2,32	0,92	0,94
11	19	11	2,4	2,31	0,94	0,96
12	31	10	2,3	1,90	0,82	0,83
13	34	15	2,71	2,34	0,89	0,86
14	24	10	2,3	1,85	0,81	0,8
15	16	9	2,2	1,92	0,87	0,87
16	36	16	2,77	2,55	0,93	0,92
17	15	11	2,4	2,30	0,95	0,96
18	16	7	1,95	1,81	0,88	0,93
19	26	10	2,3	1,97	0,85	0,86
20	45	11	2,4	2,07	0,86	0,86
21	16	11	2,4	2,25	0,93	0,94
22	16	10	2,3	2,22	0,94	0,97
23	17	9	2,2	1,99	0,89	0,9
24	22	11	2,4	2,31	0,94	0,96
25	29	14	2,64	2,50	0,94	0,95
26	27	13	2,56	2,41	0,93	0,94
27	28	17	2,83	2,77	0,97	0,98
28	16	8	2,08	1,96	0,9	0,94
29	33	12	2,48	2,07	0,83	0,83
30	34	13	2,56	2,24	0,88	0,88
31	24	10	2,3	1,95	0,84	0,85
32	16	9	2,2	1,92	0,87	0,87
Geral	788	49	3,89	3,43	0,99	0,88

Parcela	N	S	ln(S)	H	C	J
Jackknife T(95%) = 2,04	**(3,37 a 3,63)**					

Onde: N: número de indivíduos amostrados
S: número de espécies amostradas
ln(S): diversidade máxima
H: índices de diversidade de Shannon-Weaver
C: índice de dominância de Simpson
J: Equabilidade de Pielou

As cinco espécies mais representativas foram: *Tapirira guianensis* (Anacardiaceae – cupiúva), com 84 indivíduos amostrados (10,66%), seguida de *Ilex theezans* (Aquifoliaceae - caúna), com 73 indivíduos (9,26%); *Ocotea pulchella* (Lauraceae – canela-lajeana), com 62 indivíduos (7,87%); e *Calophyllum brasiliense* (Clusiaceae - guanandi) e *Myrsine umbellata* (Myrsinaceae - capororocão), com 53 indivíduos (6,73%) cada uma, somando juntas mais de 41% do total de indivíduos amostrados (**Figura 4.238**).

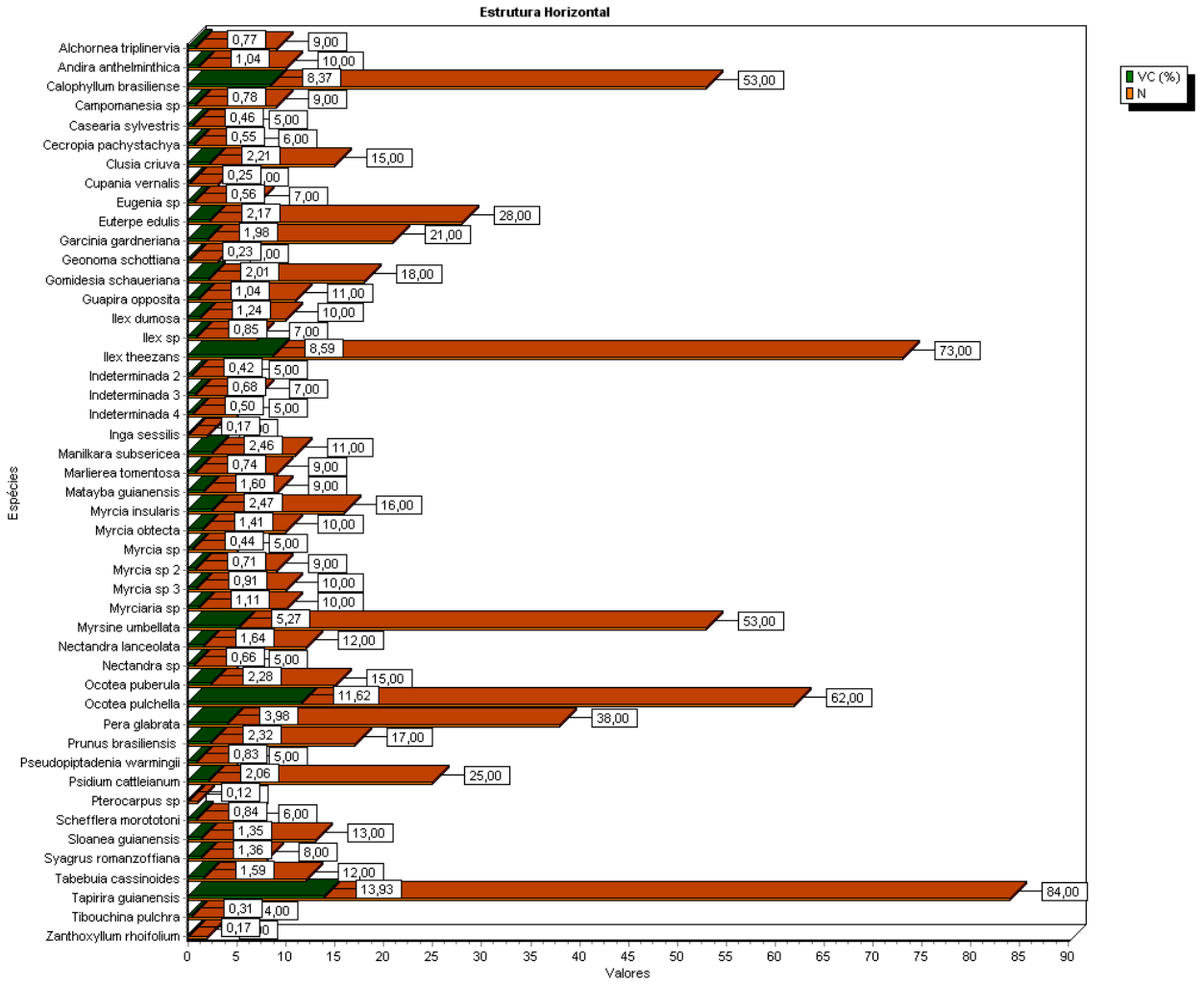


Figura 4.238 – Espécies com maior número de indivíduos amostrados e seus respectivos valores de cobertura na Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em Estágio Médio de Sucessão Secundária, na AID do empreendimento

As cinco espécies mais representativas também foram as que se destacaram com os maiores percentuais de Valor de Importância (VI) sendo as seguintes: *Tapirira guianensis* (Anacardiaceae – cupiúva), com VI= 11,16%; *Ocotea pulchella* (Lauraceae – canela-lajeana), com VI = 9,62%; *Ilex theezans* (Aquifoliaceae - caúna), com VI = 7,79%; *Calophyllum brasiliense* (Clusiaceae - guanandi), com VI = 7,08%; e *Myrsine umbellata* (Myrsinaceae - capororocão), com VI = 5,20%, que juntas somam 40,85% do valor total dos indivíduos. (**Tabela 4.65**).

As espécies que apresentaram maiores valores de Dominância Absoluta (DoA), correspondentes à área basal amostrada por hectare, foram, em ordem decrescente, as seguintes: *Tapirira guianensis* (Anacardiaceae – cupiúva), em 2,78 m^2/h com DoA = 17,21%, seguida de *Ocotea pulchella* (Lauraceae – canela-lajeana), em 2,49 m^2/ha com DoA = 15,37%; *Calophyllum brasiliense* (Clusiaceae - guanandi), em 1,62 m^2/ha com DoA =, 10,01%; *Ilex theezans* (Aquifoliaceae - caúna), em 1,28 m^2/ha com DoA = 7,93%; e *Myrsine umbellata* (Myrsinaceae - capororocão), em 0,62 m^2/ha, com DoA = 3,81%, somando mais de 54% da área basal total quantificada por hectare (16,17 m^2/ha).

Tabela 4.65 – Parâmetros fitossociológicos das espécies encontradas na Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em Estágio Médio de Sucessão Secundária da AID do empreendimento.

Nome Científico	Nome Vulgar	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Alchornea triplinervia	tapiá	9	6	0,0421	14,063	1,14	18,75	1,69	0,066	0,41	1,549	0,77	3,234	1,08
Andira anthelminthica	jacarandá-lombriga	10	7	0,0843	15,625	1,27	21,88	1,97	0,132	0,81	2,083	1,04	4,05	1,35
Calophyllum brasiliense	guanandi	53	16	1,0358	82,813	6,73	50	4,49	1,618	10,01	16,735	8,37	21,229	7,08
Campomanesia sp		9	7	0,0443	14,063	1,14	21,88	1,97	0,069	0,43	1,57	0,78	3,536	1,18
Casearia sylvestris	guaçatunga	5	2	0,0303	7,813	0,63	6,25	0,56	0,047	0,29	0,927	0,46	1,489	0,5
Cecropia pachystachya	embaúba	6	3	0,0343	9,375	0,76	9,38	0,84	0,054	0,33	1,093	0,55	1,936	0,65
Clusia criuva	mangue-bravo	15	9	0,2607	23,438	1,9	28,13	2,53	0,407	2,52	4,423	2,21	6,951	2,32
Cupania vernalis	cuvatã	3	2	0,0127	4,688	0,38	6,25	0,56	0,02	0,12	0,503	0,25	1,065	0,35
Eugenia sp		7	5	0,0246	10,938	0,89	15,63	1,4	0,038	0,24	1,126	0,56	2,531	0,84
Euterpe edulis	palmito-juçara	28	10	0,0824	43,75	3,55	31,25	2,81	0,129	0,8	4,35	2,17	7,159	2,39
Garcinia gardneriana	bacupari	21	8	0,1343	32,813	2,66	25	2,25	0,21	1,3	3,963	1,98	6,21	2,07
Geonoma schottiana	gamiova	3	3	0,0079	4,688	0,38	9,38	0,84	0,012	0,08	0,457	0,23	1,299	0,43
Gomidesia schaueriana	rapa-guela	18	8	0,1805	28,125	2,28	25	2,25	0,282	1,74	4,028	2,01	6,275	2,09
Guapira opposita	maria-mole	11	8	0,071	17,188	1,4	25	2,25	0,111	0,69	2,082	1,04	4,329	1,44
Ilex dumosa	congonha	10	6	0,1248	15,625	1,27	18,75	1,69	0,195	1,21	2,475	1,24	4,16	1,39
Ilex sp		7	5	0,0845	10,938	0,89	15,63	1,4	0,132	0,82	1,705	0,85	3,109	1,04
Ilex theezans	caúna	73	22	0,8202	114,063	9,26	68,75	6,18	1,282	7,93	17,189	8,59	23,369	7,79
Indeterminada 2		5	4	0,0218	7,813	0,63	12,5	1,12	0,034	0,21	0,845	0,42	1,969	0,66
Indeterminada 3		7	4	0,0497	10,938	0,89	12,5	1,12	0,078	0,48	1,368	0,68	2,492	0,83
Indeterminada 4		5	4	0,0384	7,813	0,63	12,5	1,12	0,06	0,37	1,006	0,5	2,129	0,71
Inga sessilis	ingá-macaco	2	2	0,0092	3,125	0,25	6,25	0,56	0,014	0,09	0,342	0,17	0,904	0,3
Jacaranda puberula	caroba	7	3	0,0639	10,938	0,89	9,38	0,84	0,1	0,62	1,506	0,75	2,349	0,78

Nome Científico	Nome Vulgar	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Manilkara subsericea	maçaranduba	11	5	0,3654	17,188	1,4	15,63	1,4	0,571	3,53	4,927	2,46	6,331	2,11
Marlierea tomentosa		9	4	0,0349	14,063	1,14	12,5	1,12	0,055	0,34	1,48	0,74	2,603	0,87
Matayba guianensis	miguel-pintado	9	5	0,2136	14,063	1,14	15,63	1,4	0,334	2,06	3,206	1,6	4,61	1,54
Myrcia insularis	vapuricica	16	7	0,3009	25	2,03	21,88	1,97	0,47	2,91	4,938	2,47	6,905	2,3
Myrcia obtecta	guamirim	10	10	0,1609	15,625	1,27	31,25	2,81	0,251	1,55	2,824	1,41	5,633	1,88
Myrcia sp		5	3	0,0256	7,813	0,63	9,38	0,84	0,04	0,25	0,882	0,44	1,724	0,57
Myrcia sp 2		9	6	0,0289	14,063	1,14	18,75	1,69	0,045	0,28	1,421	0,71	3,107	1,04
Myrcia sp 3		10	4	0,056	15,625	1,27	12,5	1,12	0,088	0,54	1,81	0,91	2,934	0,98
Myrciaria sp	cambuí	10	7	0,0994	15,625	1,27	21,88	1,97	0,155	0,96	2,229	1,11	4,195	1,4
Myrsine coriacea	capororoca	23	13	0,1424	35,938	2,92	40,63	3,65	0,222	1,38	4,294	2,15	7,946	2,65
Myrsine umbellata	capororocão	53	18	0,3943	82,813	6,73	56,25	5,06	0,616	3,81	10,536	5,27	15,592	5,2
Nectandra lanceolata	canela-branca	12	8	0,1825	18,75	1,52	25	2,25	0,285	1,76	3,287	1,64	5,534	1,84
Nectandra sp		5	4	0,0711	7,813	0,63	12,5	1,12	0,111	0,69	1,321	0,66	2,445	0,81
Ocotea puberula	canela-guaicá	15	10	0,2743	23,438	1,9	31,25	2,81	0,429	2,65	4,554	2,28	7,363	2,45
Ocotea pulchella	canela-lajeana	62	20	1,5904	96,875	7,87	62,5	5,62	2,485	15,37	23,236	11,62	28,854	9,62
Pera glabrata	seca-ligeiro	38	17	0,3255	59,375	4,82	53,13	4,78	0,509	3,15	7,968	3,98	12,743	4,25
Prunus brasiliensis	pessegueiro-bravo	17	9	0,2561	26,563	2,16	28,13	2,53	0,4	2,47	4,632	2,32	7,16	2,39
Pseudopiptadenia warmingii	caovi	5	2	0,106	7,813	0,63	6,25	0,56	0,166	1,02	1,658	0,83	2,22	0,74
Psidium cattleianum	araçá	25	12	0,0979	39,063	3,17	37,5	3,37	0,153	0,95	4,119	2,06	7,49	2,5
Pterocarpus sp		1	1	0,0121	1,563	0,13	3,13	0,28	0,019	0,12	0,244	0,12	0,525	0,17
Schefflera morototoni	mandiocão	6	5	0,094	9,375	0,76	15,63	1,4	0,147	0,91	1,67	0,84	3,075	1,02
Sloanea guianensis	laranjeira-do-mato	13	6	0,1091	20,313	1,65	18,75	1,69	0,17	1,05	2,704	1,35	4,389	1,46
Syagrus romanzoffiana	jerivá	8	6	0,177	12,5	1,02	18,75	1,69	0,277	1,71	2,726	1,36	4,411	1,47
Tabebuia cassinoides	caxeta	12	5	0,1723	18,75	1,52	15,63	1,4	0,269	1,66	3,188	1,59	4,592	1,53

Nome Científico	Nome Vulgar	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Tapirira guianensis	cupiúva	84	20	1,781	131,25	10,66	62,5	5,62	2,783	17,21	27,869	13,93	33,487	11,16
Tibouchina pulchra	jacatirão	4	3	0,0111	6,25	0,51	9,38	0,84	0,017	0,11	0,615	0,31	1,458	0,49
Zanthoxyllum rhoifolium	sucará	2	2	0,0088	3,125	0,25	6,25	0,56	0,014	0,08	0,338	0,17	0,9	0,3
	*** Total	788	32	10,3488	1231,25	100	1112,5	100	16,17	100	200	100	300	100

Onde: Nº. ind: número de indivíduos amostrados,
U: Número de parcelas onde a espécie foi observada,
AB: área basal (m^2),
DA: densidade absoluta (ind/ha),
DR: densidade relativa,
FA: frequência absoluta (%),
FR: frequência relativa,
DoA: dominância absoluta (%),
DoR: dominância relativa (%),
VC: valor de cobertura (%),
%VC: percentagem de VC,
VI: valor de importância,
%VI: percentagem do valor de importância.

Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em Estágio Avançado de Sucessão Secundária

Essa tipologia florestal está caracterizada pela presença de estratos arbóreos bem definidos, estando o dossel constituído por árvores de maior porte, de espécies remanescentes de fases sucessionais anteriores ou por tardias que eventualmente encontraram ambiente favorável à sua instalação.

Nessa tipologia florestal foi amostrado um total de 12 parcelas, correspondendo ao levantamento de 338 indivíduos, pertencentes a 41 espécies distribuídas em 19 famílias botânicas. Dessas, apenas cinco foram determinadas até o nível genérico e duas, indeterminadas (**Tabela 4.66**).

Tabela 4.66 – Dados fitossociológicos da Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em Estágio Avançado de Sucessão Secundária na AID do empreendimento.

Família	N° Ind. Amostrados	% Total	N° de Espécies	Parcelas Encontradas
ANACARDIACEAE	9	2,66	1	1, 4, 6, 8, 10, 11
AQUIFOLIACEAE	13	3,85	2	2, 5, 6, 8
ARALIACEAE	4	1,18	1	1, 4, 5
ARECACEAE	70	20,71	3	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
BIGNONIACEAE	11	3,25	1	2, 3, 5, 7, 8
BURSERACEAE	3	0,89	1	1, 2, 11
CAESALPINACEAE	3	0,89	1	2, 4
CLUSIACEAE	52	15,38	3	1, 2, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12
ELAEOCARPACEAE	15	4,44	1	2, 4, 5, 6, 7, 8, 9
EUPHORBIACEAE	10	2,96	2	1, 2, 3, 4, 5, 12
FABACEAE	10	2,96	2	1, 2, 3, 5, 6, 10, 12
FLACOURTIACEAE	2	0,59	1	4
LAURACEAE	32	9,47	5	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
MELIACEAE	7	2,07	2	1, 9, 10
MIMOSACEAE	17	5,03	2	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11
MYRSINACEAE	6	1,78	2	2, 4, 6
MYRTACEAE	61	18,05	9	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
SAPINDACEAE	6	1,78	1	1, 2, 5, 6, 9
SAPOTACEAE	7	2,07	1	3, 9, 12

As famílias mais representativas foram Arecaceae, com 70 indivíduos amostrados (20,71% do total), representada por três espécies, seguida de Myrtaceae, com 61 indivíduos (18,05%) e nove espécies; Clusiaceae, com 52 indivíduos (15,38%) e três espécies; e Lauraceae, com 32 indivíduos (9,47%) com cinco espécies. Juntas, somam 63,61% do total de indivíduos amostrados e representam quase a metade do número de espécies encontradas (**Figura 4.239**).

As quatro famílias mais representativas nessa tipologia vegetal também foram as que apresentaram melhor distribuição. Myrtaceae e Lauraceae tiveram representantes em todas as parcelas, Arecaceae em 11 das 12 parcelas amostradas e Clusiaceae em dez parcelas.

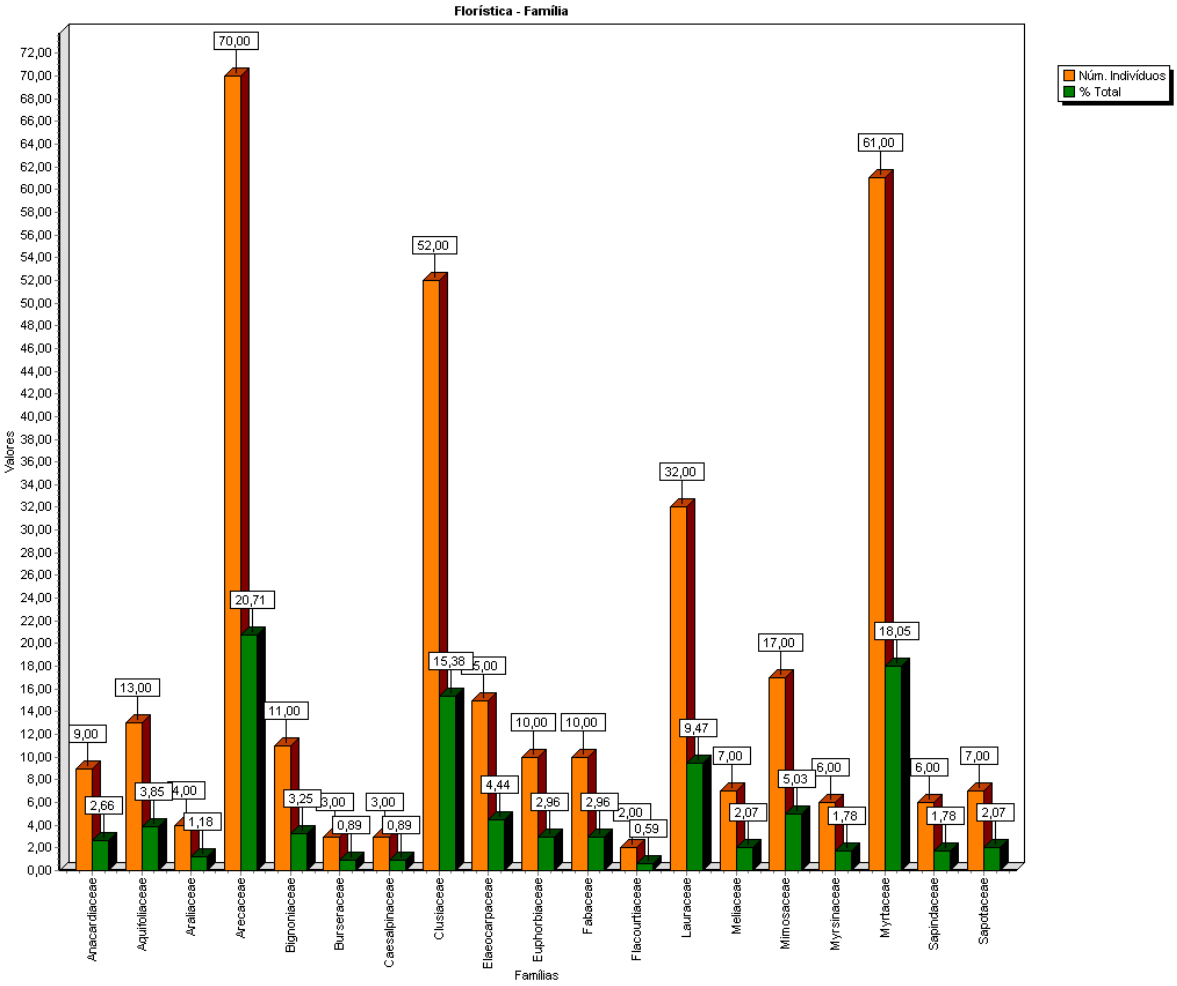


Figura 4.239 – Número de indivíduos por Famílias nas parcelas amostradas na Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em Estágio Avançado de Sucessão Secundária da AID do empreendimento

A diversidade geral avaliada para as parcelas pelo índice de Shannon-Weaver (H) foi de 3,34 variando de 2,01 a 2,89, e o Índice de Diversidade Máxima In(S) foi de 3,71, variando de 2,2 a 3,09. A Parcela 2 obteve o maior número de indivíduos (47) e

espécies (22) amostradas, apresentando, portanto, os maiores valores de diversidades (H' e In(S)). (**Tabela 4.67**).

O Índice de Dominância (C) geral foi de 0,98, variando de 0,83 a 0,98, e o Índice de Equabilidade de Pielou (J) apresentou valores que variaram de 0,82 a 0,98, sendo que valores próximos de 1 indicam que todas as espécies encontradas nas parcelas são igualmente abundante, ou seja, há uma ocorrência uniforme das espécies.

Tabela 4.67 – Parâmetros fitossociológicos das parcelas realizadas na Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em Estágio Avançado de Sucessão Secundária na AID do empreendimento.

Parcela	N	S	In(S)	H	C	J
1	29	16	2,77	2,63	0,95	0,95
2	47	22	3,09	2,89	0,95	0,94
3	30	13	2,56	2,10	0,83	0,82
4	35	19	2,94	2,72	0,94	0,93
5	34	18	2,89	2,75	0,95	0,95
6	32	14	2,64	2,42	0,92	0,92
7	22	9	2,20	2,05	0,90	0,93
8	31	11	2,40	2,25	0,91	0,94
9	28	12	2,48	2,13	0,87	0,86
10	17	10	2,30	2,01	0,87	0,87
11	15	13	2,56	2,52	0,98	0,98
12	18	12	2,48	2,35	0,94	0,95
Geral	338	41	3,71	3,34	0,98	0,90
Jackknife T (95%) = 2,20		**3,18 a 3,74**				

Onde: N: número de indivíduos amostrados,
S: número de espécies amostradas,
In(S): diversidade máxima,
H: índices de diversidade de Shannon-Weaver,
C: índice de dominância de Simpson,
J: Equabilidade de Pielou.

As cinco espécies com maior número de indivíduos amostrados foram, em ordem decrescente: *Euterpe edulis* (Arecaceae - palmito-juçara) com 59 indivíduos (Densidade Relativa= 17,46%); *Garcinia gardneriana* (Clusiaceae - bacupari), com 22 indivíduos (DR= 6,51%); *Calophyllum brasiliense* (Clusiaceae – guanandi), com 18 inidvíduos (DR= 5,33%); *Myrcia obtecta* (Myrtaceae - guamirim), com 16 indivíduos (DR= 4,73%); e *Sloanea guianensis* (Elaeocarpaceae – laranjeira-do-mato), com 15 indivíduos (DR= 4,44%), que, juntas, correspondem a 38,47% do total de indivíduos amostrados (**Figura 4.240**).

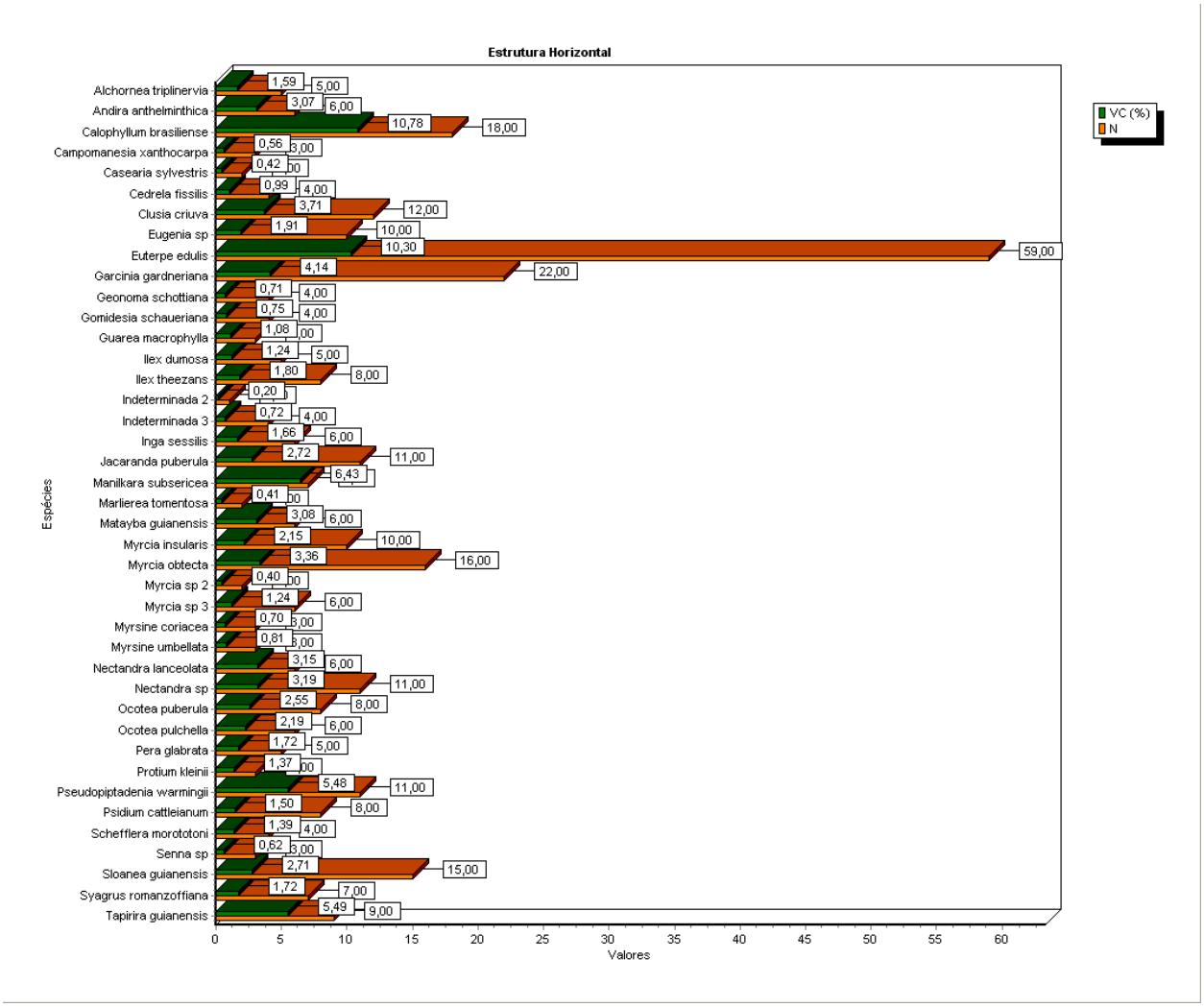


Figura 4.240 – Número de indivíduos amostrados por espécies e seus respectivos valores de cobertura na Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em Estágio Avançado de Sucessão Secundária da AID do empreendimento

As seis espécies que se destacaram com os maiores percentuais de Valor de Importância (VI) foram, em ordem decrescente: *Calophyllum brasiliense* (Clusiaceae – guanandi) com VI= 8,96%; *Euterpe edulis* (Arecaceae - palmito-juçara), com VI= 8,84%; *Manilkara subsericea* (Sapotaceae - maçaranduba), com VI= 4,88%; *Tapirira guianensis* (Anacardiaceae - cupiúva), com VI= 4,85%; *Pseudopiptadenia warmingii* (Mimosaceae - caovi), com VI= 4,64%; e *Garcinia gardneriana* (Clusiaceae - bacupari), com VI= 4,34%, correspondendo, juntas, a 35,51% do total (**Tabela 4.68**).

Calophyllum brasiliense (Clusiaceae – guanandi), *Manilkara subsericea* (Sapotaceae - maçaranduba), *Tapirira guianensis* (Anacardiaceae - cupiúva) e *Pseudopiptadenia warmingii* (Mimosaceae - caovi) apresentaram as maiores áreas basais amostradas, por hectare, com Dominância Relativa (DoR) de: 16,23%, 10,79%, 8,32% e 7,70%, respectivamente, somando 13,63 m^2/ha (43,04%) dos 31,67m^2/ha totais amostrados.

Tabela 4.68 – Parâmetros fitossociológicos das espécies encontradas na Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em Estágio Avançado de Sucessão Secundária na AID do empreendimento.

Nome Científico	Nome Vulgar	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Alchornea triplinervia	tapiá	5	4	0,1288	20,833	1,48	33,33	2,37	0,537	1,69	3,173	1,59	5,54	1,85
Andira anthelminthica	jacarandá-lombriga	6	5	0,3314	25	1,78	41,67	2,96	1,381	4,36	6,136	3,07	9,094	3,03
Calophyllum brasiliense	guanandi	18	9	1,2337	75	5,33	75	5,33	5,14	16,23	21,557	10,78	26,883	8,96
Campomanesia xanthocarpa	guabiroba	3	2	0,0171	12,5	0,89	16,67	1,18	0,071	0,23	1,113	0,56	2,296	0,77
Casearia sylvestris	guaçatunga	2	1	0,0183	8,333	0,59	8,33	0,59	0,076	0,24	0,833	0,42	1,425	0,47
Cedrela fissilis	cedro	4	2	0,061	16,667	1,18	16,67	1,18	0,254	0,8	1,986	0,99	3,169	1,06
Clusia criuva	mangue-bravo	12	3	0,2934	50	3,55	25	1,78	1,222	3,86	7,41	3,71	9,185	3,06
Eugenia sp		10	7	0,0654	41,667	2,96	58,33	4,14	0,273	0,86	3,819	1,91	7,961	2,65
Euterpe edulis	palmito-juçara	59	10	0,2389	245,833	17,46	83,33	5,92	0,996	3,14	20,599	10,3	26,516	8,84
Garcinia gardneriana	bacupari	22	8	0,1352	91,667	6,51	66,67	4,73	0,563	1,78	8,288	4,14	13,022	4,34
Geonoma schottiana	gamiova	4	4	0,0176	16,667	1,18	33,33	2,37	0,073	0,23	1,416	0,71	3,782	1,26
Gomidesia schaueriana	rapa-guela	4	2	0,0247	16,667	1,18	16,67	1,18	0,103	0,33	1,509	0,75	2,692	0,9
Guarea macrophylla	catiguá-morcego	3	2	0,0967	12,5	0,89	16,67	1,18	0,403	1,27	2,159	1,08	3,343	1,11
Ilex dumosa	congonha	5	3	0,0766	20,833	1,48	25	1,78	0,319	1,01	2,487	1,24	4,262	1,42
Ilex theezans	caúna	8	4	0,0938	33,333	2,37	33,33	2,37	0,391	1,23	3,601	1,8	5,968	1,99
Indeterminada 2		1	1	0,0087	4,167	0,3	8,33	0,59	0,036	0,11	0,41	0,2	1,001	0,33
Indeterminada 3		4	3	0,0191	16,667	1,18	25	1,78	0,08	0,25	1,435	0,72	3,21	1,07
Inga sessilis	ingá-macaco	6	4	0,1171	25	1,78	33,33	2,37	0,488	1,54	3,316	1,66	5,683	1,89
Jacaranda puberula	caroba	11	5	0,1657	45,833	3,25	41,67	2,96	0,691	2,18	5,435	2,72	8,394	2,8
Manilkara subsericea	maçaranduba	7	3	0,82	29,167	2,07	25	1,78	3,417	10,79	12,86	6,43	14,636	4,88
Marlierea tomentosa		2	2	0,017	8,333	0,59	16,67	1,18	0,071	0,22	0,815	0,41	1,998	0,67
Matayba guianensis	miguel-pintado	6	5	0,3334	25	1,78	41,67	2,96	1,389	4,39	6,162	3,08	9,121	3,04
Myrcia insularis	vapuricica	10	7	0,1024	41,667	2,96	58,33	4,14	0,427	1,35	4,306	2,15	8,448	2,82
Myrcia obtecta	guamirim	16	4	0,1507	66,667	4,73	33,33	2,37	0,628	1,98	6,716	3,36	9,083	3,03
Myrcia sp 2		2	2	0,0154	8,333	0,59	16,67	1,18	0,064	0,2	0,794	0,4	1,978	0,66

Nome Científico	Nome Vulgar	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Myrcia sp 3		6	3	0,0538	25	1,78	25	1,78	0,224	0,71	2,483	1,24	4,258	1,42
Myrsine coriacea	capororoca	3	2	0,0388	12,5	0,89	16,67	1,18	0,162	0,51	1,399	0,7	2,582	0,86
Myrsine umbellata	capororocão	3	2	0,0559	12,5	0,89	16,67	1,18	0,233	0,74	1,623	0,81	2,807	0,94
Nectandra lanceolata	canela-branca	6	3	0,3438	25	1,78	25	1,78	1,432	4,52	6,298	3,15	8,073	2,69
Nectandra sp		11	6	0,2381	45,833	3,25	50	3,55	0,992	3,13	6,387	3,19	9,937	3,31
Ocotea puberula	canela-guaicá	8	6	0,208	33,333	2,37	50	3,55	0,867	2,74	5,104	2,55	8,654	2,88
Ocotea pulchella	canela-lajeana	6	5	0,1975	25	1,78	41,67	2,96	0,823	2,6	4,374	2,19	7,333	2,44
Pera glabrata	seca-ligeiro	5	3	0,1495	20,833	1,48	25	1,78	0,623	1,97	3,446	1,72	5,222	1,74
Protium kleinii	almécega	3	3	0,1405	12,5	0,89	25	1,78	0,586	1,85	2,736	1,37	4,512	1,5
Pseudopiptadenia warmingii	caovi	11	5	0,5852	45,833	3,25	41,67	2,96	2,438	7,7	10,954	5,48	13,913	4,64
Psidium cattleianum	araçá	8	6	0,0486	33,333	2,37	50	3,55	0,203	0,64	3,006	1,5	6,557	2,19
Schefflera morototoni	mandiocão	4	3	0,1208	16,667	1,18	25	1,78	0,503	1,59	2,773	1,39	4,548	1,52
Senna sp		3	2	0,0266	12,5	0,89	16,67	1,18	0,111	0,35	1,238	0,62	2,421	0,81
Sloanea guianensis	laranjeira-do-mato	15	7	0,0747	62,5	4,44	58,33	4,14	0,311	0,98	5,42	2,71	9,562	3,19
Syagrus romanzoffiana	jerivá	7	5	0,1035	29,167	2,07	41,67	2,96	0,431	1,36	3,433	1,72	6,392	2,13
Tapirira guianensis	cupiúva	9	6	0,6327	37,5	2,66	50	3,55	2,636	8,32	10,987	5,49	14,537	4,85
	*** Total	338	12	7,6004	1408,333	100	1408,33	100	31,668	100	200	100	300	100

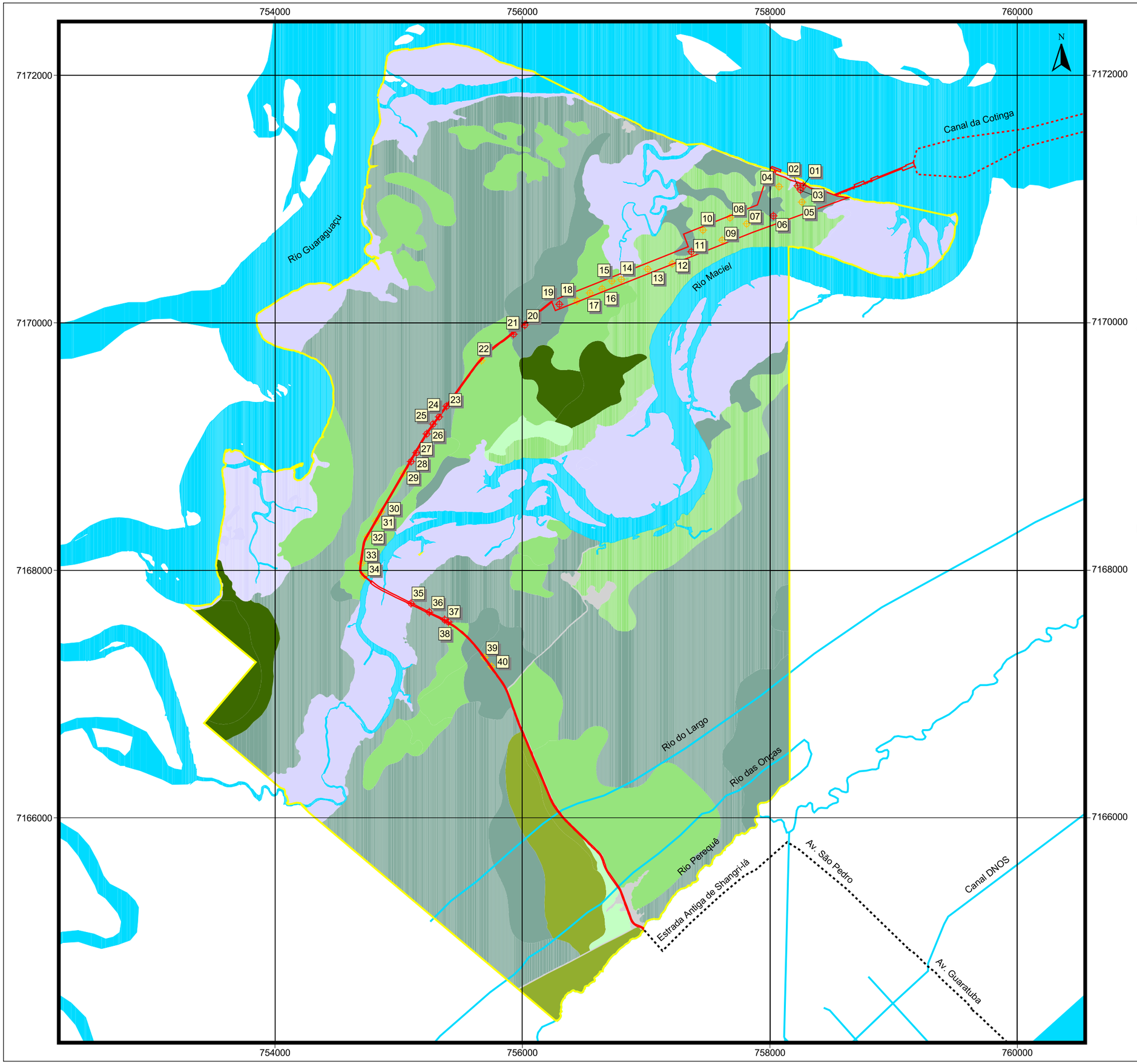
Onde: Nº. ind: número de indivíduos amostrados,
U: Número de parcelas onde a espécie foi observada,
AB: área basal (m^2),
DA: densidade absoluta (ind/ha),
DR: densidade relativa,
FA: frequência absoluta (%),
FR: frequência relativa,
DoA: dominância absoluta (%),
DoR: dominância relativa (%),
VC: valor de cobertura (%),
%VC: percentagem de VC,
VI: valor de importância,
%VI: percentagem do valor de importância.

4.2.1.1.5.2. Fitossociologia da Área Diretamente Afetada (ADA)

O levantamento fitossociológico da ADA foi realizado nas áreas onde haverá necessidade de supressão de vegetação para instalação do empreendimento, incluindo a base de soldagem e a via de acesso.

Foram alocadas em todas as áreas que se apresentavam com vegetação arbórea diversificada, ou seja, nas formações de Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Inicial de Sucessão Secundária e na Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em Estágio Médio de Sucessão Secundária, num total de 40 parcelas, distribuídas em 22 para formação pioneira com influência marinha (floresta de restinga) e 18 para a floresta ombrófila, equivalendo a 8.000 metros quadrados amostrados, correspondendo ao levantamento de 911 indivíduos, pertencentes a 33 espécies, 27 gêneros e 17 famílias botânicas. Onde Myrtaceae, Lauraceae e Clusiaceae se apresentaram como principais.

A **Figura 4.241** a seguir apresenta o mapa de localização e identificação das parcelas amostradas para o levantamento fitossociológico da ADA.



Legenda

- Limite da propriedade
- Hidrografia
- Vias não pavimentadas
- Implantação do empreendimento
- Área de manobra de embarcações

Vegetação

- Formação Pioneira de Influência Marinha em Estágio Pioneiro de Regeneração
- Formação Pioneira de Influência Marinha em Estagio Inical de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrofila Densa de Terras Baixas em Estágio Inicial de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrofila Densa de Terras Baixas em Estágio Médio de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Avançado de Sucessão Secundária
- Formação Pioneira com Influencia Fluvio Marinha (Várzea)
- Area Antropizada

Parcelas

- Parcelas em Floresta de Restinga em Estágio Inicial de Sucessão Secundária
- Parcelas em Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em Estágio Médio de Sucessão Secundária

Consultoria & Engenharia Ambiental

Cliente:
Subsea7 do Brasil Serviços LTDA.

Projeto:
Estudo de Impacto Ambiental
Base de Soldagem Paranaguá
-SUBSEA 7-

Figura 4.241:
Mapa de Localização das Parcelas do Levantamento Fitossociológico na ADA

Escala:
1: 30.000

Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 22 Sul - Datum Horizontal SAD 69

Data:
Outubro / 2009

Responsável Técnico:
Eng. Agro. Andréia Cristina Ferreira
CREA: PR-70.397/D

Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Inicial de Sucessão Secundária

Essa tipologia recobre a maior parte da ADA, ocupando 29,89 hectares, o que corresponde a 66,17%. Foram amostrados 523 indivíduos, pertencentes a 29 espécies e 14 famílias botânicas. Dessas, apenas cinco foram identificadas até o nível genérico e uma a família.

A família mais representativa foi Myrtaceae, presente em todas as parcelas, com 143 indivíduos amostrados, o equivalente a 27,34 % do total (representada por seis espécies), seguida de Lauraceae, com 81 indivíduos amostrados (15,49%, quatro espécies), e Clusiaceae, com 74 indivíduos (14,15% e três espécies), onde juntas somam 57% do total de indivíduos amostrados (**Tabela 4.69** e **Figura 4.242**).

Tabela 4.69 – Dados fitossociológicos da Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Inicial de Sucessão Secundária da ADA do empreendimento.

Família	N° Ind. Amostrados	% Total	N° de Espécies	Parcelas Encontradas
ANACARDIACEAE	8	1,53	1	3, 7, 8, 9, 13, 22
AQUIFOLIACEAE	39	7,46	1	1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 22
ARECACEAE	23	4,4	2	6, 7, 8, 19, 20, 21, 22
BIGNONIACEAE	45	8,6	2	1, 3, 10, 17, 18, 19, 20, 21, 22
CLUSIACEAE	74	14,15	3	1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20
CUNONIACEAE	8	1,53	1	3, 4, 6, 22
EUPHORBIACEAE	18	3,44	1	1, 2, 6, 9, 12, 14, 15, 16, 18, 22
FABACEAE	23	4,4	3	1, 4, 6, 8, 9, 12, 13, 17, 18, 19, 22
LAURACEAE	81	15,49	4	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 21, 22
MELASTOMATACEAE	2	0,38	1	1, 21
MYRSINACEAE	49	9,37	2	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20
MYRTACEAE	143	27,34	6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22
NYCTAGINACEAE	8	1,53	1	1, 3, 5, 8, 14
ROSACEAE	2	0,38	1	22

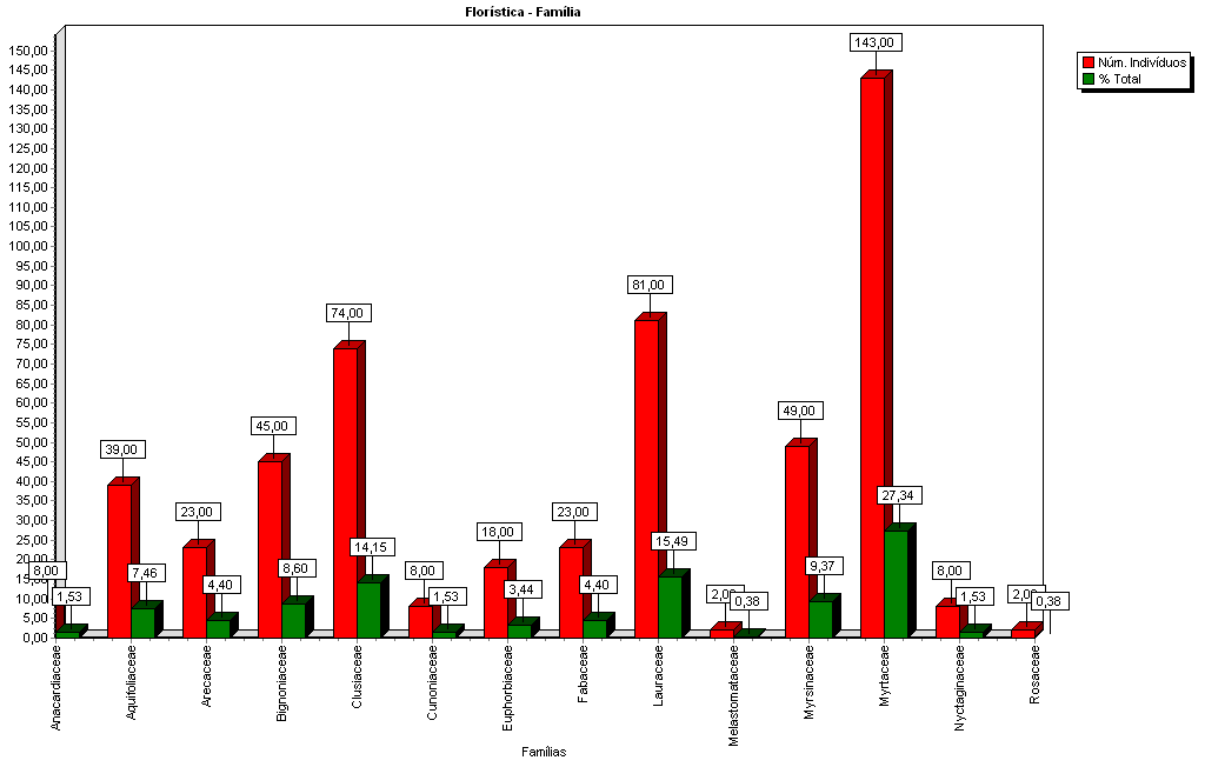


Figura 4.242 – Número de indivíduos por Famílias nas parcelas amostradas na Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Inicial de Sucessão Secundária da ADA do empreendimento

A diversidade geral avaliada para as parcelas pelo índice de Shannon-Weaver (H) foi de 2,83, variando de 1,43 a 2,50, sendo que a Parcela 3 obteve o maior número de indivíduos amostrados, 30.

O Índice de Diversidade Máxima ln(S) foi de 3,37, variando de 1,79 a 2,56, onde as Parcelas 6 e 22 apresentaram o maior índice com 2,56, seguida pela Parcela 9, com 2,48 e das Parcelas 3 e 10, e 1, 2, 13, 14, 17 e 20, com 2,3 e 2,2, respectivamente, demonstrando um certo equilíbrio na distribuição dos indivíduos dentro de cada parcela, conforme mostra a **Tabela 4.70**.

O Índice de Dominância (C) geral foi de 0,98 variando de 0,67 a 0,95. Esse parâmetro mede a probabilidade de dois indivíduos, selecionados ao acaso na amostra, pertencerem à mesma espécie (BROWER e ZARR, 1984); logo, uma comunidade de espécies com maior diversidade terá menor dominância. O Índice de Equabilidade de Pielou (J) apresenta valores que variam de 0,73 a 0,97, sendo que valores próximos de 1 indicam que todas as espécies encontradas nas parcelas são igualmente abundantes, ou seja, há uma ocorrência uniforme das espécies.

Tabela 4.70 – Parâmetros fitossociológicos das parcelas realizadas na Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Inicial de Sucessão Secundária da ADA do empreendimento.

Parcela	N	S	ln(S)	H	C	J
1	26	9	2,2	2	0,88	0,91
2	19	9	2,2	2,13	0,92	0,97
3	30	10	2,3	2,14	0,89	0,93
4	29	8	208	1,88	0,85	0,9
5	27	7	1,95	1,57	0,77	0,81
6	27	13	2,56	2,5	0,95	0,98
7	18	8	2,08	1,83	0,84	0,88
8	18	8	2,08	1,89	0,88	0,91
9	29	12	2,48	2,22	0,89	0,9
10	25	10	2,3	2,03	0,89	0,88
11	21	6	1,79	1,62	0,81	0,91
12	27	8	2,08	1,9	0,86	0,91
13	23	9	2,2	1,86	0,83	0,85
14	22	9	2,2	1,92	0,85	0,87
15	25	8	2,08	1,89	0,86	0,91
16	21	7	1,95	1,43	0,67	0,73
17	20	9	2,2	1,86	0,83	0,85
18	19	8	2,08	1,81	0,84	0,87
19	21	7	1,95	1,5	0,71	0,77
20	24	9	2,2	1,84	0,83	0,84
21	22	6	1,79	1,43	0,74	0,8
22	29	13	2,56	2,5	0,95	0,98
Geral	522	29	3,37	2,83	0,98	0,84
Jackknife T(95%) = 2,08 (2,72 a 3,09)						

Onde: N: número de indivíduos amostrados,
S: número de espécies amostradas,
ln(S): diversidade máxima,
H: índices de diversidade de Shannon-Weaver,
C: índice de dominância de Simpson,
J: Equabilidade de Pielou.

As seis espécies mais representativas, ou seja, com maior número de indivíduos amostrados, foram, em ordem decrescente, as seguintes: *Gomidesia schaueriana* (Myrtaceae - rapa-guela), com 86 indivíduos (Densidade Relativa= 16,44%); *Ocotea pulchella* (Lauraceae – canela-lajeana), com 68 indivíduos (DR= 13%); *Clusia criuva* (Clusiaceae – mangue-bravo), com 54 indivíduos (DR= 10,33%);*Tabebuia cassinoides* (Bignoniaceae - caxeta), com 43 indivíduos (DR= 8,22%);*Ilex theezans* (Aquifoliaceae -

caúna), com 39 indivíduos (DR= 7,46%); e *Myrsine coriacea* (Myrsinaceae - capororoca) com 36 indivíduos (DR= 6,9%), sendo que essas seis espécies somam mais de 62 % do total de indivíduos amostrados (**Figura 4.243**).

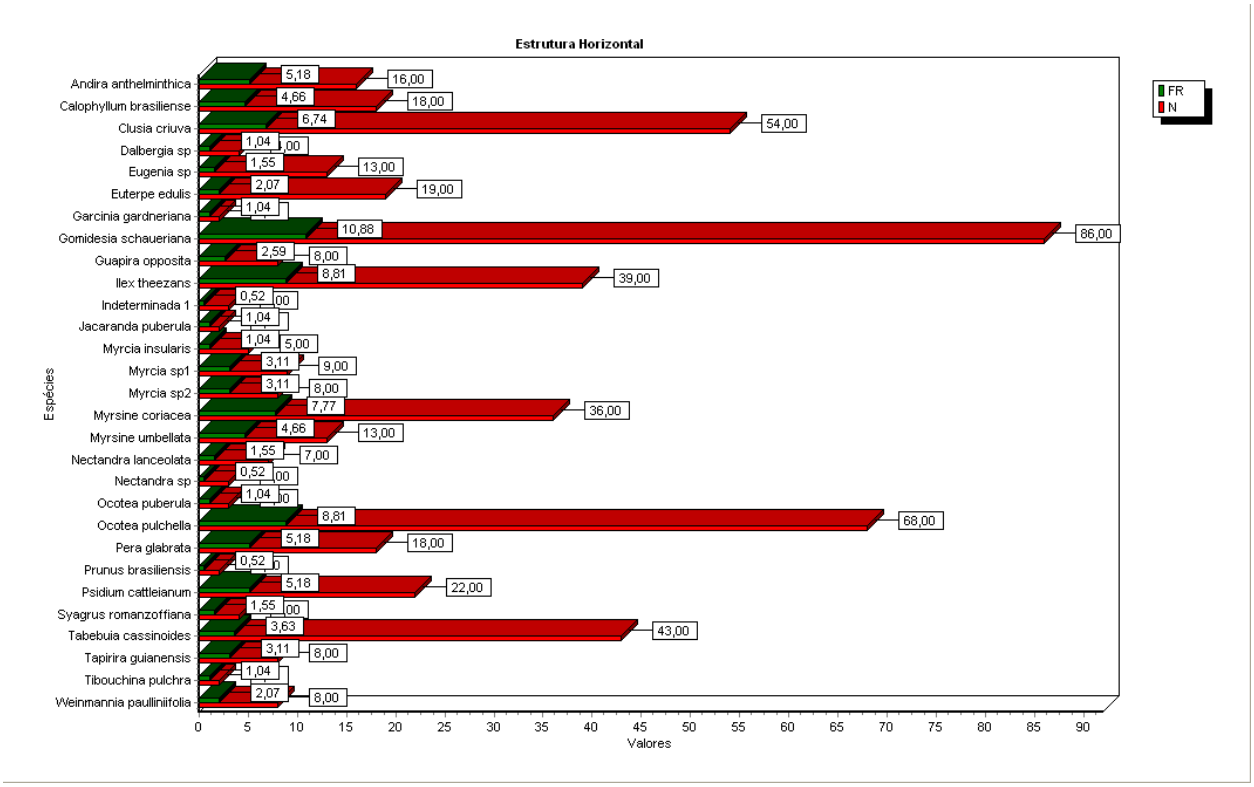


Figura 4.243 – Número de indivíduos amostrados por espécies e suas respectivas frequências na Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Inicial de Sucessão Secundária da ADA do empreendimento

Além de ser a mais representativa, *Gomidesia schaueriana* (Myrtaceae - rapa-guela) também foi a espécie com maior distribuição (FR), sendo encontrada em 21 das 22 parcelas amostradas. Porém, apresentou menor área basal amostrada, e, consequentemente, menor Dominância Relativa (DoR) que *Ocotea pulchella* (Lauraceae – canela-lajeana) e *Clusia criuva* (Clusiaceae – mangue-bravo), ficando em segundo lugar dentre as espécies com maior valor de importância. Assim como *Tabebuia cassinoides* (Bignoniaceae – caxeta), que apresentou um grande número de indivíduos amostrados, consequentemente alto valor de Densidade Relativa (DR) e área basal elevada, alto valor de Dominância Relativa (DoR), porém baixa frequência sendo encontrada em apenas sete das 22 parcelas amostradas e ficando na sexta colocação dentre as espécies com maior valor de importância (VI).

As seis espécies que se destacaram com os maiores percentuais de Valor de Importância (VI%) foram, em ordem decrescente: *Ocotea pulchella* (Lauraceae – canela-lajeana), com VI= 12,67%; *Gomidesia schaueriana* (Myrtaceae - rapa-guela), com VI= 12,56%; *Clusia criuva* (Clusiaceae – mangue-bravo), com VI= 9,21%; *Ilex theezans* (Aquifoliaceae - caúna), com VI= 7,34%; *Myrsine coriacea* (Myrsinaceae - capororoca), com VI= 6,7%; e *Tabebuia cassinoides* (Bignoniaceae – caxeta), com VI= (6,65%), correspondendo a mais de 55% do total.

Quanto ao Valor de Cobertura (VC), que corresponde ao somatório da densidade relativa (relacionada ao número de indivíduos amostrados) pela dominância relativa (relacionada à área basal amostrada), as espécies que apresentaram maiores valores foram: *Ocotea pulchella* (Lauraceae – canela-lajeana), com VC= 14,6%; *Gomidesia schaueriana* (Myrtaceae - rapa-guela) com VC= 13,4%, *Clusia criuva* (Clusiaceae – mangue-bravo), com VC= 10,45%; *Tabebuia cassinoides* (Bignoniaceae – caxeta), com VC= 8,16%; *Ilex theezans* (Aquifoliaceae - caúna), com VC= 6,6%; e *Myrsine coriacea* (Myrsinaceae - capororoca), com VC= 6,16%, somando mais de 59% do valor total. Essas mesmas espécies correspondem a 6,49 m^2/ha de área basal amostrada, o equivalente a 56,4% do total dos 11,51 m^2/ha de área basal total quantificada.

Com exceção da *Tabebuia cassinoides* (Bignoniaceae - caxeta) as outras quatro espécies mais amostradas também apresentaram as maiores frequências relativas (FR), demonstrando não só serem abundantes nessa tipologia vegetal, como também bem distribuídas, estando presentes em mais da metade das 22 parcelas amostradas (**Tabela 4.71**).

Tabela 4.71 – Parâmetros fitossociológicos das espécies encontradas na Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Inicial de Sucessão Secundária da ADA do empreendimento.

Nome Científico	Nome Vulgar	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Andira anthelminthica	jacarandá-lombriga	16	10	0,3281	36,364	3,06	45,45	5,18	0,746	6,48	9,538	4,77	14,72	4,91
Calophyllum brasiliense	guanandi	18	9	0,38	40,909	3,44	40,91	4,66	0,864	7,5	10,946	5,47	15,609	5,2
Clusia criuva	mangue-bravo	54	13	0,5357	122,727	10,33	59,09	6,74	1,218	10,58	20,904	10,45	27,64	9,21
Dalbergia sp	jacarandá	4	2	0,0636	9,091	0,76	9,09	1,04	0,144	1,26	2,02	1,01	3,056	1,02
Eugenia sp	guamirim	13	3	0,1124	29,545	2,49	13,64	1,55	0,255	2,22	4,704	2,35	6,259	2,09
Euterpe edulis	palmito-juçara	19	4	0,1203	43,182	3,63	18,18	2,07	0,273	2,38	6,009	3	8,081	2,69
Garcinia gardneriana	bacupari	2	2	0,0135	4,545	0,38	9,09	1,04	0,031	0,27	0,65	0,32	1,686	0,56
Gomidesia schaueriana	rapa-guela	86	21	0,524	195,455	16,44	95,45	10,88	1,191	10,35	26,791	13,4	37,671	12,56
Guapira opposita	maria-mole	8	5	0,0369	18,182	1,53	22,73	2,59	0,084	0,73	2,257	1,13	4,848	1,62
Ilex theezans	caúna	39	17	0,2912	88,636	7,46	77,27	8,81	0,662	5,75	13,207	6,6	22,015	7,34
Indeterminada 1		3	1	0,0203	6,818	0,57	4,55	0,52	0,046	0,4	0,975	0,49	1,493	0,5
Jacaranda puberula	caroba	2	2	0,0222	4,545	0,38	9,09	1,04	0,05	0,44	0,821	0,41	1,857	0,62
Myrcia insularis	vapuricica	5	2	0,0397	11,364	0,96	9,09	1,04	0,09	0,78	1,74	0,87	2,776	0,93
Myrcia sp1		9	6	0,1197	20,455	1,72	27,27	3,11	0,272	2,36	4,085	2,04	7,194	2,4
Myrcia sp2		8	6	0,0263	18,182	1,53	27,27	3,11	0,06	0,52	2,05	1,02	5,159	1,72
Myrsine coriacea	capororoca	36	15	0,2752	81,818	6,88	68,18	7,77	0,625	5,43	12,318	6,16	20,09	6,7
Myrsine umbellata	capororocão	13	9	0,1038	29,545	2,49	40,91	4,66	0,236	2,05	4,535	2,27	9,198	3,07
Nectandra lanceolata	canela-branca	7	3	0,1682	15,909	1,34	13,64	1,55	0,382	3,32	4,661	2,33	6,215	2,07
Nectandra sp		3	1	0,0151	6,818	0,57	4,55	0,52	0,034	0,3	0,872	0,44	1,39	0,46
Ocotea puberula	canela-guaicá	3	2	0,0491	6,818	0,57	9,09	1,04	0,112	0,97	1,544	0,77	2,58	0,86
Ocotea pulchella	canela-lajeana	68	17	0,8199	154,545	13	77,27	8,81	1,863	16,19	29,193	14,6	38,002	12,67

Nome Científico	Nome Vulgar	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Pera glabrata	tabocuva	18	10	0,1287	40,909	3,44	45,45	5,18	0,292	2,54	5,983	2,99	11,164	3,72
Prunus brasiliensis	pessegueiro-bravo	2	1	0,0112	4,545	0,38	4,55	0,52	0,026	0,22	0,604	0,3	1,122	0,37
Psidium cattleianum	araçá	22	10	0,1665	50	4,21	45,45	5,18	0,378	3,29	7,495	3,75	12,676	4,23
Syagrus romanzoffiana	jerivá	4	3	0,098	9,091	0,76	13,64	1,55	0,223	1,94	2,701	1,35	4,255	1,42
Tabebuia cassinoides	caxeta	43	7	0,4097	97,727	8,22	31,82	3,63	0,931	8,09	16,313	8,16	19,94	6,65
Tapirira guianensis	cupiúva	8	6	0,0829	18,182	1,53	27,27	3,11	0,188	1,64	3,167	1,58	6,276	2,09
Tibouchina pulchra	jacatirão	2	2	0,0236	4,545	0,38	9,09	1,04	0,054	0,47	0,848	0,42	1,884	0,63
Weinmannia paulliniifolia	gramimunha	8	4	0,0781	18,182	1,53	18,18	2,07	0,177	1,54	3,072	1,54	5,144	1,71
	*** Total	523	22	5,0639	1188,636	100	877,27	100	11,509	100	200	100	300	100

Onde: Nº. ind: número de indivíduos amostrados,
U: Número de parcelas onde a espécie foi observada,
AB: área basal (m^2),
DA: den sidade absoluta (ind/ha),
DR: densidade relativa,
FA: freq uência absoluta (%),
FR: frequência relativa,
DoA: dominância absoluta (%),
DoR: dominância relativa (%),
VC: valor de cobertura (%),
%VC: percentagem de VC,
VI: valor de importância,
%VI: percentagem do valor de importância.

Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em Estágio Médio de Sucessão Secundária

Dentro dessa tipologia foram alocadas 18 parcelas, resultando em um total de 388 indivíduos amostrados, pertencentes a 31 espécies e 16 famílias botânicas. Dessas, sete indivíduos foram determinadas apenas em nível genérico e uma em nível de família botânica (**Tabela 4.72**).

Tabela 4.72 – Dados fitossociológicos da Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em Estágio Médio de Sucessão Secundária na ADA do empreendimento.

Família	N° Ind. Amostrados	% Total	N° de Espécies	Parcelas Encontradas
ANACARDIACEAE	21	5,41	1	1, 2, 3, 7,10, 11, 13, 15, 17
AQUIFOLIACEAE	38	9,79	1	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 12, 18
ARECACEAE	39	10,05	2	5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 16, 17, 18
BIGNONIACEAE	7	1,8	2	7, 11, 12, 13, 16, 17, 18
CAESALPINACEAE	2	0,52	1	14
CLUSIACEAE	70	18,04	3	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18
CUNONIACEAE	2	0,52	1	10
EUPHORBIACEAE	31	7,99	2	1, 6, 7, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 18
FABACEAE	14	3,61	2	2, 4, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 17
LAURACEAE	47	12,11	3	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 13, 14, 15, 16, 17
MIMOSACEAE	4	1,03	2	12, 13
MORACEAE	2	0,52	1	14
MYRSINACEAE	26	6,7	2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 15, 16, 17
MYRTACEAE	74	19,07	6	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18
NYCTAGINACEAE	3	0,77	1	5, 6, 8
SAPOTACEAE	8	2,06	1	5, 7, 12, 13, 14, 15, 16, 18

A família mais representativa foi Myrtaceae, com representantes em todas as parcelas, onde foram encontrados 74 indivíduos (19% do total) pertencentes a seis espécies, seguida de Clusiaceae, representada por três espécies (70 indivíduos amostrados, 18% do total), e Lauraceae, também com três espécies (47 indivíduos analisados, 12,1% do total), somando 49% do total de indivíduos amostrados (**Figura 4.244**).

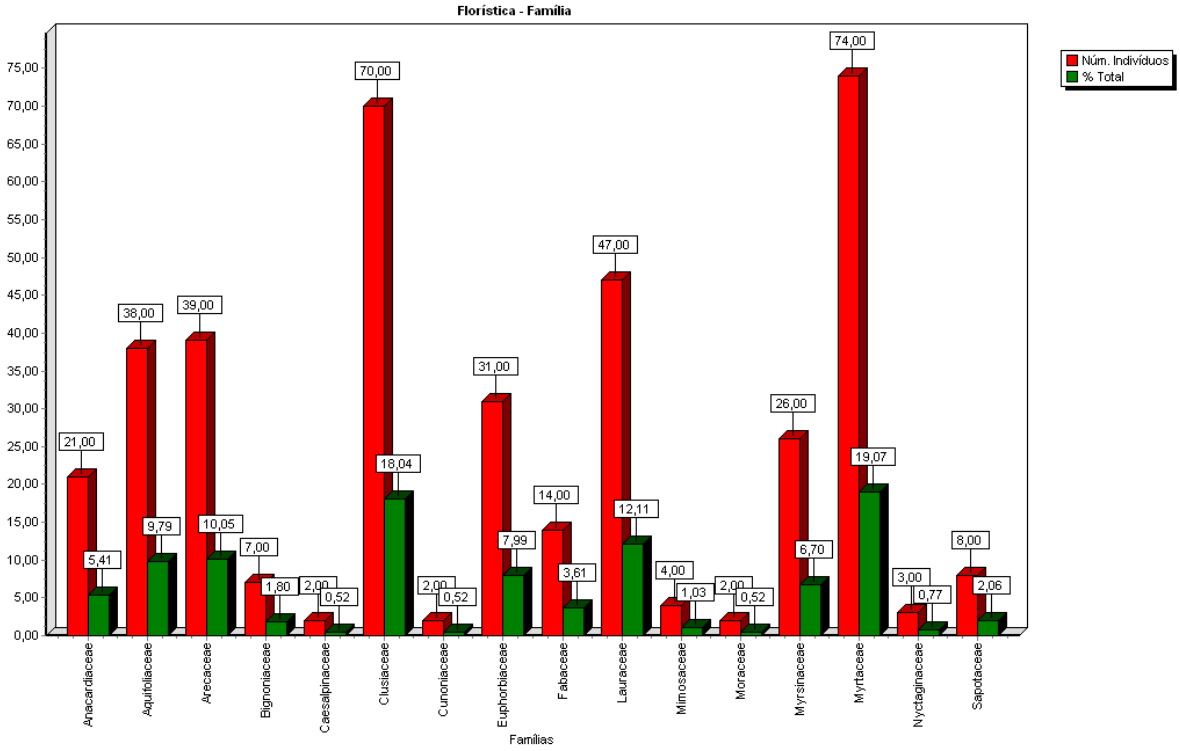


Figura 4.244 – Número de indivíduos por Famílias nas parcelas amostradas na Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em Estágio Médio de Sucessão Secundária da ADA do empreendimento

O Índice de Diversidade de Shannon-Weaver (H) geral foi de 3,07, variando de 1,43 a 2,48. A Diversidade Máxima (ln (S)) atingida total foi de 3,43, variando de 1,79 a 2,56, onde as Parcelas 5, 6, 12 e 13 apresentaram os maiores valores (2,56 cada), pois apresentaram o maior número de espécies (13). (**Tabela 4.73**).

O Índice de Dominância (C) geral foi de 0,98, variando de 0,71 a 0,96. E o Índice de Equabilidade de Pielou (J) apresentou valores que variaram de 0,8 a 0,97 (0,9 geral).

Tabela 4.73 – Parâmetros fitossociológicos das parcelas amostradas na Floresta Densa das Terras Baixas em Estágio Médio de Sucessão Secundária ADA do empreendimento.

Parcela	N	S	ln(S)	H	C	J
1	21	8	2,08	1,95	0,89	0,94
2	23	6	1,79	1,58	0,81	0,88
3	26	6	1,79	1,43	0,71	0,8
4	24	8	2,08	1,82	0,84	0,88
5	23	13	2,56	2,43	0,94	0,95
6	24	13	2,56	2,36	0,92	0,92
7	23	10	2,3	2,08	0,89	0,9
8	25	9	2,2	1,77	0,8	0,8
9	22	10	2,3	2,13	0,9	0,93
10	18	8	2,08	1,94	0,89	0,93
11	18	9	2,2	2,06	0,91	0,94
12	21	13	2,56	2,43	0,94	0,95
13	20	13	2,56	2,48	0,96	0,97
14	21	10	2,3	2,07	0,88	0,9
15	20	10	2,3	2,04	0,88	0,89
16	20	11	2,4	2,15	0,89	0,9
17	20	9	2,2	1,97	0,87	0,9
18	19	8	2,08	1,91	0,88	0,92
Geral	388	31	3,43	3,07	0,98	0,9
Jackknife T(95%) = 2,11			**(2,98 a 3,34)**			

Onde: N: número de indivíduos amostrados
S: número de espécies amostradas
ln(S): diversidade máxima
H: índices de diversidade de Shannon-Weaver
C: índice de dominância de Simpson
J: Equabilidade de Pielou

As cinco espécies mais representativas, ou seja, com maior número de indivíduos amostrados (N), foram, em ordem decrescente: *Nectandra lanceolata* (Lauraceae – canela-branca), com 10,05% do total de indivíduos amostrados (N= 39); *Ilex theezans* (Aquifoliaceae - caúna), com 9,79% (N= 38); *Clusia criuva* (Clusiaceae – mangue-bravo), com 9,54% (N= 37); *Euterpe edulis* (Arecaceae – palmito-juçara), com 8,51% (N= 33); e *Tapirira guianensis* (Anacardiaceae - cupiúva), com 5,41% (N= 21), somando mais de 43 % do total de indivíduos amostrados (**Figura 4.245**).

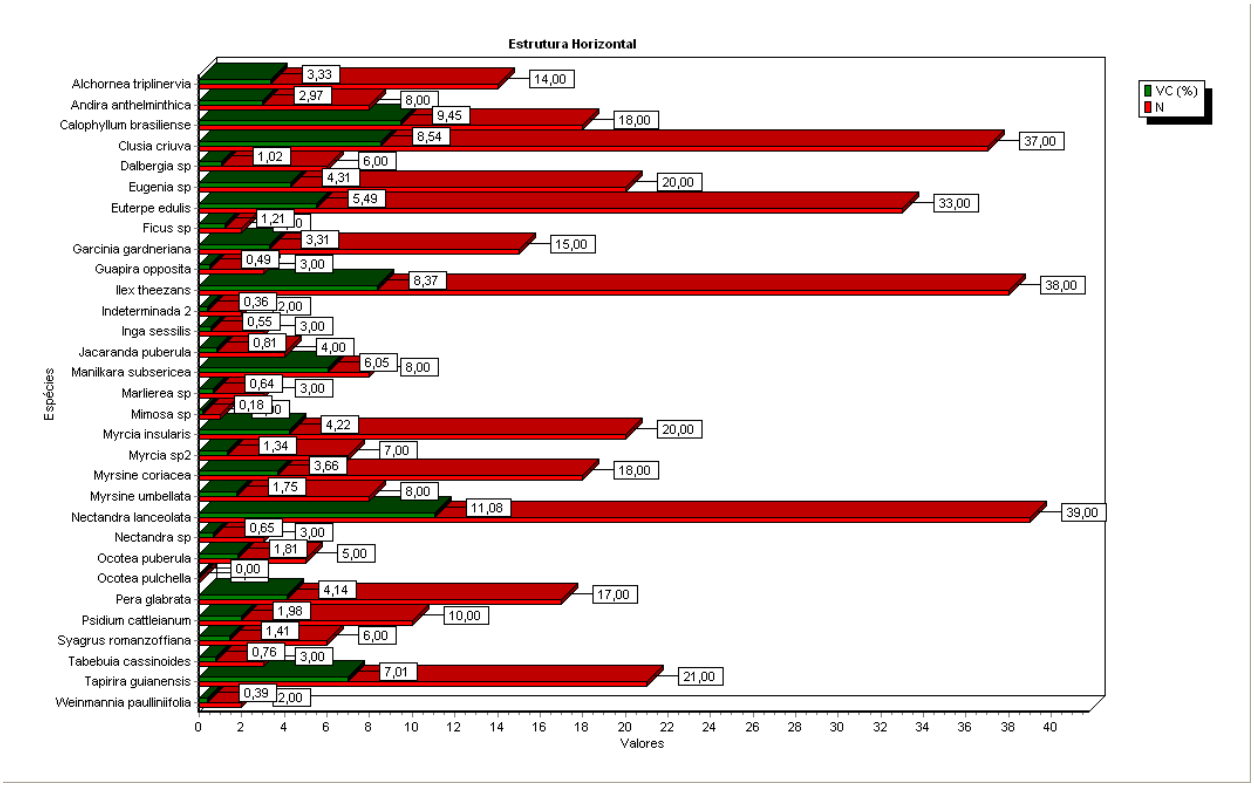


Figura 4.245 – Espécies com maior número de indivíduos nas parcelas e seus respectivos valores de cobertura na Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em Estágio Médio de Sucessão Secundária da ADA do empreendimento

As cinco espécies que se destacaram com os maiores percentuais de importância (VI) foram, em ordem decrescente: *Nectandra lanceolata* (Lauraceae – canela-branca), com VI= 9,69%, seguida de *Calophyllum brasiliense* (Clusiaceae - guanandi), com VI= 8,79%; *Ilex theezans* (Aquifoliaceae - caúna), com VI= 7,5%; *Clusia criuva* (Clusiaceae – mangue-bravo) com VI= 7,04% e *Tapirira guianensis* (Anacardiaceae - cupiúva), com VI= 6,4%, somando 39,42% do valor total (**Tabela 4.74**).

Calophyllum brasiliense (Clusiaceae - guanandi) foi a espécie que apresentou maiores valores de frequência (FR e FA), encontrada em 13 das 18 parcelas amostradas e maior área basal amostrada (1,05 metros quadrados, equivalente a 14,26% da área basal total amostrada). No entanto, teve o segundo maior valor de importância por apresentar baixa densidade (8º), com apenas 18 indivíduos amostrados.

As espécies que apresentaram maior Dominância Absoluta (DoA), correspondente à área basal amostrada por hectare, foram, em ordem decrescente, *Calophyllum brasiliense* (Clusiaceae - guanandi), em 2,91 m^2/ha com DoA= 14,26%, seguido de *Nectandra lanceolata* (Lauraceae – canela-branca), em 2,47m^2/ha com DoA= 12,11%; *Manilkara subsericea* (Sapotaceae - maçaranduba), em 2,05 m^2/ha com DoA= 10,04%; *Tapirira guianensis* (Anacardiaceae - cupiúva), em 1,76 m^2/ha com DoA= 8,61%; *Clusia criuva* (Clusiaceae - guanandi), em 1,54 m^2/ha com DoA= 7,55%;

e *Ilex theezans* (Aquifoliaceae - caúna), em 1,42 m^2/ha, com DoA= 6,95%, somando mais de 59% da área basal total quantificada por hectare (20,42 m^2/ha).

Manilkara subsericea (Sapotaceae - maçaranduba), apesar de ter apresentado área basal elevada, obteve densidade e frequência baixas, com apenas oito indivíduos amostrados em oito parcelas, inferindo em um baixo percentual de valor de importância (VI= 5,57%, 6º lugar).

Tabela 4.74 – Parâmetros fitossociológicos das espécies encontradas na Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em Estágio Médio de Sucessão Secundária da ADA do empreendimento.

Nome Científico	Nome Vulgar	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Alchornea triplinervia	tapiá	14	4	0,2249	38,889	3,61	22,22	2,3	0,625	3,06	6,669	3,33	8,968	2,99
Andira anthelminthica	jacarandá-lombriga	8	6	0,2854	22,222	2,06	33,33	3,45	0,793	3,88	5,945	2,97	9,393	3,13
Calophyllum brasiliense	guanandi	18	13	1,0479	50	4,64	72,22	7,47	2,911	14,26	18,898	9,45	26,369	8,79
Clusia criuva	mangue-bravo	37	7	0,5547	102,778	9,54	38,89	4,02	1,541	7,55	17,084	8,54	21,107	7,04
Dalbergia sp	jacarandá	6	3	0,0368	16,667	1,55	16,67	1,72	0,102	0,5	2,047	1,02	3,771	1,26
Eugenia sp	guamirim	20	7	0,2547	55,556	5,15	38,89	4,02	0,707	3,47	8,62	4,31	12,643	4,21
Euterpe edulis	palmito-juçara	33	9	0,1818	91,667	8,51	50	5,17	0,505	2,47	10,978	5,49	16,151	5,38
Ficus sp	figueira	2	1	0,1399	5,556	0,52	5,56	0,57	0,389	1,9	2,419	1,21	2,993	1
Garcinia gardneriana	bacupari	15	6	0,2019	41,667	3,87	33,33	3,45	0,561	2,75	6,613	3,31	10,062	3,35
Gomidesia schaueriana	rapa-guela	14	8	0,136	38,889	3,61	44,44	4,6	0,378	1,85	5,459	2,73	10,057	3,35
Guapira opposita	maria-mole	3	3	0,0152	8,333	0,77	16,67	1,72	0,042	0,21	0,98	0,49	2,704	0,9
Ilex theezans	caúna	38	10	0,5105	105,556	9,79	55,56	5,75	1,418	6,95	16,74	8,37	22,488	7,5
Indeterminada 2		2	1	0,0157	5,556	0,52	5,56	0,57	0,044	0,21	0,729	0,36	1,304	0,43
Inga sessilis	ingá-macaco	3	2	0,0238	8,333	0,77	11,11	1,15	0,066	0,32	1,098	0,55	2,247	0,75
Jacaranda puberula	caroba	4	4	0,0432	11,111	1,03	22,22	2,3	0,12	0,59	1,619	0,81	3,917	1,31
Manilkara subsericea	maçaranduba	8	8	0,738	22,222	2,06	44,44	4,6	2,05	10,04	12,104	6,05	16,702	5,57
Marlierea sp		3	2	0,0375	8,333	0,77	11,11	1,15	0,104	0,51	1,284	0,64	2,433	0,81
Mimosa sp		1	1	0,0077	2,778	0,26	5,56	0,57	0,021	0,1	0,362	0,18	0,937	0,31
Myrcia insularis	vapuricica	20	9	0,2414	55,556	5,15	50	5,17	0,671	3,29	8,44	4,22	13,612	4,54
Myrcia sp2		7	4	0,0637	19,444	1,8	22,22	2,3	0,177	0,87	2,671	1,34	4,97	1,66
Myrsine coriacea	capororoca	18	9	0,1964	50	4,64	50	5,17	0,546	2,67	7,312	3,66	12,484	4,16
Myrsine umbellata	capororocão	8	6	0,1057	22,222	2,06	33,33	3,45	0,293	1,44	3,499	1,75	6,948	2,32

Nome Científico	Nome Vulgar	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Nectandra lanceolata	canela-branca	39	12	0,89	108,333	10,05	66,67	6,9	2,472	12,11	22,161	11,08	29,058	9,69
Nectandra sp		3	3	0,0382	8,333	0,77	16,67	1,72	0,106	0,52	1,293	0,65	3,017	1,01
Ocotea puberula	canela-guaicá	5	5	0,171	13,889	1,29	27,78	2,87	0,475	2,33	3,616	1,81	6,489	2,16
Pera glabrata	tabocuva	17	9	0,2868	47,222	4,38	50	5,17	0,797	3,9	8,284	4,14	13,456	4,49
Psidium cattleianum	araçá	10	5	0,101	27,778	2,58	27,78	2,87	0,28	1,37	3,951	1,98	6,825	2,27
Syagrus romanzoffiana	jerivá	6	4	0,0933	16,667	1,55	22,22	2,3	0,259	1,27	2,816	1,41	5,115	1,7
Tabebuia cassinoides	caxeta	3	3	0,0548	8,333	0,77	16,67	1,72	0,152	0,75	1,519	0,76	3,243	1,08
Tapirira guianensis	cupiúva	21	9	0,6324	58,333	5,41	50	5,17	1,757	8,61	14,018	7,01	19,19	6,4
Weinmannia paulliniifolia	gramimunha	2	1	0,019	5,556	0,52	5,56	0,57	0,053	0,26	0,774	0,39	1,349	0,45
	*** Total	388	18	7,3493	1077,778	100	966,67	100	20,415	100	200	100	300	100

Onde: Nº. ind: número de indivíduos amostrados,
U: Número de parcelas onde a espécie foi observada,
AB: área basal (m^2),
DA: densidade absoluta (ind/ha),
DR: densidade relativa,
FA: frequência absoluta (%),
FR: frequência relativa,
DoA: dominância absoluta (%),
DoR: dominância relativa (%),
VC: valor de cobertura (%),
%VC: percentagem de VC,
VI: valor de importância,
%VI: percentagem do valor de importância.

4.2.1.1.6. Supressão de Vegetação

A supressão da vegetação será realizada somente nas áreas onde estão previstas instalações do empreendimento, e, conforme já apresentado no item sobre alternativas tecnológicas e locacionais, foram selecionadas para ocupação, prioritariamente, áreas com vegetação em estágio inicial, onde já houve degradação pela ocupação pretérita do terreno. Cerca de 2,2 quilômetros da estrada interna já existente foram incorporadas ao projeto da via de acesso ao empreendimento, direcionando a ocupação para áreas sem cobertura vegetal relevante, e que já apresentam "efeito de borda". Além disso, na porção onde serão construídas as instalações portuárias, optou-se pela adaptação do projeto de forma a reduzir a intervenção na linha de costa, proporcionando a manutenção da vegetação de mangue existente.

A **Tabela 4.75** apresenta a quantificação da área de supressão de vegetação em relação a cada tipologia identificada no terreno. É apresentada, também, a porcentagem de área de cada tipologia vegetal em relação à área total que será efetivamente ocupada, e em relação à área total da propriedade, onde é possível observar a preferência por ocupação de áreas com vegetação em estágio inicial, além da baixíssima porcentagem de ocupação em relação a área total da propriedade.

Tabela 4.75 – Quantificação da área de supressão para cada tipologia vegetal.

Tipologia Vegetal (ADA)	Área (ha)	Área (%)	% em relação à área total*
Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Pioneiro de Regeneração	0,08	0,18	0,00
Formação Pioeira com Influência Marinha em Estágio Inicial de Sucessão Secundária	29,89	66,17	1,15
Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em Estágio Inicial de Sucessão Secundária	0,10	0,22	0,00
Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em Estágio Médio de Sucessão Secundária	12,11	26,81	0,46
Formação Pioneira com Influência Flúviomarinha (Manguezal)	1,23	2,73	0,05
Áreas Antropizadas	1,75	3,88	0,07
Total	**45,17**	**100**	**1,73**

* Área total = 2.606,32 ha

Para instalação do empreendimento será necessária a supressão de vegetação em uma área de 45,17 hectares, onde 29,89 hectares, que representam 66,17% da área de ocupação, apresentam Formação Pioneira com Influência Marinha (ou Floresta de Restinga) em estágio inicial de sucessão; 12,11 hectares, que representam 26,81% da área de ocupação, apresentam Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em estágio médio de sucessão. As áreas de manguezais a serem ocupadas somam 1,23 hectares, que representam apenas 2,73 % da área de ocupação. O restante da área,

1,85 hectares, que representam 4,10 % da área de ocupação, apresentam vegetação em estágio pioneiro, Floresta Ombrofila Densa das Terras Baixas em estágio inicial e áreas sem cobertura vegetal, pois estão localizados no trecho da estrada já existente que será reformada.

Vale ressaltar a baixíssima porcentagem de área a ser ocupada pelo empreendimento, que representa apenas 1,73% da área total da propriedade. Destes, 1,15% representa áreas de Formação Pioneira com Influência Marinha em estágio inicial de sucessão; 0,46%, áreas de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em estágio médio; 0,05%, áreas de manguezais. Destaca-se ainda que toda a vegetação em estágio avançado de sucessão, que representa 81,65 hectares, será totalmente preservada, e a área de vegetação em estágio médio que será suprimida representa apenas 0,46% da área coberta por esta tipologia dentro da propriedade. Todo o restante também será preservado.

Algumas destas áreas de supressão estão localizadas em áreas de preservação permanente definidas pela legislação, conforme apresentado na seção sobre os aspectos legais relacionados. Tais áreas são representadas pelas faixas com largura de **30 metros** ao longo dos **rios** do Largo, das Onças e Perequê, as áreas de **Mangue** em toda sua extensão, as faixas com largura variável ao longo do Maciel e ainda a faixa de **500 metros** no entorno da **baía de Paranaguá**. As **Figura 4.246** à **Figura 4.255** apresentam a localização das áreas de supressão para cada tipologia vegetal encontrada, identificando ainda as áreas de preservação permanente. A **Tabela 4.76** apresenta a quantificação das áreas de supressão em APP, bem como a porcentagem em relação à área de ocupação do empreendimento e em relação à área total da propriedade.

Tabela 4.76 – Quantificação da área de supressão em APP para cada tipologia vegetal.

Tipologia Vegetal (ADA)	Área (ha)	Área (%)	Em relação à área de ocupação* (%)	Em relação à área total** (%)
Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Pioneiro de Regeneração	0,008	66,00	0,02	0,000
Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Inicial de Sucessão Secundária	17,48	0,03	38,70	0,671
Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em Estágio Inicial de Sucessão Secundária	0,019	0,07	0,04	0,001
Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em Estágio Médio de Sucessão Secundária	7,61	28,76	16,87	0,292
Formação Pioneira com Influência Fluviomarinha (Manguezal)	1,23	4,65	2,73	0,047
Áreas Antropizadas	0,12	0,48	0,28	0,005
Total	**26,48**	**100**	**58,64**	**1,016**

* Área de ocupação = 45,17 ha
* * Área total = 2.606,32 ha

A área total de preservação permanente a ser suprimida totaliza 26,48 hectares, onde 17,48 hectares, que representam 38,70% da área de ocupação, apresentam vegetação de restinga (Formação Pioneira com Influência Marinha) em estágio inicial de sucessão; 7,61 hectare, que representa 16,87% da área de ocupação, apresenta Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em estágio médio de sucessão; e 1,23 hectare, que representa 2,73 % da área de ocupação, apresenta manguezais. O restante da área, 0,15 hectare, que representam 0,34% da área de ocupação, apresenta vegetação em estágio pioneiro, Floresta Ombrofila Densa das Terras Baixas em estágio inicial e áreas sem cobertura vegetal, pois está localizado nas travessias dos rios do Largo, das Onças e Perequê, no trecho da estrada já existente que será reformada.

Destas áreas de preservação a serem suprimidas, 1,23 hectare é de manguezais; 0,16 hectare está na faixa de 30 metros ao longo dos rios com menos de 10 metros de largura, 6,38 hectares estão na faixa de preservação do rio Maciel com largura variável e 18,71 hhectares estão localizados na faixa de 500 metros no entorno da baía de Paranaguá, conforme apresenta a **Tabela 4.77**.

Tabela 4.77 – Quantificação da área de supressão em APP para cada estrutura do projeto.

Estruturas a serem construída em APP	Área (ha)	Área (%)	Em relação à área de ocupação* (%)	Em relação à área total**
Instalações portuárias (ponte de acesso ao píer e cais) em áreas de mangue	0,021	0,08	0,05	0,00
Área de construção da base de soldagem em áreas de mangue	0,68	2,58	1,51	0,03
Área de construção da base de soldagem na faixa de 500 metros no entorno da baía de Paranaguá	18,71	70,67	41,43	0,72
Área de construção da base de soldagem na faixa de APP do Rio Maciel	6,34	23,95	14,04	0,24
Construção da estrada de acesso na faixa de APP do Rio Maciel	0,04	0,16	0,09	0,00
Aterro em mangue para acesso à ponte do rio Maciel	0,53	2,00	1,17	0,02
Reforma da estrada de acesso e de pontes nos rios com largura inferior a 10 metros	0,16	0,60	0,35	0,01
Total	**26,48**	**100**	**58,64**	**1,02**

* Área de ocupação = 45,14 ha
* * Área total = 2.606,32 ha

754000 756000 758000 760000

7172000 7170000 7168000 7166000

N

Canal da Coninga

Rio Guaraguaçu

Rio Maciel

Rio do Largo

Rio das Onças

Rio Perequê

Legenda

- Limite da Propriedade
- Implantação do Empreendimento
- Hidrografia
- Área de Manobra de Embarcações

Vegetação

- Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Pioneiro de Regeneração
- Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Inical de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Inicial de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Médio de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Avançado de Sucessção Secundária
- Formação Pioneira com Influência Fluvio Marinha
- Área Antropizada

Áreas de Preservação Permanente

- Áreas de Mangue
- Preservação Permanente Cursos Hídricos
- Preservação Permanente Baía de Paranaguá

Consultoria & Engenharia Ambiental

Cliente:
Subsea7 do Brasil Serviços LTDA.

Projeto:
Estudo de Impacto Ambiental
Base de Soldagem Paranaguá
-SUBSEA 7-

Figura 4.246:
Mapa de Localização das Áreas com Vegetação a ser Suprimidas

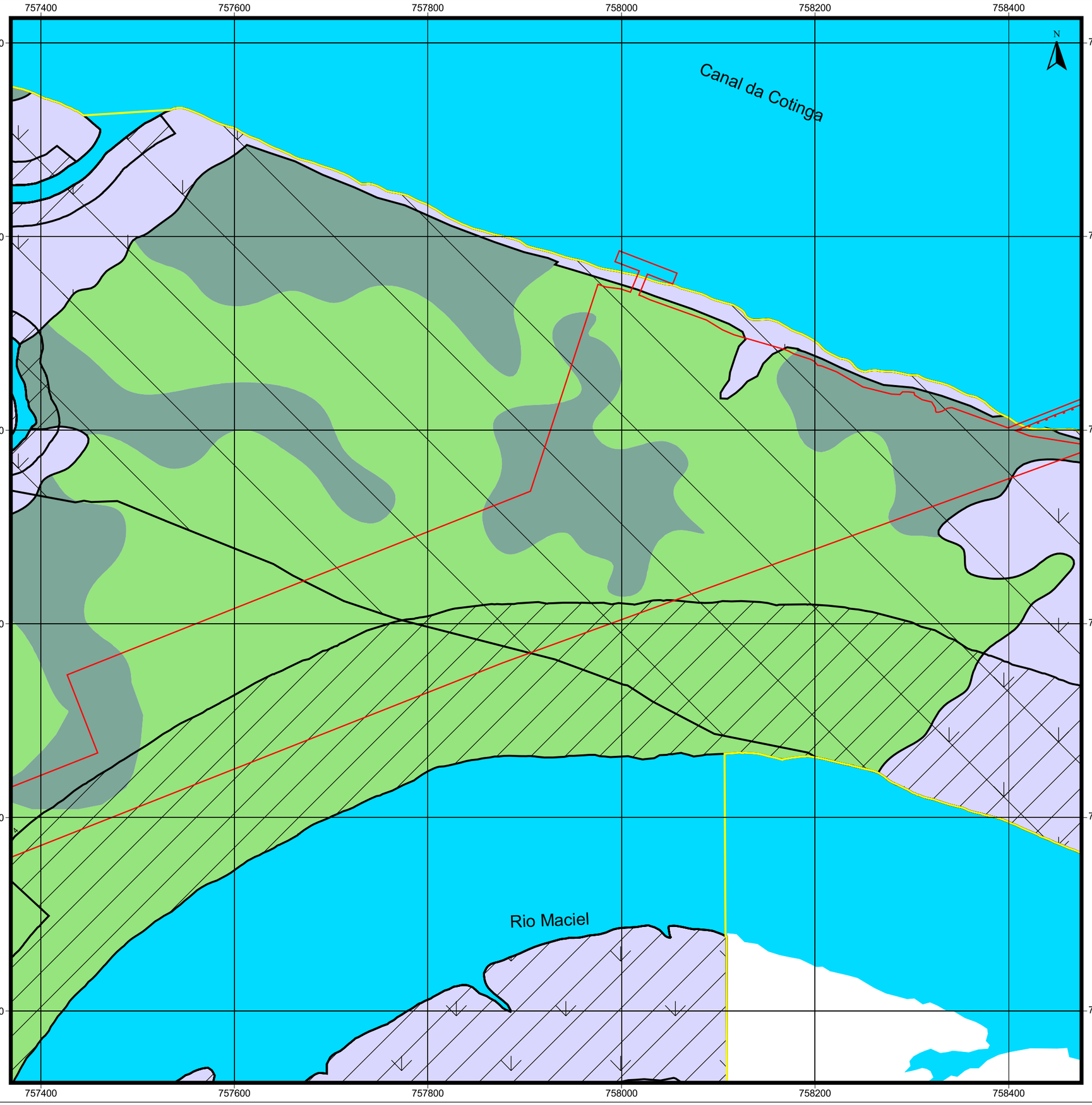
Escala:
1: 30.000

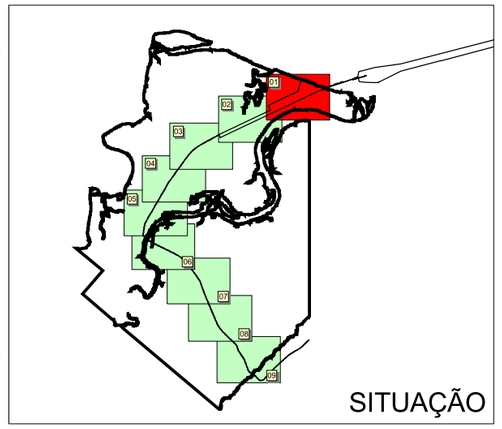
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 22 Sul - Datum Horizontal SAD 69

Data:
Outubro / 2009

Responsável Técnico

Eng. Agro. Andréia Cristina Ferreira
CREA: PR-70.397/D





Quadrante 1

Legenda

- Limite da Propriedade
- Implantação do Empreendimento
- Hidrografia

Vegetação

- Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Pioneiro de Regeneração
- Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Inical de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Inicial de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Médio de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Avançado de Sucessção Secundária
- Formação Pioneira com Influência Fluvio Marinha
- Área Antropizada

Áreas de Preservação Permanente

- Áreas de Mangue
- Preservação Permanente Cursos Hídricos
- Preservação Permanente Baía de Paranaguá

Consultoria & Engenharia Ambiental

Cliente:
Subsea7 do Brasil Serviços LTDA.

Projeto:
Estudo de Impacto Ambiental
Base de Soldagem Paranaguá
-SUBSEA 7-

Figura 4.247:
Mapa de Localização das Áreas com Vegetação a Serem Suprimidas - Quadrante 1

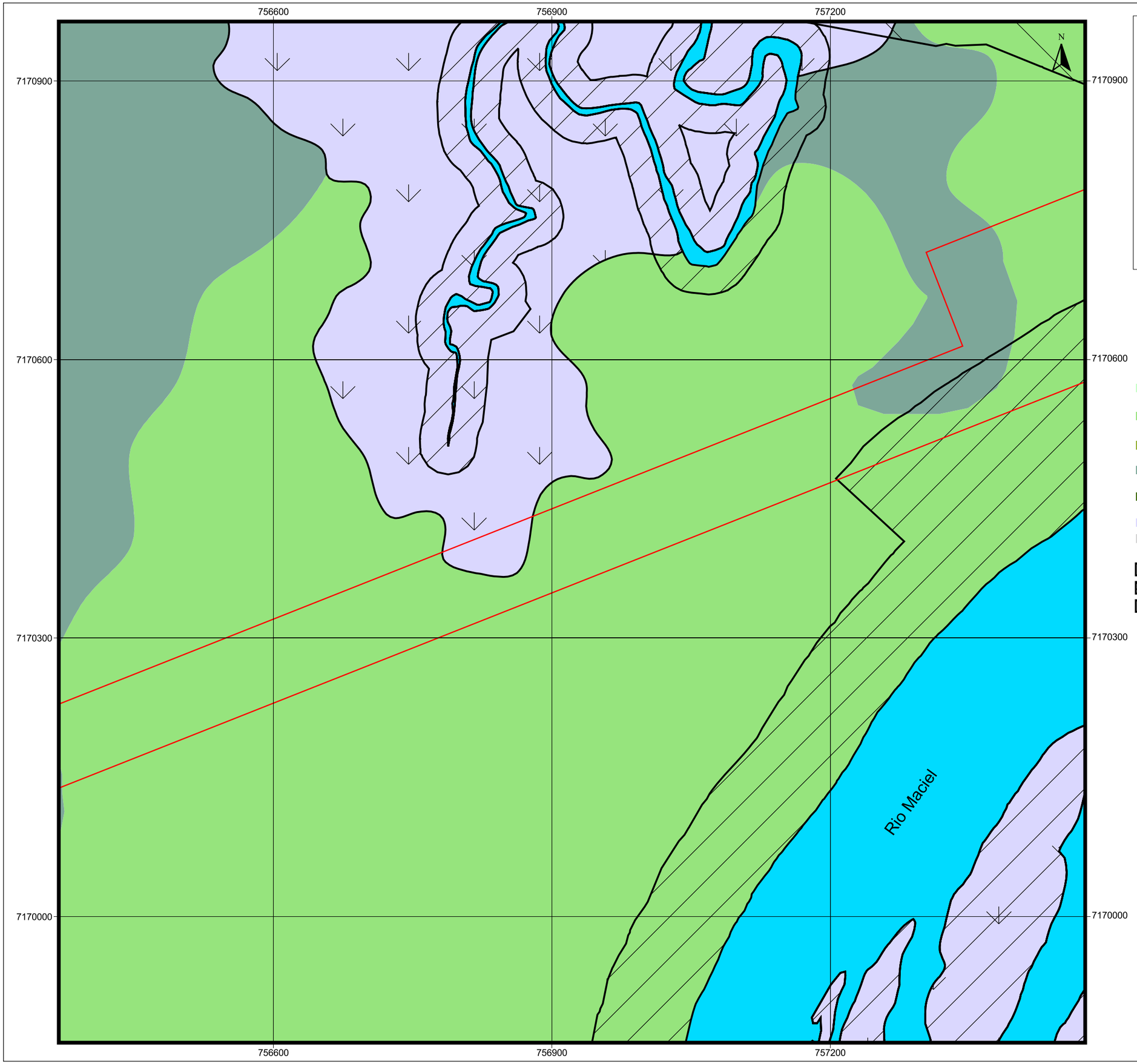
Escala:
1: 5.000

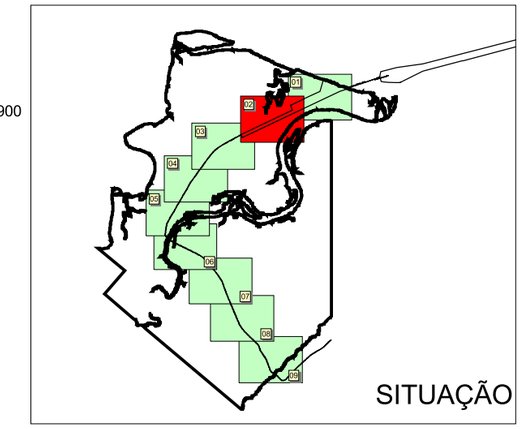
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 22 Sul - Datum Horizontal SAD 69

Data:
Outubro / 2009

Responsável Técnico

Eng. Agro. Andréia Cristina Ferreira
CREA: PR-70.397/D





Quadrante 2

Legenda

- Limite da Propriedade
- Implantação do Empreendimento
- Hidrografia

Vegetação

- Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Pioneiro de Regeneração
- Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Inical de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Inicial de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Médio de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Avançado de Sucessção Secundária
- Formação Pioneira com Influência Fluvio Marinha
- Área Antropizada

Áreas de Preservação Permanente

- Áreas de Mangue
- Preservação Permanente Cursos Hídricos
- Preservação Permanente Baía de Paranaguá

Consultoria & Engenharia Ambiental

Cliente:
Subsea7 do Brasil
Serviços LTDA.

Projeto:
Estudo de Impacto Ambiental
Base de Soldagem Paranaguá
-SUBSEA 7-

Figura 4.248:
Mapa de Localização das Áreas com Vegetação a Serem Suprimidas - Quadrante 2

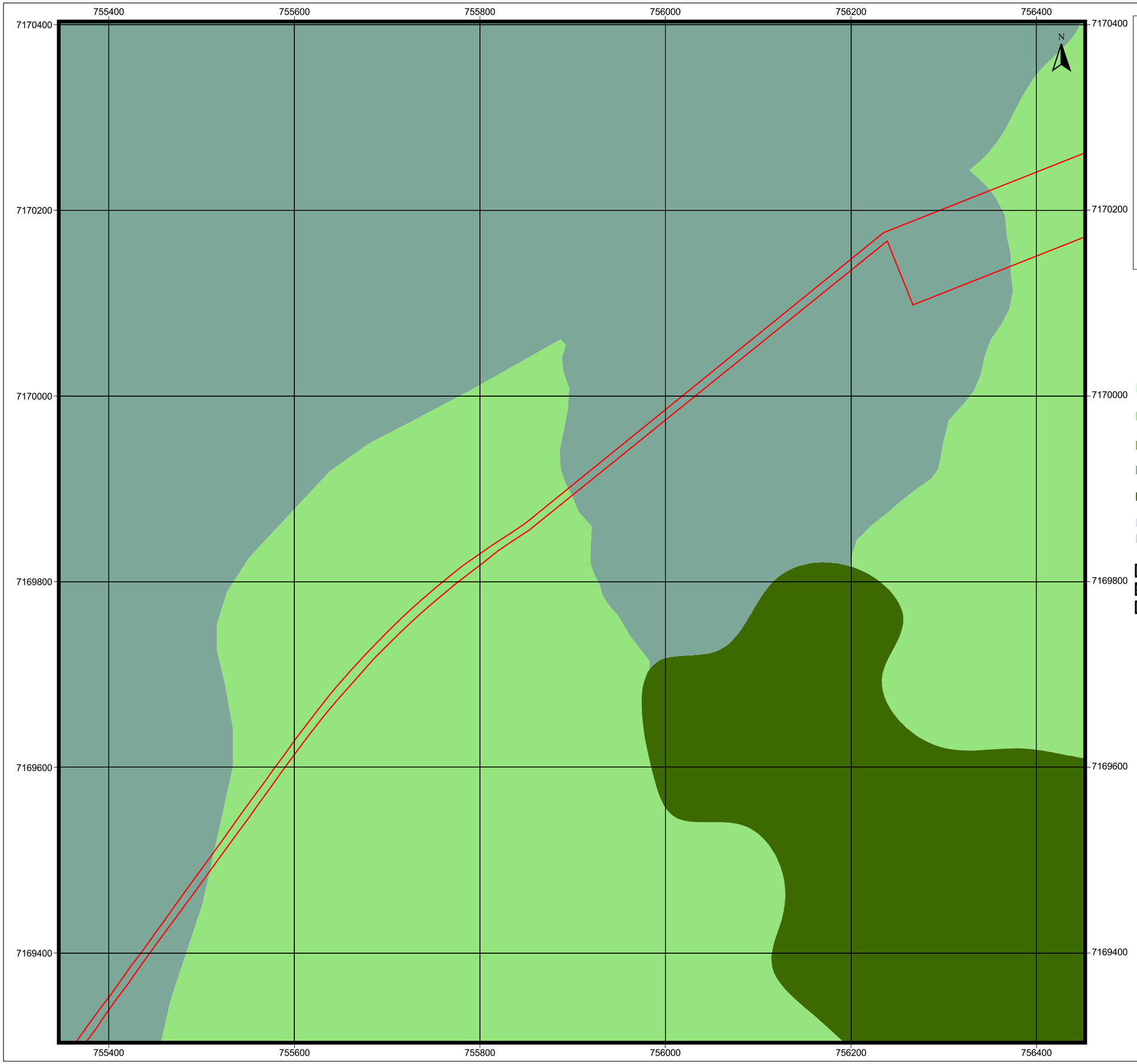
Escala:
1: 4.000

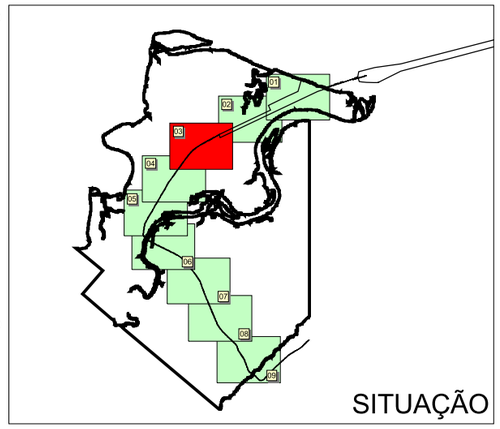
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 22 Sul - Datum Horizontal SAD 69

Data:
Outubro / 2009

Responsável Técnico

Eng. Agro. Andréia Cristina Ferreira
CREA: PR-70.397/D





Quadrante 3

Legenda

- Limite da Propriedade
- Implantação do Empreendimento
- Hidrografia

Vegetação

- Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Pioneiro de Regeneração
- Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Inical de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Inicial de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Médio de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Avançado de Sucessção Secundária
- Formação Pioneira com Influência Fluvio Marinha
- Área Antropizada

Áreas de Preservação Permanente

- Áreas de Mangue
- Preservação Permanente Cursos Hídricos
- Preservação Permanente Baía de Paranaguá

Consultoria & Engenharia Ambiental

Cliente:
Subsea7 do Brasil
Serviços LTDA.

Projeto:
Estudo de Impacto Ambiental
Base de Soldagem Paranaguá
-SUBSEA 7-

Figura 4.249:
Mapa de Localização das Áreas com Vegetação a Serem Suprimidas - Quadrante 3

Escala:
1: 4.000

Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 22 Sul - Datum Horizontal SAD 69

Data:
Outubro / 2009

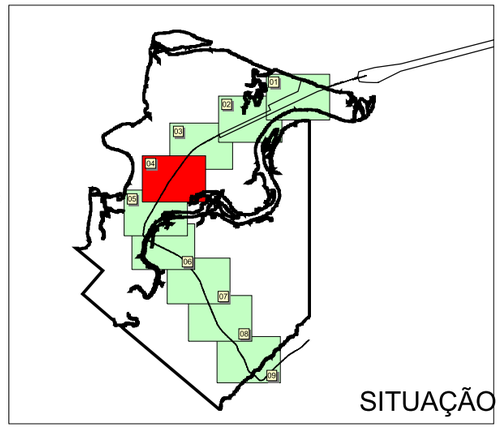
Responsável Técnico

Eng. Agro. Andréia Cristina Ferreira
CREA: PR-70.397/D

754800 755000 755200 755400 755600 755800

7169600 7169400 7169200 7169000 7168800

N



Quadrante 4

Legenda

- Limite da Propriedade
- Implantação do Empreendimento
- Hidrografia

Vegetação

- Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Pioneiro de Regeneração
- Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Inical de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Inicial de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Médio de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Avançado de Sucessção Secundária
- Formação Pioneira com Influência Fluvio Marinha
- Área Antropizada

Áreas de Preservação Permanente

- Áreas de Mangue
- Preservação Permanente Cursos Hídricos
- Preservação Permanente Baía de Paranaguá

Aat
Consultoria & Engenharia Ambiental

Cliente:
Subsea7 do Brasil
Serviços LTDA.

Projeto:
Estudo de Impacto Ambiental
Base de Soldagem Paranaguá
-SUBSEA 7-

Figura 4.250:
Mapa de Localização das Áreas com Vegetação a Serem Suprimidas - Quadrante 4

Escala:
1: 4.000

Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 22 Sul - Datum Horizontal SAD 69

Data:
Outubro / 2009

Responsável Técnicc

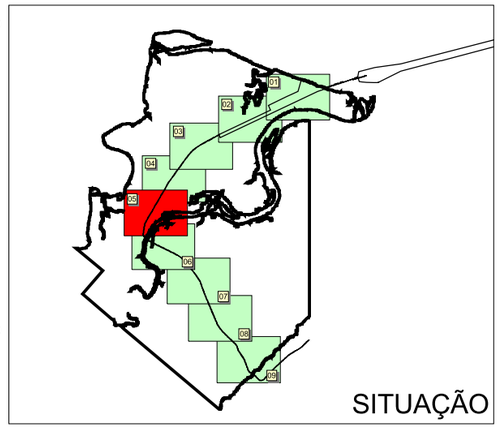
Eng. Agro. Andréia Cristina Ferreira
CREA: PR-70.397/D

754600 754800 755000 755200 755400

7169000 7168800 7168600 7168400 7168200 7168000

N

Rio Maciel



SITUAÇÃO

Quadrante 5

Legenda

- Limite da Propriedade
- Implantação do Empreendimento
- Hidrografia

Vegetação

- Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Pioneiro de Regeneração
- Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Inical de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Inicial de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Médio de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Avançado de Sucessção Secundária
- Formação Pioneira com Influência Fluvio Marinha
- Área Antropizada

Áreas de Preservação Permanente

- Áreas de Mangue
- Preservação Permanente Cursos Hídricos
- Preservação Permanente Baía de Paranaguá

Consultoria & Engenharia Ambiental

Cliente:
Subsea7 do Brasil
Serviços LTDA.

Projeto:
Estudo de Impacto Ambiental
Base de Soldagem Paranaguá
-SUBSEA 7-

Figura 4.251:
Mapa de Localização das Áreas com Vegetação a Serem Suprimidas - Quadrante 5

Escala:
1: 4.000

Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 22 Sul - Datum Horizontal SAD 69

Data:
Outubro / 2009

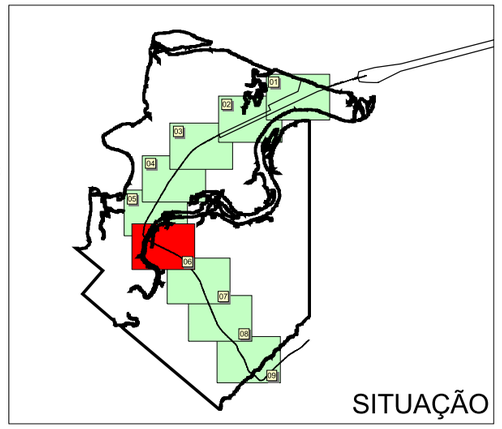
Responsável Técnico:
Eng. Agro. Andréia Cristina Ferreira
CREA: PR-70.397/D

754600 754800 755000 755200 755400 755600

7168200 7168000 7167800 7167600 7167400

Rio Maciel

N



Quadrante 6

Legenda

- Limite da Propriedade
- Implantação do Empreendimento
- Hidrografia

Vegetação

- Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Pioneiro de Regeneração
- Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Inical de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Inicial de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Médio de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Avançado de Sucessção Secundária
- Formação Pioneira com Influência Fluvio Marinha
- Área Antropizada

Áreas de Preservação Permanente

- Áreas de Mangue
- Preservação Permanente Cursos Hídricos
- Preservação Permanente Baía de Paranaguá

Consultoria & Engenharia Ambiental

Cliente:
Subsea7 do Brasil
Serviços LTDA.

Projeto:
Estudo de Impacto Ambiental
Base de Soldagem Paranaguá
-SUBSEA 7-

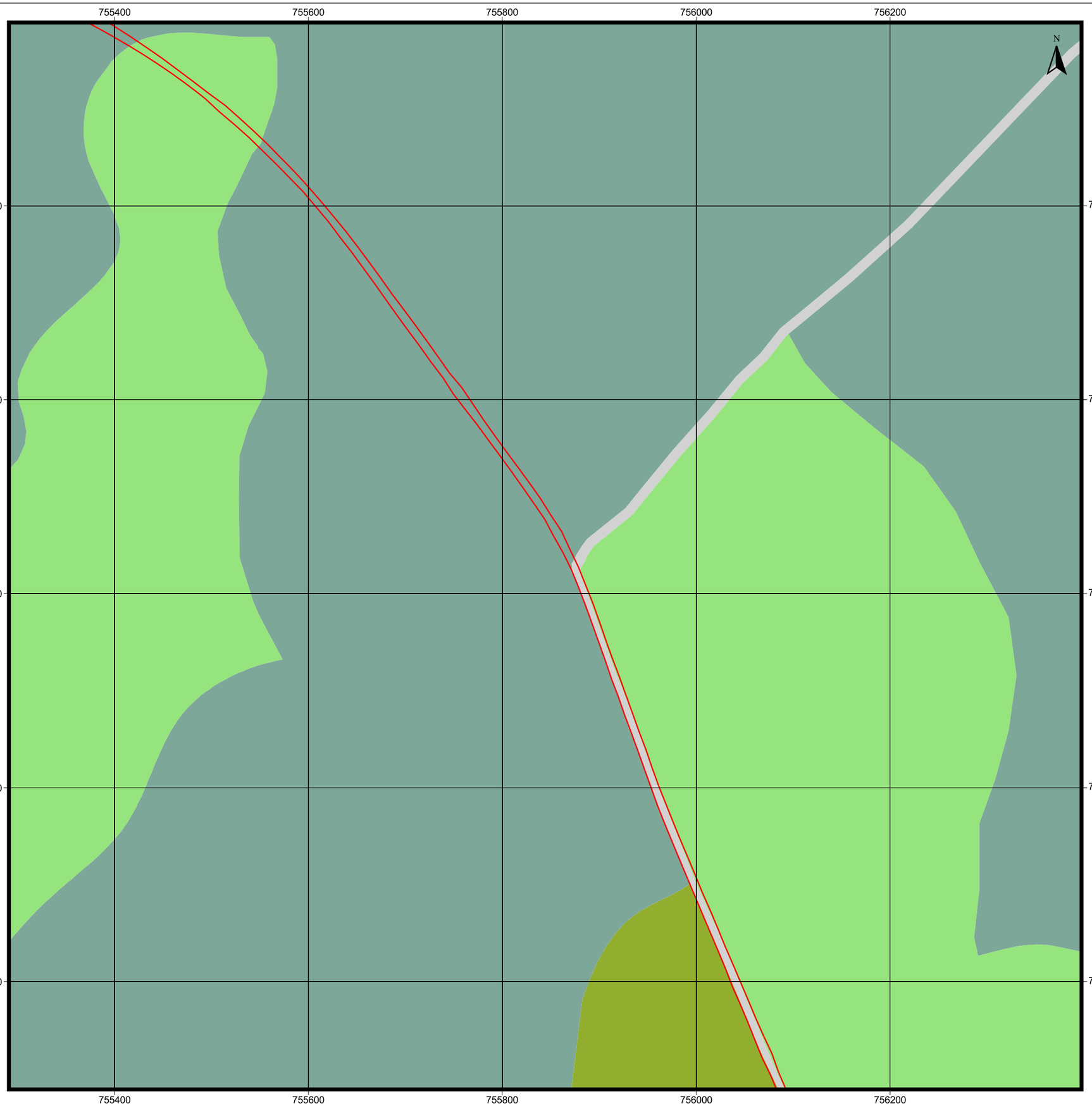
Figura 4.252:
Mapa de Localização das Áreas com Vegetação a Serem Suprimidas - Quadrante 6

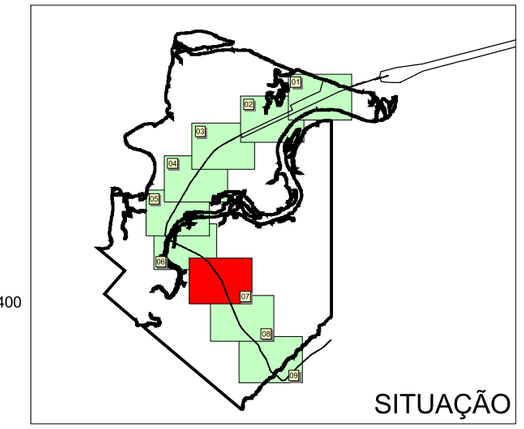
Escala:
1: 4.000

Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 22 Sul - Datum Horizontal SAD 69

Data:
Outubro / 2009

Responsável Técnico:
Eng. Agro. Andréia Cristina Ferreira
CREA: PR-70.397/D





Quadrante 7

Legenda

- Limite da Propriedade
- Implantação do Empreendimento
- Hidrografia

Vegetação

- Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Pioneiro de Regeneração
- Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Inical de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Inicial de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Médio de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Avançado de Sucessção Secundária
- Formação Pioneira com Influência Fluvio Marinha
- Área Antropizada

Áreas de Preservação Permanente

- Áreas de Mangue
- Preservação Permanente Cursos Hídricos
- Preservação Permanente Baía de Paranaguá

Consultoria & Engenharia Ambiental

Cliente:
Subsea7 do Brasil
Serviços LTDA.

Projeto:
Estudo de Impacto Ambiental
Base de Soldagem Paranaguá
-SUBSEA 7-

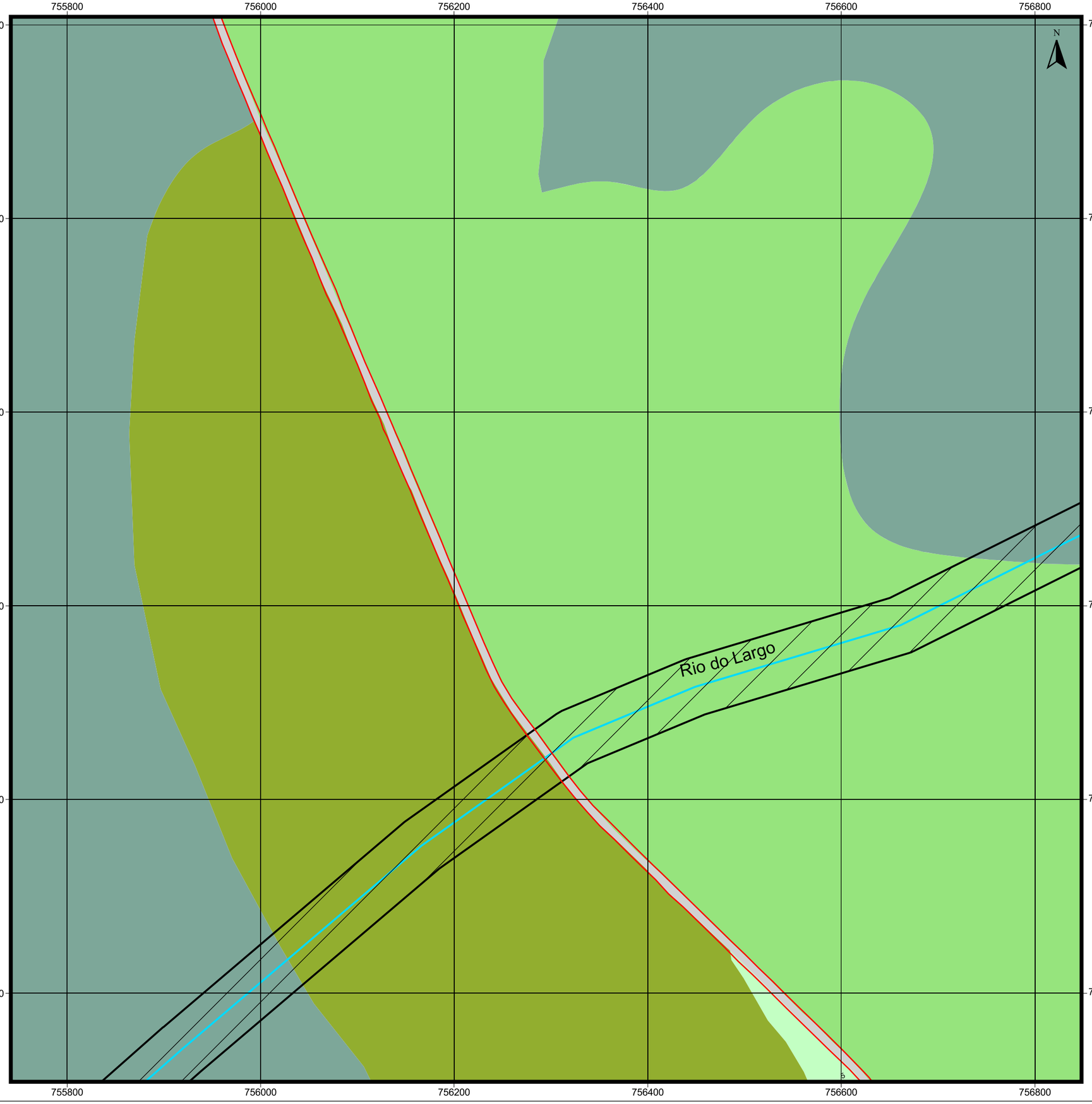
Figura 4.253:
Mapa de Localização das Áreas com Vegetação a Serem Suprimidas - Quadrante 7

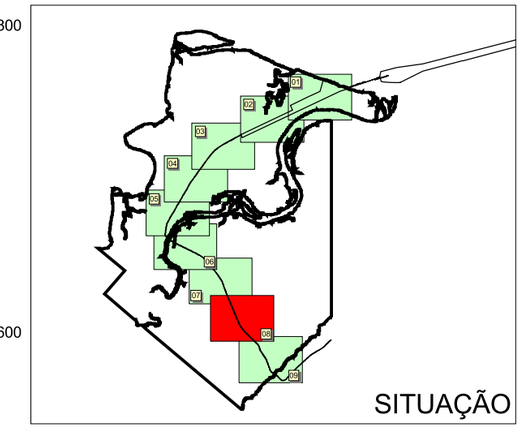
Escala:
1: 4.000

Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 22 Sul - Datum Horizontal SAD 69

Data:
Outubro / 2009

Responsável Técnico:
Eng. Agro. Andréia Cristina Ferreira
CREA: PR-70.397/D





Quadrante 8

Legenda

- Limite da Propriedade
- Implantação do Empreendimento
- Hidrografia

Vegetação

- Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Pioneiro de Regeneração
- Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Inical de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Inicial de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Médio de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Avançado de Sucessção Secundária
- Formação Pioneira com Influência Fluvio Marinha
- Área Antropizada

Áreas de Preservação Permanente

- Áreas de Mangue
- Preservação Permanente Cursos Hídricos
- Preservação Permanente Baía de Paranaguá

Consultoria & Engenharia Ambiental

Cliente:
Subsea7 do Brasil Serviços LTDA.

Projeto:
Estudo de Impacto Ambiental
Base de Soldagem Paranaguá
-SUBSEA 7-

Figura 4.254:
Mapa de Localização das Áreas com Vegetação a Serem Suprimidas - Quadrante 8

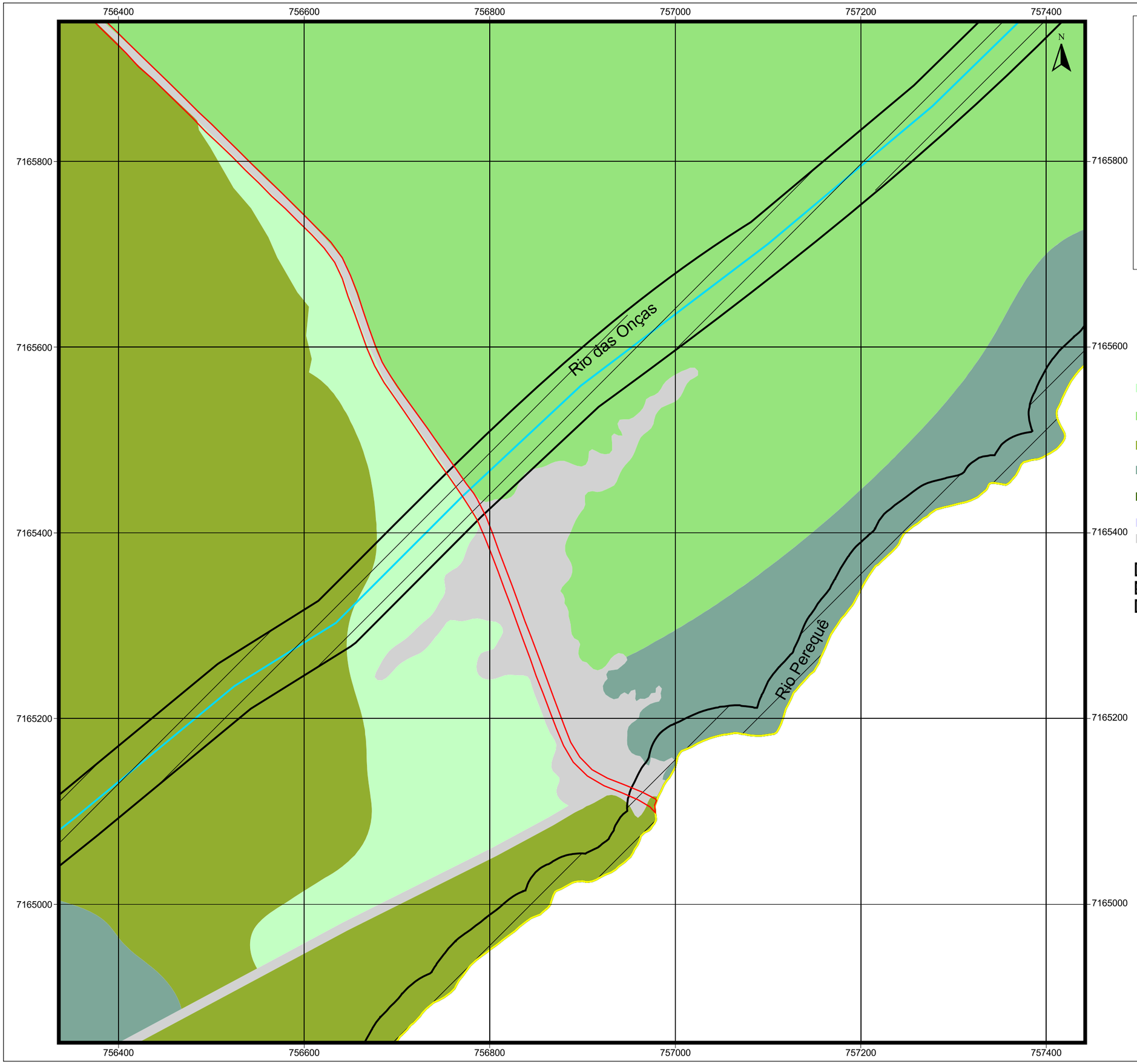
Escala:
1: 4.000

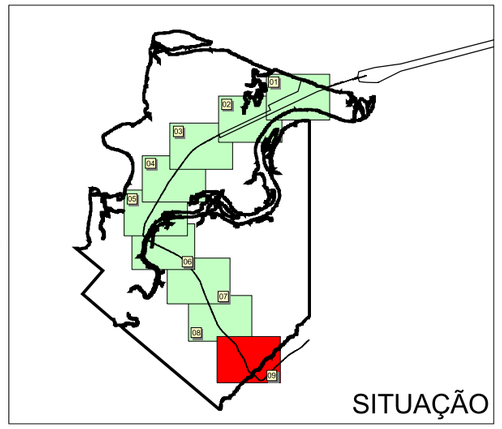
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 22 Sul - Datum Horizontal SAD 69

Data:
Outubro / 2009

Responsável Técnico

Eng. Agro. Andréia Cristina Ferreira
CREA: PR-70.397/D





Quadrante 9

Legenda

- Limite da Propriedade
- Implantação do Empreendimento
- Hidrografia

Vegetação

- Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Pioneiro de Regeneração
- Formação Pioneira com Influência Marinha em Estágio Inical de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Inicial de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Médio de Sucessão Secundária
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Avançado de Sucessção Secundária
- Formação Pioneira com Influência Fluvio Marinha
- Área Antropizada

Áreas de Preservação Permanente

- Áreas de Mangue
- Preservação Permanente Cursos Hídricos
- Preservação Permanente Baía de Paranaguá

Consultoria & Engenharia Ambiental

Cliente:
Subsea7 do Brasil Serviços LTDA.

Projeto:
Estudo de Impacto Ambiental
Base de Soldagem Paranaguá
-SUBSEA 7-

Figura 4.255:
Mapa de Localização das Áreas com Vegetação a Serem Suprimidas - Quadrante 9

Escala:
1: 4.000

Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 22 Sul - Datum Horizontal SAD 69

Data:
Outubro / 2009

Responsável Técnico

Eng. Agro. Andréia Cristina Ferreira
CREA: PR-70.397/D

4.2.1.2. Fauna

4.2.1.2.1. Mastofauna

Embora sejam escassas as informações na maior parte do estado, muito conhecimento sobre a mastofauna paranaense tem sido acumulado nos últimos anos, especialmente na última década (MIRETZKI, 1999).

Somente em 1981 surgiu a primeira lista de espécies, compilação bibliográfica de Lange e Jablonski (1981) que aponta, para o Paraná, 152 espécies de mamíferos. Em 2004 esse número aumentou para 176 espécies (MIKICH e BÉRNILS, 2004).

Estudos realizados na Estação Ecológica do Guaraguaçu (EEG), localizada na AII do empreendimento, indicam que a riqueza de mamíferos obtida foi de 77 espécies, distribuídas em sete Ordens, sendo o grupo mais representativo a Ordem Chiroptera, com 32 espécies, seguida de Rodentia (16) e Carnivora (11). Fato esperado, uma vez que os morcegos são o grupo mais bem amostrado no Paraná (MIRETZKI, 2000). Considerando a lista prévia dos Mammalia do Paraná (LANGE e JABLONSKI, 1981), os mamíferos da EEG representam 50,6% da mastofauna paranaense.

Chama a atenção a ausência de espécies de primatas na área da EEG. Pelo menos duas espécies poderiam ocorrer na região: o bugio *Alouatta fusca* e o macaco-prego *Cebus apella*. Ambiente similar ao da EEG foi palco da descoberta de uma espécie nova de Callitrichidae, o mico-leão-da-cara-preta *Leonthopitecus caissara* (PERSSON e LORINI, 1990). A espécie é encontrada somente na Ilha de Superagui, no litoral norte do Paraná, e considerada um dos primatas mais ameaçados do planeta.

4.2.1.2.1.1. Procedimentos Metodológicos

A mastofauna da área de influência do empreendimento foi diagnosticada mediante a obtenção de dados de campo, obtidos em duas campanhas. A primeira visita à área de estudo foi realizada no dia 11 de outubro de 2008, quando foram amostradas áreas caracterizadas pela presença de formações pioneiras de influência marinha (restingas) e fluviomarinhas (manguezais e marismas). Posteriormente, entre os dias 25 e 30 de outubro do mesmo ano, foi conduzida uma fase de campo com o objetivo de avaliar os ambientes disponíveis em toda a área de influência do empreendimento, percorrendo-se a Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em diferentes estágios da sucessão, formações pioneiras de influência fluvial, fluviomarinha e marinha, o ambiente ripário dos rios Guaraguaçu e Maciel, o ambiente costeiro no canal da Cotinga e proximidades de Pontal do Sul e áreas antropizadas sob influência do projeto de ampliação das vias de acesso.

Efetuou-se a busca por evidências diretas (visuais, auditivas) e indiretas (rastros, amostras fecais, tocas, entre outros sinais) da ocorrência de mamíferos, mediante deslocamento por trilhas e estradas da região, bem como pelos rios Guaraguaçu e Maciel, com a utilização de um barco a motor. Foram realizadas entrevistas com

moradores locais, e complementarmente uma pesquisa bibliográfica também foi efetuada com o objetivo de complementar as informações encontradas em campo.

A lista de mamíferos da região da ilha do Guaraguaçu e áreas vizinhas é apresentada no **Aeno X**. A lista foi elaborada seguindo revisão taxonômica (WILSON e REEDER, 2005) e contém as seguintes informações:

- Habitat provável na área de estudo: (Re) Restinga - Formações pioneiras de influência marinha; (Mg) Manguezal - Formações pioneiras de influência fluviomarinha; (Vz) Várzeas - Formações pioneiras de influência fluvial; (Fl) Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas; (Aq) Aquático.
- Abundância provável na área de estudo: (A) alta, (M) média, (B) baixa.
- Ocorrência nas áreas a serem afetadas: ADA: Área diretamente afetada; AID: Área de influência direta; AII: Área de influência indireta.
- Grau de ameaça no estado do Paraná e no Brasil, considerando-se as categorias de ameaça (MARGARIDO e BRAGA, 2004; IBAMA 2003), adotando-se a seguinte simbologia: (EN) em perigo; (VU) vulnerável; (NT) quase ameaçada; e (DD) insuficientemente conhecida.

4.2.1.2.1.2. Locais de Amostragem

Para a execução em campo do diagnóstico da mastofauna foram selecionados alguns pontos de amostragem na área de influência do empreendimento. Imagens de satélite, ortofotos e mapas foram utilizados para sobrepor as áreas de interesse com as vias de acesso, possibilitando a escolha dos principais pontos. Tanto a ADA como a AID foram avaliadas quanto à riqueza de espécies e disponibilidade de hábitats. Os principais locais de amostragem constam da **Tabela 4.78**. Também foram vistoriados o canal da Cotinga e os rios Maciel e Guaraguaçu em toda a extensão da propriedade.

Tabela 4.78 – Principais pontos de amostragem durante os estudos de mastofauna.

Ponto	UTM		Área de influência	Tipo de vegetação
01 Estrada de acesso	756789	7165250	ADA	Vegetação Pioneira
02 Estrada de acesso	756337	7165902	ADA	FODTB estágio inicial
03 Ilha Guaraguaçu	757145	7170371	ADA	Fl. de Restinga estágio inicial
04 Ilha Guaraguaçu	758106	7170981	ADA	FODTB estágio médio
05 Estrada de acesso	756053	7167247	AID	Fl. de Restinga estágio inicial
06 Estrada de acesso	756390	7167551	AID	FODTB estágio médio
07 Rio Maciel	756514	7168177	AID	FODTB estágio médio
08 Ilha Guaraguaçu	756795	7169564	AID	FODTB estágio avançado

Ponto	UTM		Área de influência	Tipo de vegetação
09 Ilha Guaraguaçu	755774	7170167	AID	FODTB estágio médio
10 Ilha Guaraguaçu	754957	7169130	AID	FODTB estágio médio
11 Ilha Guaraguaçu	754669	7168804	AID	FODTB estágio médio
12 Estrada de acesso	757746	7165511	AII	Vegetação Pioneira

Legenda: ADA = Área diretamente afetada; AID = Área de influência direta; AII = Área de influência indireta; FODTB = Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas.

4.2.1.2.1.3. Caracterização da Mastofauna na ADA e AID

A mastofauna da região foi recentemente avaliada no desenvolvimento dos estudos relativos ao Plano de Manejo da Estação Ecológica do Guaraguaçu. De acordo com informações obtidas em campo, e extensa pesquisa bibliográfica, os resultados apontaram a ocorrência de 58 espécies de mamíferos, pertencentes a nove ordens e 22 famílias. Esse número corresponde a cerca de 35% das espécies ocorrentes em todo o estado, porém, cabe ressaltar que o mesmo pode ainda ser incrementado com o aumento de esforço amostral, principalmente com relação a espécies de pequeno porte como roedores, marsupiais e morcegos.

A seguir serão apresentados os resultados obtidos separados pelas ordens encontradas na área de influência do empreendimento.

Didelphimorphia

Os marsupiais registrados para a região do Guaraguaçu (n=13) foram gambá-de-orelha-preta (*Didelphis marsupialis*), gambá-de-orelha-branca (*D. albiventris*), cuíca-de-quatro-olhos (*Philander frenata*) e as cuícas *Micoureus demerarae*, *Metachirus nudicaudatus* e *Gracilinanus microtarsus*. Considerando outras espécies, de provável ocorrência, podemos citar cuíca-d'água (*Chironectes minimus*), as cuícas *Gracilinanus agilis*, *Monodelphis americana*, *M. iheringi*, *M. sorex*, *M. scalops* e a cuíca-lanosa (*Caluromys philander*). Dentre estas se destacam quatro espécies por tratar-se de espécies "insuficientemente conhecidas" (DD) (MARGARIDO e BRAGA, 2004), o que significa que as informações disponíveis não possibilitam o seu enquadramento nas categorias oficiais de ameaça.

Primates

Nenhum primata foi registrado na área do empreendimento e seu entorno imediato.

Cingulata

O único representante desta ordem registrado foi o tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*) (**Figura 4.256**), porém, é provável que outras duas espécies ocorram também na região, por serem encontradas na planície litorânea: tatu-mulita (*D. septemcinctus*) e tatu-peludo (*Euphractus sexcinctus*). Dentre elas, destaca-se apenas

D. septemcinctus, cujo status de ameaça também é considerado DD no estado do Paraná (MARGARIDO e BRAGA, 2004).

Figura 4.256 – Rastro de tatu-galinha na AII do empreendimento (Foto: Raphael E. F. Santos)

Pilosa

A única espécie dessa ordem evidenciada na região foi o tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*). Trata-se de uma espécie comum, que não apresenta problemas de conservação no estado do Paraná.

Rodentia

Os Rodentia (n= 15) estão representados na área pelo serelepe (*Guerlinguetus ingrami*), ouriço (*Sphiggurus* sp.), capivara (*Hydrochaeris hydrocheris*), cutia (*Dasyprocta azarae*), paca (*Cuniculus paca*), preá (*Cavia aperea*), ratão-do-banhado (*Myocastor coypus*), além dos micro-roedores *Delomys dorsalis*, *Akodon* sp., *Oryzomys* sp., *Delomys* sp., *Nectomys squamipes*, *Oryzomys flavescens*, *Oxymycterus* sp., e *Proechimys dimidiatus*. Dentre elas, apenas a paca é considerada ameaçada de extinção no estado do Paraná.

Chiroptera

Os morcegos da área de estudo (n=10) são: *Noctilio leporinus*, *Anoura caudifera*, *Chiroderma doriae*, *Glossophaga soricina*, *Sturnira lilium*, *Carollia perspicillata*, *Artibeus* sp., *Desmodus rotundus*, *Lasiurus cinereus* e *Myotis nigricans*. A região litorânea abriga 31 espécies de morcegos (MIRETZKI, 2000), o que indica que outras espécies ainda podem ser registradas na área do empreendimento. Dentre elas, destaca-se *Chiroderma doriae*, ameaçada no estado do Paraná (MARGARIDO e BRAGA, 2004).

Carnivora

É possível dizer que essa ordem está bem representada na região do empreendimento (n=11). Ocorrem na área o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), a suçuarana (*Puma concolor*) (**Figura 4.257**), o gato-mourisco (*Puma yaguarondi*), a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), o gato-do-mato-pequeno (*Leopardus tigrinus*), o gato-

maracajá (*Leopardus wiedii*), a lontra (*Lontra longicaudis*), a irara (*Eira barbara*), o furão (*Galictis cuja*), o mão-pelada (*Procyon cancrivorus*) e o quati (*Nasua nasua*). Seis dessas espécies se destacam devido ao seu grau de ameaça no estado do Paraná.

Figura 4.257 – Scrape de puma na AID do empreendimento (Foto: Raphael E. F. Santos)

Perissodactyla

A anta (*Tapirus terrestris*) é o único representante dessa ordem, e relatos indicaram o abate dos dois últimos indivíduos dessa espécie na região, há pelo menos 12 anos. Devido à disponibilidade dos requisitos ambientais fundamentais para a sua ocorrência, a anta foi considerada nas discussões, pois se deve considerar a possibilidade de imigração de indivíduos para a área de estudo a qualquer tempo.

Artiodactyla

Ocorrem na área pelo menos duas espécies dessa ordem, e que merecem destaque pelo seu status no estado: o cateto (*Pecari tajacu*) e o veado (*Mazama* sp.), não sendo possível uma identificação específica para esta última, podendo ainda ocorrer mais que uma espécie.

Cetacea

No rio Guaraguaçu há registros dos botos *Sotalia guianensis* e *Tursiops truncatus*, que utilizam este rio em suas atividades de forrageamento. Apenas *S. guianensis* é ameaçado de extinção no estado do Paraná.

4.2.1.2.1.4. Espécies de Interesse para a Conservação

Dentre as espécies registradas 27,5% (n=16), merecem destaque e atenção no que diz respeito à implantação de um empreendimento desse porte na região. São espécies que se sobressaem às demais pelo grau de ameaça, nos quais estão enquadradas em nível regional e nacional. Tais espécies são apresentadas na **Tabela 4.79**.

Tabela 4.79 – Espécies registradas na área de estudo e seus respectivos status de ameaça no Paraná (MARGARIDO e BRAGA, 2004) e no Brasil (IBAMA, 2003).

Espécie	Nome popular	Status no Paraná	Status no Brasil
Metachirus nudicaudatus	cuíca	DD	-
Chironectes minimus	cuíca-d'água	DD	-
Gracilinanus agilis	guaiquíca	DD	-
Caluromys philander	cuíca	DD	-
Dasypus septemcinctus	tatu-mulita	DD	-
Cuniculus paca	paca	EN	-
Chiroderma doriae	morcego	VU	DD
Leopardus tigrinus	gato-do-mato-pequeno	VU	VU
Leopardus pardalis	jaguatirica	VU	VU
Leopardus wiedii	gato-do-mato-maracajá	VU	VU
Puma yagouarundi	gato-mourisco	DD	-
Puma concolor	puma	VU	VU
Lontra longicaudis	lontra	VU	NT
Mazama sp.	veado	?	?
Tapirus terrestris	anta	EN	-
Pecari tajacu	cateto	VU	-
Sotalia guianensis	boto-cinza	VU	DD

Legenda: EN = em perigo; VU = vulnerável; DD = insuficientemente conhecida; NT = quase ameaçada.

Devido à sua importância, algumas informações a respeito dessas espécies são apresentadas a seguir:

- Cuíca (*Metachirus nudicaudatus*)

É uma cuíca de coloração pardo-acinzentada clara com as partes superiores mais escuras; a cabeça é escura, sendo notável a presença de duas manchas claras sobre cada olho (MARGARIDO e BRAGA, 2004). A cauda é longa, maior que o comprimento da cabeça e corpo (MARGARIDO et al.; 1994; LANGE e JABLONSKI, 1998). Ocorre tanto em áreas primárias conservadas quanto em áreas secundárias, e aparentemente é uma espécie bastante vulnerável a ambientes alterados (CÁCERES, 2000). Trata-se de uma espécie "insuficientemente conhecida" (DD) (MARGARIDO e BRAGA, 2004), o que significa que as informações disponíveis não possibilitam o seu enquadramento nas categorias oficiais de ameaça.

- Cuíca-d'água (*Chironectes minimus*)

É uma cuíca de pelagem macia, coloração geral acinzentada, malhada de preto nas partes superiores e branco amarelado nas inferiores. A cabeça, a nuca e o focinho são pretos, com uma faixa transversal branca na região frontal, sobre os olhos (LANGE e JABLONSKI, 1998), e a cauda é longa (MARGARIDO e BRAGA, 2004). Está sempre associada a cursos d'água e constrói suas tocas nas margens de rios, logo acima do nível da água (MASSOIA et al., 2000), usando folhas secas e gravetos (EMMONS, 1997). É uma espécie aparentemente sensível às alterações ambientais e de baixa densidade em sua área de ocorrência (CRESPO, 1982; MASSOIA et al., 2000). É também uma espécie considerada "insuficientemente conhecida" (DD) no estado do Paraná (MARGARIDO e BRAGA, 2004).

- Guaiquíca (*Gracilinanus agilis*)

Cuíca com coloração dorsal variando de marrom-avermelhada a marrom-acinzentada, com um anel de pelos escuros ao redor dos olhos (MARGARIDO e BRAGA, 2004). Vive nas proximidades de cursos d'água e aparentemente possui grande tolerância ecológica (MASSOIA et al., 2000). É também uma espécie considerada "insuficientemente conhecida" (DD) no estado do Paraná (MARGARIDO e BRAGA, 2004).

- Cuíca (*Caluromys philander*)

Cuíca de coloração geral parda, mais intensa na nuca, de onde parte uma faixa escura longitudinal até a extremidade do focinho, com duas manchas claras sobre os olhos (MARGARIDO e BRAGA, 2004). A cauda é parda, salpicada de branco em toda a sua extensão (LANGE e JABLONSKI, 1998). É uma espécie florestal fortemente arborícola, que ocupa os estratos mais altos das florestas (MONTEIRO-FILHO e MARCOSNDES-MACHADO, 2004). É também uma espécie considerada "insuficientemente conhecida" (DD) no estado do Paraná (MARGARIDO e BRAGA, 2004).

- Tatu-mulita (*Dasypus septemcinctus*)

Possui como principal característica a carapaça com sete cintas móveis, que dão origem ao seu nome científico. As orelhas são grandes e pontiagudas, a cauda é relativamente curta com ponta fina e revestida de anéis, as unhas são estreitas e a carapaça é bastante convexa (VIEIRA, 1949; EMMONS, 1997). Constrói tocas cilíndricas com entrada simples e final cônico (GONZALES et al., 2001). Não se conhece muito sobre a sua vulnerabilidade, no entanto é certamente mais sensível que D. novemcinctus e Euphractus sexcinctus quanto às alterações do meio. É também uma espécie considerada "insuficientemente conhecida" (DD) no estado do Paraná (MARGARIDO e BRAGA, 2004).

- Paca (*Cuniculus paca*)

A paca é um roedor de corpo robusto e alongado, com três a cinco listras longitudinais de manchas claras de cada lado do corpo sobre um fundo que varia de

castanho-acinzentado a cinza escuro (MARGARIDO e BRAGA, 2004). Na região ventral a cor é branca ou amarelada. Pode ocupar vários tipos de ambiente, mas prefere áreas florestadas nas proximidades de rios e banhados (CRESPO, 1982). É uma espécie sob o status “em perigo” (EN) no estado do Paraná (MARGARIDO e BRAGA, 2004).

- Morcego (*Chiroderma doriae*)

É um morcego de coloração cinzenta, sendo dorsalmente mais claro. Apresenta folha nasal e faixas brancas na face e também no dorso, que se estendem até metade do corpo (MARGARIDO e BRAGA, 2004). Está sempre associado a ambientes florestais, e os registros no Paraná sugerem uma certa tolerância a ambientes alterados, estando fortemente relacionado à disponibilidade e abundância de seu alimento principal que são frutos de Ficus spp. É uma espécie considerada “vulnerável” (VU) no estado do Paraná (MARGARIDO e BRAGA, 2004).

- Gato-do-mato-pequeno (*Leopardus tigrinus*)

O gato-do-mato-pequeno é o menor dos felinos brasileiros; apresenta manchas e ocelos pretos de pequeno tamanho na parte superior do corpo, podendo ocorrer melanismo (SILVA, 1984). É uma espécie sob o status “vulnerável” (VU) no estado do Paraná (MARGARIDO e BRAGA, 2004).

- Jaguatirica (*Leopardus pardalis*)

A jaguatirica é uma espécie de porte médio, com a coloração de fundo amarelada nas partes superiores do corpo, com manchas pretas grandes com tendência para a formação de listras, principalmente nos lados do pescoço (VIEIRA, 1946; SILVA, 1984; EMMONS, 1997). Ocupa uma grande variedade de hábitats, exibindo clara preferência por florestas de galeria, e depende de áreas com cobertura florestal densa (NOWAK, 1991; OLIVEIRA, 1994). A jaguatirica é considerada um animal com tolerância ambiental alta porque se adapta bem à vegetação secundária e é capaz de viver próximo de áreas ocupadas pelo homem, quando não é caçada (NOWELL e JACKSON, 1996; EMMONS, 1997). É uma espécie sob o status “vulnerável” (VU) no estado do Paraná (MARGARIDO e BRAGA, 2004).

- Gato-maracajá (*Leopardus wiedii*)

O gato-maracajá é um felino manchado que possui como principais características olhos e orelhas grandes, e cauda longa. É uma espécie predominantemente arborícola, estando associada a ambientes florestais, utilizando inclusive os secundários. É uma espécie sob o status “vulnerável” (VU) no estado do Paraná (MARGARIDO e BRAGA, 2004).

- Gato-mourisco (*Herpailurus yaguarondi*)

A coloração da pelagem do gato-mourisco pode apresentar padrões de preto, marrom-acinzentado e avermelhado, sendo a região ventral mais clara (MARGARIDO e BRAGA, 2004). Ocupa uma grande variedade de hábitats, de campos abertos a

florestas densas, porém não é encontrado em altitudes superiores a 2.000 metros (NOWELL e JACKSON, 1996). Seu status de ameaça no Paraná é desconhecido, estando atualmente enquadrado como DD (MARGARIDO e BRAGA, 2004).

- Puma ou Suçuarana (*Puma concolor*)

O puma é o segundo maior felino das Américas, podendo pesar até 100 quilos (MARGARIDO e BRAGA, 2004). Possui coloração baia homogênea em todo o corpo. Ocupa uma grande variedade de ambientes, de florestas densas a áreas abertas, e pode se adaptar a ambientes com certo grau de alteração, desde que haja disponibilidade de presas, mesmo que espécies domésticas. É uma espécie sob o status "vulnerável" (VU) no estado do Paraná (MARGARIDO e BRAGA, 2004).

- Lontra (*Lontra longicaudis*)

A lontra tem pelagem curta e densa, marrom-escuro nas partes superiores, com uma mancha clara na garganta. É uma espécie fortemente associada à água, que depende da manutenção da vegetação ripária, e desde que não seja perseguida pelo homem e haja disponibilidade de alimento, consegue sobreviver em pequenos cursos d'água. É uma espécie sob o status "vulnerável" (VU) no estado do Paraná (MARGARIDO e BRAGA, 2004).

- Anta (*Tapirus terrestris*)

A anta é um mamífero de grande porte, de coloração marrom escura. Seu focinho é dotado de uma pequena tromba móvel, que é a prolongação do lábio superior. Pode frequentar uma grande variedade de hábitats, de floresta de galeria a florestas em baixas elevações (EISENBERG, 1989). Predominantemente frugívora, a anta é um importante dispersor de sementes. É uma espécie sob o status "em perigo" (EN) no estado do Paraná (MARGARIDO e BRAGA, 2004).

- Cateto (*Pecari tajacu*)

Espécie de porco-do-mato nativa, que possui coloração marrom salpicada de branco, com uma coleira de pelos mais claros nos lados do pescoço (MARGARIDO e BRAGA, 2004). É o taiassuídeo com maior capacidade de adaptação a alterações de hábitats e, por isso, geralmente mais abundante (BODMER e SOWLS, 1993). É uma espécie sob o status "vulnerável" (VU) no estado do Paraná (MARGARIDO e BRAGA, 2004).

- Veado (*Mazama* sp.*)*

As espécies desse gênero possuem coloração avermelhada ou acinzentada, com a parte ventral do corpo em geral mais clara. Os machos possuem chifres simples, sendo esta a principal distinção com relação às fêmeas. Podem ocorrer em áreas mais alteradas, ou estar restritas a ambientes florestais primários ou secundários avançados. São de provável ocorrência na área *M. bororo* e *M. gouazoubira*, ambas consideradas DD no estado do Paraná (MARGARIDO e BRAGA, 2004).

- Boto-cinza (*Sotalia guianensis*)

É uma espécie que apresenta coloração cinza no dorso e nos flancos, podendo ser esbranquiçado ou róseo no ventre, que habita áreas costeiras e estuários, ao longo da distribuição dos manguezais. Adapta-se bem a áreas estuarinas com colônias de pescadores artesanais, mas sofre grande impacto dos ruídos produzidos por embarcações. É uma espécie sob o status “vulnerável” (VU) no estado do Paraná (MARGARIDO e BRAGA, 2004).

4.2.1.2.1.5. Considerações Finais

Os dados obtidos no presente diagnóstico comprovam a alta riqueza de espécies de mamíferos que utilizam a ADA e AID do empreendimento. Essas áreas estão inseridas em uma região ainda bem conservada, onde os fatores de impacto observados dizem respeito à caça e à extração ilegal de palmito-juçara (*Euterpe edullis*), que afetam diretamente as espécies de alto interesse cinegético (no caso da caça), e indiretamente pela supressão de recurso alimentar (no caso da extração do palmito). Com exceção desses dois fatores, a comunidade mastofaunística encontra na região ambiente favorável à sua manutenção, oferecendo os requisitos ecológicos fundamentais à sua conservação em longo prazo. A continuidade de ambiente conferida pelo alto grau de preservação do local e seu entorno, principalmente rumo ao interior do continente, favorece o fluxo gênico, o trânsito de animais de grande porte e, consequentemente, sua reprodução. A presença de determinadas espécies animais como o puma, o cateto, e demais espécies ameaçadas de extinção, caracteriza-se como uma valiosa informação que evidencia a qualidade ambiental da área avaliada e a importância da sua conservação.

4.2.1.2.2. Avifauna

O Brasil possui uma das mais ricas avifaunas do mundo, com 1.822 espécies registradas (CBRO, 2008). Destas, 232 são endêmicas do Brasil (CBRO, 2008). A Amazônia apresenta o maior número de espécies, seguida pela Floresta Atlântica e o Cerrado, entretanto, a maioria das espécies endêmicas do país é encontrada na Floresta Atlântica (MARINI e GARCIA, 2005). A Floresta Atlântica brasileira é considerada a região mais ameaçada de todas as florestas tropicais do mundo (MMA, 2000). Apresenta uma avifauna muito rica e diversificada em função da complexidade dos ambientes florestais e da variedade de hábitats, entre outros fatores. Atualmente, existem apenas 5% da Floresta Atlântica do Brasil, distribuídas em pequenos fragmentos e poucas áreas extensas (SOS MATA ATLANTICA, 2008). A Floresta Atlântica de baixada do Brasil possui elevados níveis de endemismos em todos os grupos taxonômicos como, por exemplo, aves e primatas (ALEIXO e GALETTI, 1997; HAFFER, 1974; KINSEY, 1982).

No estado do Paraná, ocorrem aproximadamente 764 espécies de aves, incluindo as possibilidades marginais de ocorrência (SCHERER-NETO e STRAUBE, 1995). Enquanto na Floresta Atlântica paranaense e em seus ambientes associados são citadas 385 espécies (SCHERER-NETO et al., 1995). O litoral do Paraná é uma das regiões mais preservadas do Estado, apresentando uma fragilidade significativa. No entanto, essa região poderá ser profundamente alterada em um futuro próximo pela ocupação humana (STRAUBE, 1990).

O presente relatório, referente ao diagnóstico da avifauna na área de influência do empreendimento proposto, tem como objetivo apresentar as aves de ocorrência na propriedade e outros locais inseridos nas áreas de influência direta e indireta do empeendimento em questão.

4.2.1.2.2.1. Procedimentos Metodológicos

A avifauna da área de influência do empreendimento foi diagnosticada mediante a obtenção de dados primários, obtidos em duas campanhas. A primeira visita à área de estudo foi realizada no dia 11 de outubro de 2008, quando foram amostradas áreas caracterizadas pela presença de formações pioneiras de influência marinha (restingas) e fluviomarinhas (manguezais e marismas). Posteriormente, entre os dias 25 e 30 de outubro do mesmo ano, foi conduzida uma fase de campo com o objetivo de se avaliar os ambientes disponíveis em toda a área de influência do empreendimento. Foram percorridas a Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em diferentes estágios da sucessão, formações pioneiras de influência fluvial, fluviomarinha e marinha, o ambiente ripário dos rios Guaraguaçu e Maciel, o ambiente costeiro no canal da Cotinga e proximidades de Pontal do Sul, e áreas antropizadas sob influência do projeto de ampliação das vias de acesso.

Em campo, os métodos utilizados foram o reconhecimento visual, com o auxílio de equipamentos ópticos (binóculo 8x42mm e luneta 30x60mm) e auditivo. Espécies raras, ameaçadas ou simplesmente importantes para o contexto regional foram gravadas em áudio, com a utilização de microfone unidirecional e gravador digital. Foi

utilizada também a técnica de playback, com o objetivo de atrair espécies que possivelmente habitam cada local amostrado, conforme análise dos hábitats disponíveis. O equipamento utilizado foi um banco de vozes das espécies de aves brasileiras do acervo particular do pesquisador e alto-falantes para a reprodução dos arquivos sonoros. Em relação ao período de amostragem, a área foi analisada durante os dias de campo desde o nascer do sol até a noite, aumentando dessa forma o esforço para as espécies noturnas e de hábitos crepusculares. Foram percorridas picadas, córregos, rios, estradas e brejos, obtendo-se dados na maioria dos ambientes disponíveis.

Todas as espécies detectadas visual ou auditivamente foram registradas, e as que foram detectadas com mais frequência foram consideradas mais abundantes. Para cada espécie registrada, foram analisadas as seguintes informações: os ambientes em que foram encontradas, o tipo de registro obtido, a abundância na área de estudo, a utilização da área em relação à sazonalidade, o interesse cinegético, a existência de captura ilegal e a categoria de ameaça, segundo o Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (STRAUBE et al., 2004), a lista nacional da fauna ameaçada (IBAMA, 2003; SAVE BRASIL, 2008) e a lista vermelha mundial da International Union for Conservation of Nature (IUCN, 2008).

Para a complementação dos dados obtidos em campo foram utilizadas informações secundárias provenientes de estudos conduzidos em locais bastante próximos à área de estudo, que apresentam vegetação semelhante e ambientes idênticos aos existentes na área de influência direta do empreendimento. Para a complementação, foram utilizados os resultados do diagnóstico da avifauna da Avaliação Ecológica Rápida da Estação Ecológica do Guaraguaçu (SEGER, 2002) e de estudos conduzidos na Floresta Estadual do Palmito (CARRANO et al., 2004; CARRANO, 2006).

A lista total de aves da região da ilha do Guaraguaçu, entorno continental da AI do empreendimento e áreas vizinhas - contendo os dados obtidos em campo, as espécies registradas durante as demais pesquisas realizadas na região e os dados bibliográficos, é apresentada no **Anexo XI**. A lista foi elaborada seguindo a revisão taxonômica do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2008) e contém as seguintes informações:

- Ambientes ocupados: (Re) Restinga - Formações pioneiras de influência marinha (**Figura 4.258** e **Figura 4.259**); (Mg) Manguezal - Formações pioneiras de influência fluviomarinha (**Figura 4.260**); (Vz) Várzeas - Formações pioneiras de influência fluvial; (Fl) Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas (**Figura 4.261**); (Fr) Floresta ribeirinha; (Aq) Aquático; (Se) Bancos de sedimentos; (Ar) Aéreo - para espécies vistas apenas em vôo; (Aa) Áreas antropizadas.

Figura 4.258 – Restinga no Balneário de Shangri-lá, AII do empreendimento

Figura 4.259 – Taquaras frutificadas na AII do empreendimento, oferecendo sementes para uma grande quantidade de aves granívoras

Figura 4.260 – Manguezal do rio Maciel

Figura 4.261 – Interior da Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas na ADA

- Tipos de registros obtidos: (v) visual; (a) auditivo; (g) gravação em áudio; (f) fotográfico; (e) entrevista; (t) vestígio, como penas ou carcaças.
- Abundância (conforme o número de contatos com a espécie): (Rr) espécies raras ou de ocorrência ocasional, com até dois registros em campo; (In) espécies incomuns, com três a cinco registros; (Fq) espécies com registros frequentes, porém não abundantes; (Ab) espécies mais comumente encontradas na área de estudo.
- Sazonalidade: (Re) espécies residentes: espécies que passam todo o ano na região, reproduzindo-se nela; (Mi) espécies migratórias: aves provenientes do hemisfério norte (MiN) ou sul (MiS), que se deslocam de seus locais de reprodução para longínquas áreas de descanso, as chamadas áreas de invernagem; (Rm) espécies residente-migratórias ou residentes de verão: aves dentre as residentes que também efetuam deslocamentos sazonais, pois emigram logo após encerrarem as atividades reprodutivas, indo para áreas mais quentes no Brasil Central ou norte da América do Sul, retornando no início da primavera; (Ind.) Indeterminado: espécies cujos deslocamentos são desconhecidos ou mal conhecidos, que não se enquadram seguramente em alguma outra categoria.
- Categorias de ameaça no Paraná (STRAUBE et al., 2004), no Brasil (IBAMA, 2003; SAVE BRASIL, 2008) e no mundo (IUCN, 2008) são citadas conforme os seguintes status: (CR) criticamente em perigo; (EN) em perigo; (VU) vulnerável; (NT) quase ameaçada; e (DD) insuficientemente conhecida.

4.2.1.2.2.2. Locais de Amostragem

Para a execução em campo do diagnóstico de avifauna foram selecionados alguns pontos de amostragem na área de influência do empreendimento. Imagens de satélite, ortofotos e mapas foram utilizados para sobrepor as áreas de interesse com as vias de acesso, possibilitando a escolha dos principais pontos. Tanto a ADA, como a AID foram avaliadas quanto à riqueza de espécies e disponibilidade de hábitats. Os

trechos percorridos e os principais locais de amostragem foram os mesmos já apresentados no item 4.2.1.2.1.2 sobre a mastofauna e, portanto, não será apresentado novamente neste item.

4.2.1.2.2.3. Caracterização da Avifauna da ADA e AID

O diagnóstico da avifauna indicou a presença de um total de 382 espécies de aves na área de influência do projeto da estação de soldagem Subsea7 no litoral paranaense, pertencentes a 22 ordens e 67 famílias, incluindo as informações bibliográficas. Este valor é bastante elevado, pois representa 50% de todas as espécies ocorrentes no estado do Paraná (SCHERER e STRAUBE, 1995). Certamente, essa região pode ser considerada como umas das mais ricas em espécies do estado. Em relação aos dados obtidos em campo, durante as duas fases realizadas, foram registradas 236 espécies, valor igualmente alto se considerado o esforço de pesquisa despendido.

A composição da avifauna da área de estudo é típica da Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas. No entanto, existe uma alta diversidade de aves na região em função da disponibilidade de vários tipos de ambientes, como a zona costeira, manguezais, vegetação de restinga, rios e brejos. Alguns aspectos sobre a composição da avifauna em cada tipo de vegetação são comentados a seguir.

Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas

As formações florestais ocorrem em grande parte da área de influência do empreendimento e abrigam uma comunidade de aves bastante rica e diversificada. Em alguns locais, a vegetação ainda se encontra em bom estado de conservação, inclusive na ADA, o que propicia a ocorrência de espécies de aves com elevados requisitos ecológicos e baixa plasticidade ambiental. Algumas espécies registradas nesses locais indicam a integridade do ambiente florestal e a qualidade de hábitat, como o macuco (*Tinamus solitarius*), o jaó-do-sul (*Crypturellus noctivagus*), o gavião-pombo-pequeno (*Leucopternis lacernulatus*), o papagaio-de-cara-roxa (*Amazona brasiliensis*), a coruja-do-mato (*Strix virgata*), o pica-pau-bufador (*Piculus flavigula*), a choquinha-cinzenta (*Myrmotherula unicolor*), o patinho-gigante (*Platyrinchus leucoryphus*), o pavó (*Pyroderus scutatus*), a saíra-sapucaia (*Tangara peruviana*), o pixoxó (*Sporophila frontalis*) e a cigarra-verdadeira (*S. falcirostris*). Tais espécies toleram pouca ou nenhuma alteração nos ambientes onde ocorrem e podem ser impactadas com a redução de hábitat para a construção do empreendimento.

Formação Pioneira de Influência Marinha (vegetação de restinga)

Um elevado número de espécies de aves habita preferencialmente áreas com vegetação de restinga, desde formações arbustivas até arbóreas. Alguns dos elementos típicos desse tipo de vegetação na área de estudo são a maria-da-restinga (*Phylloscartes kronei*), o tié-sangue (*Ramphocelus bresilius*), o bacurau (*Nyctidromus albicollis*), o bacurau-tesoura (*Hydropsalis torquata*), o saci (*Tapera naevia*), o beija-flor-cinza (*Aphantochroa cirrochloris*), o teque-teque (*Todirostrum poliocephalum*) e o tucão (*Elaenia obscura*).

Algumas espécies características de várzeas foram observadas também nessa formação, como o joão-teneném (*Synallaxis spixi*), o bicudinho-do-brejo (*Stymphalornis acutirostris*), o joão-pobre (*Serpophaga nigricans*) e o carretão (*Agelasticus cyanopus*).

Formação Pioneira de Influência Flúviomarinha (manguezais)

Os mangues são formações pioneiras bastante frágeis e importantes para a fauna local. A ocorrência de algumas espécies de aves na região está restrita às áreas de manguezais, como o savacu-de-coroa (*Nyctanassa violacea*), o guará (*Eudocimus ruber*), o caranguejeiro (*Buteogallus aequinoctialis*), a saracura-do-mangue (*Aramides mangle*) e o figuinha-do-mangue (*Conirostrum bicolor*).

Locais com interferência antrópica

Áreas localizadas próximas a balneários de Pontal do Paraná (*e.g.* Shangri-lá), onde está projetada a estrada de acesso ao empreendimento, sofrem pressão antrópica elevada em decorrência da quantidade de moradias e recentes loteamentos na região. Nesses locais ocorrem predominantemente espécies sinantrópicas, como a rolinha-roxa (*Columbina talpacoti*), o joão-de-barro (*Furnarius rufus*), o tucão (*Elaenia obscura*), o alegrinho (*Serpophaga subcristata*), o filipe (*Myiophobus fasciatus*), o bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*), o pitiguari (*Cyclarhis gujanensis*), a corruíra (*Troglodytes musculus*), os sabiás (*Turdus rufiventris* e *T. amaurochalinus*), o tico-tico (*Zonotrichia capensis*) e o canário-da-terra (*Sicalis flaveola*), por exemplo. No entanto, muitos lotes existentes próximos às residências ainda mantêm a vegetação florestal com pouca alteração, o que dá suporte para a ocorrência de muitas espécies de elevado interesse conservacionista. No caso, o efeito de borda causado pela abertura de estradas acaba beneficiando as espécies com maior plasticidade ambiental nas áreas marginais dos lotes e comprometendo o hábitat de outras mais exigentes.

4.2.1.2.2.4. Espécies Ameaçadas de Extinção

A Floresta Atlântica é uma das regiões com maior número de espécies raras ou ameaçadas de extinção do mundo, apresentando também a maior quantidade de espécies de distribuição restrita (MMA, 2000). Tais dados enfatizam a importância da conservação dos remanescentes naturais que ainda existem nesse bioma, e, consequentemente, as aves que habitam esses locais.

Dentre o total de espécies listadas para a área de influência do empreendimento, 62 são consideradas ameaçadas de extinção, considerando-se as listas estadual, nacional e mundial. Esse valor é bastante elevado, pois representa 16% de toda a comunidade. As aves ameaçadas, efetivamente registradas na área de influência durante as fases de campo são representadas por 28 espécies. Esses táxons podem ser considerados excelentes indicadores de qualidade ambiental, pois são bastante seletivos e exigem condições específicas de hábitat. Na **Tabela 4.80** são apresentadas as espécies de aves que ocorrem na área de influência do empreendimento e são consideradas ameaçadas ou quase ameaçadas de extinção, com a indicação da categoria de ameaça de cada uma em nível estadual, nacional e mundial, e das espécies comprovadamente registradas em campo.

Tabela 4.80 – Espécies de aves ameaçadas, quase ameaçadas ou insuficientemente conhecidas na área de influência do projeto da estação de soldagem Subsea7 em Pontal do Paraná, Estado do Paraná.

Espécie	Nome popular	Registro em campo	Categoria de ameaça		
			Paraná	Brasil	Mundo
Tinamus solitarius	macuco	X	VU	NT	NT
Crypturellus noctivagus	jaó-do-litoral	X	EN	NT	NT
Ortalis guttata	aracuã	X	NT	-	-
Spheniscus magellanicus	pinguim-de-magalhães	X	NT	NT	-
Nyctanassa violacea	savacu-de-coroa	X	EN	-	-
Pilherodius pileatus	garça-real		NT	-	-
Eudocimus ruber	guará		CR	-	-
Chondrohierax uncinatus	caracoleiro		VU	-	-
Accipiter poliogaster	tauató-pintado		DD	-	-
Accipiter bicolor	gavião-bombachinha-grande	X	DD	-	-
Leucopternis lacernulatus	gavião-pombo-pequeno	X	EN	VU	VU
Leucopternis polionotus	gavião-pombo-grande		NT	NT	NT
Buteogallus aequinoctialis	caranguejeiro		EN	-	-
Spizaetus tyrannus	gavião-pega-macaco		NT	-	-
Rallus longirostris	saracura-matraca		DD	-	-
Aramides mangle	saracura-do-mangue		DD	-	-
Amaurolimnas concolor	saracura-lisa		DD	-	-
Porzana flaviventer	sanã-amarela		DD	-	-
Tryngites subruficollis	maçarico-acanelado	X	DD	NT	NT
Thalasseus maximus	trinta-réis-real	X	NT	-	-
Claravis godefrida	pararu-espelho		CR	CR	CR
Amazona brasiliensis	papagaio-de-cara-roxa	X	EN	VU	VU
Triclaria malachitacea	sabiá-cica		VU	NT	NT
Coccyzus euleri	papa-lagarta-de-euler		DD	-	-
Strix virgata	coruja-do-mato	X	DD	-	-
Asio stygius	mocho-diabo		DD	-	-
Lophornis magnificus	topetinho-vermelho		DD	-	-
Chloroceryle aenea	martinho	X	NT	-	-

Espécie	Nome popular	Registro em campo	Categoria de ameaça		
			Paraná	Brasil	Mundo
Chloroceryle inda	martim-pescador-da-mata	X	NT	-	-
Pteroglossus bailloni	araçari-banana		-	NT	NT
Piculus flavigula	pica-pau-bufador	X	NT	-	-
Dysithamnus stictothorax	choquinha-de-peito-pintado		-	NT	NT
Myrmotherula unicolor	choquinha-cinzenta	X	-	NT	NT
Stymphalornis acutirostris	bicudinho-do-brejo	X	EN	EN	EN
Psilorhamphus guttatus	tapaculo-pintado		NT	NT	
Scytalopus indigoticus	macuquinho	X	-	NT	NT
Anabacerthia amaurotis	limpa-folha-miúdo		-	NT	NT
Anabazenops fuscus	trepador-coleira		NT	-	-
Hemitriccus orbitatus	tiririzinho-do-mato	X	-	NT	NT
Hemitriccus kaempferi	maria-catarinense		CR	CR	CR
Phyllomyias griseocapilla	piolhinho-serrano	X	DD	NT	NT
Phylloscartes kronei	maria-da-restinga	X	VU	VU	VU
Phylloscartes paulista	não-pode-parar		NT	NT	NT
Phylloscartes oustaleti	papa-moscas-de-olheiras		-	NT	NT
Platyrinchus leucoryphus	patinho-gigante	X	EN	VU	VU
Onychorhynchus swainsoni	maria-leque-do-sudeste		DD	VU	VU
Hymenops perspicillatus	viuvinha-de-óculos		NT	-	-
Ramphotrigon megacephalum	maria-cabeçuda		DD	-	-
Carpornis cucullata	corocochó		-	NT	NT
Carpornis melanocephala	sabiá-pimenta		VU	VU	VU
Procnias nudicollis	araponga	X	-	VU	VU
Pyroderus scutatus	pavó	X	NT	-	-
Cyanocorax caeruleus	gralha-azul	X	-	NT	NT
Orchesticus abeillei	sanhaçu-pardo		NT	NT	NT
Thraupis cyanoptera	sanhaçu-de-encontro-azul		-	NT	NT

Espécie	Nome popular	Registro em campo	Categoria de ameaça		
			Paraná	Brasil	Mundo
Tangara peruviana	saíra-sapucaia	X	-	VU	VU
Dacnis nigripes	saí-de-pernas-pretas		NT	NT	NT
Conirostrum bicolor	figuinha-do-mangue	X	VU	-	-
Sporophila frontalis	pixoxó	X	VU	VU	VU
Sporophila falcirostris	cigarra-verdadeira	X	VU	VU	VU
Cyanoloxia glaucocaerulea	azulinho		NT	-	-
Agelasticus thilius	sargento		NT	-	-
Euphonia chalybea	cais-cais		-	NT	NT

A seguir são comentadas as espécies ameaçadas registradas em campo:

- Macuco (*Tinamus solitarius*)

Espécie ameaçada em toda sua área de distribuição no Paraná em decorrência do desmatamento desenfreado. Habita preferencialmente ambientes florestais bem conservados, os quais existem na ADA, em grande parte da AID e da AII do empreendimento. Foi amplamente registrada, principalmente em áreas de floresta em estágio avançado da sucessão. O macuco sofre intensamente com a intensa pressão de caça e suas populações podem sofrer declínio em função da supressão da vegetação florestal, perda de hábitat e aumento da atividade de caça na região.

- Jaó-do-litoral (*Crypturellus noctivagus*)

Ave terrícola que também habita florestas em bom estado de conservação, como a espécie anterior, necessitando de ambientes íntegros para cumprir seu ciclo de vida. Habita florestas densas da Serra do Mar e litoral e a vegetação de restinga. Poucos indivíduos foram escutados vocalizando na área de estudo, no entanto a espécie parece ser escassa na região. A pressão de caça também é um dos principais fatores responsáveis pelo baixo contingente populacional do jaó-do-sul na área de influência, especialmente na ilha do Guaraguaçu, onde a caça é muito frequente devido à deficiência na fiscalização.

- Aracuã (*Ortalis guttata*)

Como as espécies supracitadas, o aracuã é igualmente procurado por caçadores devido ao porte avantajado. No Paraná, ocorre principalmente na Floresta Ombrófila Densa e conta com registros esparsos na Floresta Estacional Semidecidual. Um pequeno grupo foi visto na ADA, mas é provável que ocorra em grande parte da AID do empreendimento. A perda de hábitat, em decorrência da supressão da vegetação florestal e o aumento da pressão de caça, são as principais ameaças à espécie.

- Pinguim-de-magalhães (*Spheniscus magellanicus*)

O pinguim-de-magalhães ocorre em todo o litoral paranaense e é frequentemente encontrado na região de Paranaguá e Pontal do Sul. Na área de estudo algumas carcaças foram encontradas no ambiente costeiro.

- Savacu-de-coroa (*Nyctanassa violacea*)

Apesar de ocorrer em grande parte da costa brasileira, exclusivamente em manguezais, suas populações na área de influência do empreendimento são reduzidas, não sendo comumente observada. Apenas dois indivíduos foram vistos e fotografados (**Figura 4.262**) no rio Maciel.

(Foto: Raphael E. F. Santos)

Figura 4.262 – Savacu-de-coroa (*Nyctanassa violacea*) fotografado no rio Maciel, na AID do empreendimento

- Guará (*Eudocimus ruber*)

Apesar de não ter sido registrada durante a execução dos trabalhos de campo, a espécie foi perfeitamente relatada por moradores locais e barqueiros da região. Segundo os entrevistados, o guará já foi avistado nos bancos de sedimentos no canal da Cotinga durante as marés baixas, as quais expõem os sedimentos de onde a espécie obtém seu alimento. Diante de seu comportamento nômade, sempre em busca de bancos de areia, não se pode delimitar um território fixo habitado pelo guará na região. A espécie já foi considerada extinta no litoral paranaense e atualmente alguns registros estão sendo obtidos, especialmente na baía de Guaratuba (WASILEWSKI et al., 2008). Devido ao baixíssimo contingente populacional da espécie no Paraná, qualquer sítio de ocorrência do guará é extremamente importante para sua conservação.

- Gavião-bombachinha-grande (*Accipiter bicolor*)

Espécie florestal de hábitos bastante inconspícuos. Foi visto na AID, mas certamente ocorre em grande parte de toda a baixada litorânea. Como depende de ambientes florestais, a supressão da vegetação é a principal ameaça à espécie.

- Maçarico-acanelado (Tryngites subruficollis)

Apesar de ter sido registrada em área arenosa não impactada diretamente pelo empreendimento, é digna de menção, devido à sua raridade no estado, ao decréscimo acentuado na população mundial e à repetição do registro já citado para os acrescidos de marinha em Pontal do Paraná (BORNSCHEIN e REINERT, 1997).

- Trinta-réis-real (*Thalasseus maximus*)

É um dos trinta-réis mais escassos na região sob influência do empreendimento e foi registrada no canal da Cotinga. Utiliza com frequência os bancos de sedimento localizados no canal da Cotinga.

- Papagaio-de-cara-roxa (*Amazona brasiliensis*)

O papagaio-de-cara-roxa é um dos psitacídeos mais ameaçados do sul do Brasil e ocorre em número razoável na AID do empreendimento. Vários grupos foram vistos durante o estudo de campo, tanto em ambientes florestais bem conservados, quanto em áreas de restinga arbustiva, manguezal e também ao longo dos rios Guaraguaçu e Maciel. Foi fotografado (**Figura 4.263**) na estrada de acesso terrestre a partir do balneário de Shangri-lá. A região da ilha do Guaraguaçu é um importante sítio continental de ocorrência da espécie. Estudos específicos devem ser conduzidos no local com o papagaio-de-cara-roxa para avaliar os reais impactos do empreendimento sobre as populações dessa ave.

(Foto: Raphael E. F. Santos)

Figura 4.263 – Papagaio-de-cara-roxa (*Amazona brasiliensis*) fotografado no balneário Shangrilá. A espécie também ocorre na AID

- Coruja-do-mato (*Strix virgata*)

Conta com registros confirmados apenas para a AID, mas, devido à similaridade de ambientes, sua presença na ADA é esperada. A perda de hábitat é o principal impacto às populações da espécie na região.

- Martinho (*Chloroceryle aenea*) e Martim-pescador-da-mata (*C. inda*)

Martins-pescadorores que dependem dos córregos existentes no interior da floresta. Habitam também os rios de maior porte, como Guaraguaçu e Maciel. A integridade da vegetação ribeirinha desses corpos-d'água propicia a ocorrência dessas aves piscívoras na região. As duas espécies foram vistas na AID e devem ser elementos presentes na ADA.

- Pica-pau-bufador (*Piculus flavigula*)

Ocorre em florestas bem conservadas da planície litorânea e foi registrado na AID e na ADA do empreendimento, além de ser visto também na AII. A perda de hábitat, em decorrência da supressão da vegetação florestal, é a principal ameaça à espécie.

- Choquinha-cinzenta (*Myrmotherula unicolor*)

Espécie cuja ocorrência está relacionada a florestas da planície litorânea em bom estado de conservação. Na área de estudo foi constatada na ADA, na AID e na AII, sendo fotografada (**Figura 4.264**) na estrada projetada para o acesso por terra. A descaracterização do ambiente florestal na Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas é a principal ameaça às populações da choquinha-cinzenta.

(Foto: Raphael E. F. Santos)

Figura 4.264 – Choquinha-cinzenta (*Myrmotherula unicolor*). Espécie típica das florestas de baixada da região. Macho fotografado na ADA

- Bicudinho-do-brejo (*Stymphalornis acutirostris*)

Essa espécie ameaçada e recentemente descrita (BORNSCHEIN et al., 1997) foi encontrada, fotografada (**Figura 4.265**) e filmada em pirizais do rio Guaraguaçu. Apesar de provavelmente não ocorrer na ADA, o aumento no tráfego de embarcações no rio e em outros locais onde a espécie ocorre pode interferir negativamente em suas populações.

(Foto: Raphael E. F. Santos)

Figura 4.265 – Fêmea de bicudinho-do-brejo (*Stymphalornis acutirostris*) fotografada no rio Guaraguaçu

- Macuquinho (*Scytalopus indigoticus*)

Ocorre em grande parte da Floresta Atlântica *lato sensu*, e na área de estudo é frequentemente encontrada no interior das florestas mais estruturadas e desenvolvidas, assim como em restingas arbóreas e arbustivas. É comum em toda a AID do empreendimento.

- Tiririzinho-do-mato (*Hemitriccus orbitatus*)

Assim com o macuquinho, ocorre em grande parte da Floresta Atlântica *lato sensu,* e na área de estudo é frequentemente encontrada no interior das florestas mais estruturadas e desenvolvidas, assim como em restingas arbóreas e arbustivas. Também é comum em toda a AID do empreendimento.

- Piolhinho-serrano (*Phyllomyias griseocapilla*)

Espécie bastante inconspícua, que ocorre desde áreas montanhosas da Serra do Mar à planície litorânea. Na área de estudo foi constatada em locais com floresta densa e restinga arbustiva. A perda de hábitat é a principal ameaça à espécie.

- Maria-da-restinga (*Phylloscartes kronei*)

Espécie recentemente descrita que possui área de distribuição bastante restrita às florestas de baixada e restingas do sul do Brasil (WILLIS e ONIKI, 1993; SICK, 1997). Foi registrada com frequência (**Figura 4.266**) nesses ambientes existentes nas ADA, AID e AII, que abrigam populações importantes da espécie. Alterações nos ambientes habitados pela espécie, porém, significam perda de hábitat e consequente declínio populacional.

(Foto: Raphael E. F. Santos)

Figura 4.266 – Maria-da-restinga (*Phylloscartes kronei*), espécie comumente registrada na ADA, na AID e AII do empreendimento; fotografia obtida na AID

- Patinho-gigante (*Platyrinchus leucoryphus*)

Essa rara espécie conta com escassas informações para o estado, concentrada na baixada litorânea, em encostas da Serra do Mar e na Floresta Estacional do extremo-oeste do Paraná. Na área de estudo, a espécie foi registrada na ilha do Guaraguaçu, na ADA do empreendimento. Conta também com uma pele (obtida por E. Carrano e R.E.F. Santos), depositada no Museu de História Natural do Capão da Imbuia, em Curitiba, que comprova sua ocorrência na Floresta Estadual do Palmito, em ambiente idêntico ao existente na AID.

- Araponga (*Procnias nudicollis*)

Espécie típica da Floresta Atlântica, a araponga foi amplamente registrada e fotografada (**Figura 4.267**) em grande parte da área de estudo, principalmente em áreas de floresta bem desenvolvida e em locais com restinga arbórea. Durante os estudos, foi constatada a reprodução da espécie na AID.

(Foto: Raphael E. F. Santos)

Figura 4.267 – Araponga (*Procnias nudicollis*), indivíduo juvenil fotografado na floresta existente na estrada de acesso ao rio Maciel pelo balneário Shangri-lá

- Pavó (*Pyroderus scutatus*)

O pavó habita florestas densas de diferentes formações existentes no Estado. No litoral, conta com alguns parcos registros. A espécie foi detectada mediante sua vocalização na AID e na ADA, em áreas transicionais entre a restinga e a floresta de baixada. Devido à sua dependência de ambientes florestais, alterações drásticas em seu hábitat podem comprometer populações da espécie.

- Gralha-azul (*Cyanocorax caeruleus*)

Apesar de ser tradicionalmente relacionada à Floresta Ombrófila Mista, a gralha-azul é uma espécie comumente observada (**Figura 4.268**) nos manguezais, restingas e florestas de baixada da área de influência do empreendimento. Sua população local aparentemente é abundante, e ocorre tanto na ADA e AID como na AII.

(Foto: Raphael E. F. Santos)

Figura 4.268 – Gralha-azul (*Cyanocorax caeruleus*), espécie comumente encontrada em toda AI, especialmente nos manguezais e florestas ribeirinhas

- Saíra-sapucaia (*Tangara peruviana*)

A saíra-sapucaia não é uma espécie incomum na área de estudo, no entanto possui uma área de distribuição restrita e parece possuir sua população fonte no litoral paranaense. Foi observada na ADA, na AID e na AII do empreendimento, em locais com vegetação florestal e arbustiva em bom estado de conservação.

- Figuinha-do-mangue (*Conirostrum bicolor*)

Sua distribuição no estado acompanha a área de ocorrência dos manguezais. Na área de estudo, a espécie foi registrada apenas no rio Maciel; no entanto, é possível que ocorra também nos mangues do canal da Cotinga e do rio Guaraguaçu.

- Pixoxó (*Sporophila frontalis*)

O pixoxó ocorre desde em áreas com altitude elevada da Serra do Mar até a planície litorânea, possuindo alguns registros pontuais mais distantes da vertente atlântica. Acompanha a frutificação das taquaras devido à grande quantidade de sementes que o vegetal oferece, reunindo-se em grupos numerosos e até interespecíficos. Na área de estudo, foi registrada, principalmente, na estrada de acesso entre o balneário Shangri-lá e o rio Maciel, em área de floresta secundária. Foi observado que as taquaras estavam frutificadas durante a execução da fase de campo. A espécie foi fotografada (**Figura 4.269**) e gravada na ADA e AID do empreendimento. Além de depender dos ambientes florestais bem conservados, o pixoxó é uma das aves mais comercializadas ilegalmente no sul do Brasil, atividade resposável, ao menos em parte, pelo decréscimo populacional da espécie.

(Foto: Raphael E. F. Santos)

Figura 4.269 – Pixoxó (*Sporophila frontalis*), espécie ameaçada de extinção que ocorre em áreas florestais com abundância de taquaras da AID; fotografia obtida na estrada de acesso ao rio Maciel pelo balneário Shangri-lá

- Cigarra-verdadeira (*Sporophila falcirostris*)

A cigarra-verdadeira é frequentemente é encontrada ao lado da espécie anterior, no mesmo ambiente e durante a mesma época de frutificação das taquaras. Foi encontrada em diferentes trechos da AID e, na estrada de acesso Shangri-lá-Maciel, foi

vista e gravada junto com a espécie anterior. Em outros pontos da AID e ADA da ilha do Guaraguaçu, a cigarra-verdadeira aparentemente era mais abundante. A espécie também depende da integridade dos ambientes florestais e sofre com o tráfico de aves silvestres.

4.2.1.2.2.5. Espécies Endêmicas

A *BirdLife International* possui o programa de IBAs (*Important Bird Areas*), uma iniciativa global que visa a identificar e proteger as áreas mais importantes para a conservação das aves e seus hábitats em todo o mundo. Devido à dificuldade de se implantar o programa em todas as regiões do Brasil, a Mata Atlântica foi escolhida entre os biomas brasileiros como o ponto de partida para a identificação das IBAs (BENCKE et al., 2006). Segundo os critérios para a identificação dessas áreas, a presença de espécies globalmente ameaçadas e de espécies endêmicas são alguns dos principais fatores. O Rio Guaraguaçu é uma das 16 IBAs localizadas totalmente em território paranaense e foi considerada como uma área importante para a conservação das aves brasileiras justamente por abrigar espécies ameaçadas e endêmicas da Floresta Atlântica.

Das espécies listadas para a área de influência do empreendimento, 87 são endêmicas da Floresta Atlântica. O valor é elevado, pois representa 23% do total avaliado. Aproximadamente 800 espécies de aves ocorrem nesse bioma brasileiro, e um quarto destes táxons é representado por espécies endêmicas (MMA, 2000).

4.2.1.2.2.6. Atividades Reprodutivas

Foram encontrados vários indícios da atividade reprodutiva das aves na área de influência do empreendimento (**Figura 4.270** e **Figura 4.271**). A época de realização das fases de campo coincidiu com o período reprodutivo da maioria das espécies, o que resultou na observação de um grande número de ninhos, filhotes e adultos em atividade reprodutiva. É digna de menção a importância da ADA e AID como sítio reprodutivo de um elevado número de espécies de aves, inclusive algumas ameaçadas de extinção (*e.g. Amazona brasiliensis*).

(Foto: Raphael E. F. Santos)

Figura 4.270 – Rabo-branco-pequeno (*Phaethornis squalidus*) fazendo *displays* de corte pré-nupcial

(Foto: Raphael E. F. Santos)

Figura 4.271 – Detecção de atividade reprodutiva de aves na AID do empreendimento: ninho de beija-flor encontrado na restinga

4.2.1.2.2.7. Considerações Finais

A região onde se localiza a área prevista para a construção do empreendimento é muito rica e diversificada em relação à comunidade de aves, podendo ser considerada como uma das mais relevantes do estado. O rio Guaraguaçu é uma das áreas prioritárias para a conservação das aves no Domínio da Mata Atlântica, segundo a publicação das IBAs, o que reforça a necessidade de conservar os ambientes presentes na região.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2000), a Floresta Atlântica é o segundo bioma mais ameaçado do planeta em função de diversos fatores. Diante desse fato, tem sido considerado bioma de prioridade 1, ou seja, máxima e urgente, para questões conservacionistas, conforme alguns critérios internacionais (MMA, 2000; IUCN, 2008).

4.2.1.2.3. Herpetofauna

A diversidade de anfíbios e répteis é muito grande no Brasil, e ainda está longe de ser adequadamente dimensionada (SOCIEDADE BRASILEIRA DE HERPETOLOGIA, 2008). Isso pode ser comprovado pela grande quantidade de novas espécies descritas nos últimos anos, especialmente de anfíbios anuros. Se esses animais podem ser frequentemente encontrados na natureza nos meses mais quentes do ano, devido à condição de vertebrados ectotérmicos terrestres, nos meses de temperaturas mais baixas tendem a manifestar hábitos crípticos, ou seja, permanecem quase o tempo todo escondidos, tornando difícil a sua visualização e captura. São animais que desenvolveram adaptações por vezes extremas ao ambiente e hábitos de vida, o que se traduz na heterogeneidade de estratégias reprodutivas, alimentares e de ocupação do espaço físico. Anfíbios fazem parte da dieta de inúmeros vertebrados. Já os répteis, em sua maioria, ocupam posições terminais nas cadeias tróficas (POUGH e CALDWELL, 2001). Assim, os dois grupos desempenham importantes papéis nos ecossistemas e, com isso, vêm recebendo crescente interesse em estudos ambientais.

Apesar da herpetofauna ser de extrema importância para avaliação de impactos ambientais, estudos sobre a história natural das espécies podem ser ainda considerados muito deficientes. Poucos são os trabalhos científicos publicados sobre os anfíbios e répteis do Paraná (BÉRNILS e MOURA-LEITE, 1990; MORATO, 1991). De qualquer maneira, sabe-se que a lista de espécies ocorrentes no estado é numerosa (MOURA-LEITE et al., em prep.; SEGALLA e LANGONE, em prep.). Muito da informação existente sobre a fauna de répteis paranaense encontra-se sob a forma de relatórios técnicos não publicados (MOURA-LEITE, 1989; SEGALLA, 2005). Trabalhos realizados em outras regiões do Brasil revelam a importância de se realizar bons inventários de fauna na avaliação ambiental de uma área e atestam a necessidade de um acompanhamento e monitoramento das áreas sujeitas a impactos, especialmente os de grande monta (MARTINS, 1991; JORGE DA SILVA, 1993).

4.2.1.2.3.1. Metodologia

Para o desenvolvimento deste trabalho, foram realizadas atividades de levantamento bibliográfico, levantamento de material museológico e atividades de campo. O levantamento da literatura foi realizado junto às bibliotecas do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, Pontifícia Universidade Católica do Paraná e Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Além disso, foram utilizados o portal de periódicos do CAPES e a base de dados Scielo (SCIELO, 2008). Foram também utilizadas informações existentes em relatórios técnicos realizados pelo próprio autor ou terceiros, referentes a outros projetos realizados na região do litoral paranaense. O levantamento museológico foi realizado junto à coleção herpetológica do Museu de História Natural Capão da Imbuia, Curitiba, Paraná (**Figura 4.272**). A coleção representa o maior acervo de anfíbios e répteis do Estado. O museu está credenciado como Instituição Pública Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento, funcionando assim como fiel depositário de amostras dos componentes do patrimônio genético nacional (D.O.U. de 8/03/2005).

Figura 4.272 – Coleção herpetológica do Museu de História Natural Capão da Imbuia

O levantamento incluiu também dados coligidos anteriormente em outras coleções científicas brasileiras (Instituto Butantan, Museu de Ciências e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Museu Nacional do Rio de Janeiro e Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo). O trabalho levou em consideração, especialmente, os animais encontrados nos municípios de Paranaguá e Pontal do Paraná. Para tanto, face à heterogeneidade ambiental encontrada nesses municípios, foram levados em consideração apenas os registros observados em áreas próximas, em ambientes similares aos encontrados na área de estudo (áreas de manguezais e restingas). A confirmação da identificação desses exemplares foi realizada com auxílio da literatura especializada (CAMPBEL e LAMAR, 2004). O levantamento de dados museológicos consistiu na principal forma de levantamento das espécies de répteis encontradas na região.

Em relação ao trabalho de campo, as atividades concentraram-se no reconhecimento detalhado da área. Não foram coletados animais, uma vez que há necessidade de uma licença específica. Com isso, animais encontrados no trabalho de campo foram capturados, fotografados e soltos no mesmo ponto de captura. Foram utilizados os métodos tradicionais de busca (**Figura 4.273** a **Figura 4.276**), durante os períodos diurno e noturno, que consistiram de busca ativa em sítios de vocalização (anfíbios), sob pedras, troncos podres e serapilheira em trilhas no interior da mata, além de áreas marginais a cursos d'água (anfíbios e répteis) (LEMA e ARAUJO, 1985; PISANI e VILLA, 1981). Foram inspecionadas as áreas de restinga e manguezais. Da mesma maneira, foram pesquisadas as estradas de acesso durante os deslocamentos dentro da área de influência do empreendimento.

Figura 4.273 – Método de amostragem “busca ativa” para caracterização da herpetofauna na área de influência do empreendimento

Figura 4.274 – Método de amostragem “busca ativa” para caracterização da herpetofauna na área de influência do empreendimento

Figura 4.275 – Coleta de girinos com rede para caracterização da herpetofauna na área de influência do empreendimento

Figura 4.276 – Coleta de girinos com puçá para caracterização da herpetofauna na área de influência do empreendimento

O ambiente de ocorrência conhecido para cada uma das espécies terrestres levantadas foi registrado, de acordo com a cobertura vegetal existente e os hábitos de vida anotados. Visando a embasar a interpretação dos dados obtidos neste levantamento expedito, foram também pesquisados os dados existentes na literatura sobre aspectos da história natural (especialmente sobre alimentação e reprodução das espécies) (IUCN, 2008; MARQUES et al., 2003). Além disso, procurou-se verificar a presença de espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção no estado do Paraná e em âmbito nacional (HADDAD, 2008; SEGALLA et al., 2004).

Figura 4.277 – Ambientes amostrados durante as atividades de campo - margens de rios e lagos

Figura 4.278 – Ambientes amostrados durante as atividades de campo – banhados

Figura 4.279 – Ambientes amostrados durante as atividades de campo – margem da estrada de acesso

Figura 4.280 – Ambientes amostrados durante as atividades de campo – áreas alteradas periantrópicas

Figura 4.281 – Ambientes amostrados durante as atividades de campo – em floresta, sobre plantas epífitas

Figura 4.282 – Ambientes amostrados durante as atividades de campo – mangue

A delimitação da ADA, da AID e da AII foi definida, conforme já apresentado no item 3.2 segundo os seguintes critérios: ADA: toda a área a ser ocupada pelas instalações do empreendimento, incluindo a estrada de acesso; AID: a área total da propriedade, com 2.600 hectares; e AII: o limite dos municípios de Pontal do Paraná e Paranaguá. O volume de informações existentes sobre registros de anfíbios e répteis na região é insuficiente para determinar a real distribuição das espécies levantadas em relação à ADA, à AID e à AII. No entanto, face à homogeneidade na distribuição dos diferentes tipos de ambientes na região, infere-se que a maioria das espécies de anfíbios e répteis esteja amplamente distribuída nessas três áreas. Distribuições de espécies que fujam a esse padrão são comentadas no corpo do texto.

4.2.1.2.3.2. Caracterização da Herpetofauna

Anfíbios

Foram registradas 27 espécies de anfíbios anuros, distribuídos em dez gêneros e cinco famílias (**Tabela 4.81**). Todas contaram com registros de museu. A família mais representada foi *Hylidae* (17 espécies, ou 63% do total de espécies de anfíbios

registradas), sendo seguida por *Leptodactylidae* (quatro espécies, ou 15%), *Bufonidae* (três espécies, ou 11%), *Leiuperidae* (duas espécies, ou 7%) e uma espécie de *Microhylidae*. Dessas espécies, sete foram efetivamente registradas em campo (**Figura 4.283** a **Figura 4.286**).

Tabela 4.81 – Anfíbios anuros ocorrentes na área de estudo, de acordo com a literatura, registros museológicos e atividades de campo.

Ordenamento taxonômico	Nome Vulgar	Hábito	Ambiente	Espécies observadas em campo
Anura				
Bufonidae				
Dendrophryniscus leucomystax	Sapinho	Te/Ar	Flo	
Rhinella abei	Sapo	Te	Flo/Abe	
Rhinella icterica	Sapo	Te	Flo/Abe	
Hylidae				
Dendropsophus berthalutzae	Perereca	Ar	Flo/Abe	
Dendropsophus elegans	Perereca	Ar	Flo/Abe	
Dendropsophus microps	Perereca	Ar	Flo/Abe	
Dendropsophus minutus	Perereca	Ar	Flo/Abe	
Dendropsophus werneri	Perereca	Ar	Flo/Abe	X
Hypsiboas albomarginatus	Perereca-verde	Ar	Flo Abe	
Hypsiboas faber	Sapo-ferreiro	Ar	Flo Abe	
Hypsiboas semilineatus	Perereca	Ar	Flo/Abe	
Itapotihyla langsdorffii	Perereca-de-capacete	Ar	Flo	
Phyllomedusa distincta	Perereca-verde	Ar	Flo/Abe	
Scinax alter	Perereca	Ar	Flo/Abe	
Scinax argyreornatus	Perereca	Ar	Flo/Abe	
Scinax cuspidatus	Perereca	Ar	Flo/Abe	
Scinax fuscovarius	Perereca-de-banheiro	Ar	Flo/Abe	X
Scinax littoralis	Perereca	Ar	Flo	
Scinax perereca	Perereca	Ar	Flo/Abe	
Scinax rizibilis	Perereca	Ar	Flo/Abe	X
Leiuperidae				
Physalaemus cuvieri	Rãzinha	Te	Flo/Abe	
Physalaemus spiniger	Rãzinha	Te	Flo	

Ordenamento taxonômico	Nome Vulgar	Hábito	Ambiente	Espécies observadas em campo
Leptodactylidae				
Leptodactylus bokermanni	Rã	Te	Flo	
Leptodactylus marmoratus	Rã	Te	Flo	X
Leptodactylus notoaktites	Rã	Te	Flo/Abe	X
Leptodactylus ocellatus	Rã-manteiga	Te	Flo/Abe	X
Microhylidae				
Elachistocleis bicolor	Rã-guardinha	Te/Fo	Flo/Abe	X

Legendas para ambiente: Fl, florestal; Ab, áreas abertas. Legendas para hábito: Ter, terrestre; Arb, arborícola; Fos, fossorial.

Figura 4.283 – Anuro *Scinax fuscovarius* encontrado na área de estudo

Figura 4.284 – Anuro *Leptodactylus marmoratus* encontrado na área de estudo

Figura 4.285 – Anuro *L. ocellatus* encontrado na área de estudo

Figura 4.286 – Anuro *Elachistocleis bicolor* encontrado na área de estudo

No que diz respeito à ocorrência nos diferentes tipos de fisionomias, a grande maioria das espécies registradas pode ser encontrada tanto em formações florestais quanto nas abertas, especialmente em brejos e banhados (78%). Apenas 22% delas habitam quase que exclusivamente ambientes florestais, em ambiente de restinga arbórea e margens de riachos e de áreas alagadas.

Várias espécies se destacam pela característica de tolerarem modificações de caráter antrópico, ocorrendo em áreas bastante alteradas e, por vezes, em situação periantrópica. É o caso do sapo *Rhinella icterica,* das pererecas *Dendropsophus minutus, D. werneri, Hypsiboas faber* e *Scinax fuscovarius* e das rãs *Physalemus cuvieri* e *Leptodactylus ocellatus*. A perereca *S. fuscovarius* é comumente registrada no interior de residências.

Outras espécies, no entanto, demonstram hábitos aloantrópicos, não sendo normalmente em ambientes muito alterados pelo homem. Exemplos são o sapo *Dendrophryniscus leucomystax*, a perereca *Itapotihyla langsdorffii* e a rã *Physalaemus spiniger.*

Representantes do grupo dos Gymnophiona (“cobras-cegas” ou “cecílias”) não foram registradas em campo ou a partir do exame de material testemunho depositado

em coleções. No entanto, sua presença na área de estudo é provável, especialmente no caso de *Siphonops* spp. Esses animais apresentam hábitos fossoriais, tanto em ambientes semiaquáticos quanto terrestres. A fossorialidade, aliada a uma provável raridade natural, determinam que esse grupo seja pouquíssimo conhecido.

A maioria das espécies registradas pode ser considerada comum e amplamente distribuída no domínio da floresta Atlântica. No entanto, algumas espécies (*Dendrophryniscus leucomystax*, *Leptodactylus bokermanni*) são pobremente representadas em coleções, provavelmente em função de sua relativa raridade ou pela dificuldade de localização desses animais em campo.

Nenhuma das espécies registradas neste trabalho é mencionada na lista vermelha de espécies ameaçadas no estado do Paraná ou na lista brasileira.

Répteis

Foram registradas 36 espécies de répteis, distribuídos em 30 gêneros e 13 famílias (**Tabela 4.82**). Todas contaram com registros de museu. O grupo mais representado foi o das Serpentes (21 espécies de três famílias, ou 58% do total de espécies de répteis registradas). Completam a fauna de répteis sete espécies de lagartos (“Sauria”), pertencentes a cinco famílias (19% do total) e seis de quelônios (Testudines), pertencentes a três famílias (17% do total), além de uma espécie de anfisbena (“cobra-de-duas-cabeças”) e uma de jacaré. Destas, cinco foram efetivamente registradas no decorrer das fases de campo realizadas (**Figura 4.287** a **Figura 4.290**).

Tabela 4.82 – Répteis ocorrentes na área de estudo, de acordo com a literatura, registros museológicos e atividades de campo.

Ordenamento taxonômico	Nome Vulgar	Hábito	Ambiente	Espécies observadas em campo
Testudines				
Cheloniidae				
Caretta caretta	Tartaruga-cabeçuda	Aq	Mar	
Chelonia mydas	Tartaruga-verde	Aq	Mar	
Eretmochelys imbricata		Aq	Mar	
Lepidochelys olivacea		Aq	Mar	
Dermochelyidae				
Dermochelys coriacea	Tartaruga-de-couro	Aq	Mar	
Chelidae				
Hydromedusa tectifera	Cágado-pescoço-de-cobra	Aq	Lot/Len/Man	X
Crocodylia				
Alligatoridae				

Ordenamento taxonômico	Nome Vulgar	Hábito	Ambiente	Espécies observadas em campo
Caiman latirostris	Jacaré-de-papo-amarelo	Aq	Lot/Len/Man [Mar]	X
Squamata				
Amphisbaena				
Amphisbaenidae				
Leposternon microcephalum	Cobra-de-duas-cabeças	Fo	Flo/Abe	
Sauria				
Leiosauridae				
Enyalius iheringii	Calango	Sa	Flo	
Gekkonidae				
Hemidactylus mabouia	Lagartixa-de-parede	Sa	Flo/Abe	X
Anguidae				
Diploglossus fasciatus	Briba	Cr	Flo	
Ophiodes fragilis	Cobra-de-vidro	Cr	Flo/Abe	
Teiidae				
Tupinambis merianae	Teiú	Te	Flo/Abe	
Gymnophthalmidae				
Colobodactylus taunayi	Lagartixa	Cr	Flo	
Placosoma glabellum	Lagartixa	Cr	Flo	
Serpentes				
Colubridae				
Chironius exoletus	Cobra-cipó	Sa	Flo/Abe	
Chironius foveatus	Cobra-cipó	Sa	Flo	
Chironius fuscus	Cobra-cipó	Sa	Flo	
Chironius laevicollis	Cobra-cipó	Te	Flo/Abe	
Clelia plumbea	Muçurana	Te	Flo	
Dipsas albifrons	Dormideira	Sa	Flo	
Dipsas indica	Dormideira	Sa	Flo	
Echinanthera bilineata	Cobra-lisa	Cr	Flo	
Erythrolamprus aesculapii	Falsa-coral	Te	Flo	
Helicops carinicaudus	Cobra d'água	Aq	Lot/Len	
Liophis amarali	s.n.v.	Te	Flo/Abe	
Liophis miliaris	Cobra d'água	Sq	Flo/Abe/Lot/	X

Ordenamento taxonômico	Nome Vulgar	Hábito	Ambiente	Espécies observadas em campo
			Len/Man [Mar]	
Oxyrhopus clathratus	Falsa-coral	Te	Flo	
Sibynomorphus neuwiedi	Dormideira	Te	Flo	
Spilotes pullatus	Caninana	Sa	Flo	X
Tropidodryas serra	s.n.v.	Sa	Flo	
Uromacerina ricardinii	s.n.v.	Ar	Flo	
Xenodon neuwiedii	Boipevinha	Te	Flo	
Elapidae				
Micrurus corallinus	Coral-verdadeira	Cr	Flo	
Viperidae				
Bothrops jararaca	Jararaca	Te	Flo/Abe	X
Bothrops jararacussu	Jararacuçu	Te	Flo	

Abreviaturas para hábitos: Aq, aquático; Cr, criptozóico; Fo, Fossorial; Sa, sub-arborícola; Sq, semi-aquático; Te, terrestre. Abreviaturas para ambiente: Abe, formações vegetais abertas; Flo, formações florestais; Lot, dulciaquícola lótico; Len, dulciaquícola lêntico; Man, ocorrente em áreas de manguezais; Mar, marinho. Ambientes não usuais, porém ocasionais, são representados entre colchetes.

Figura 4.287 – Jacaré do papo amarelo (*Caiman latirostris*) encontrado na AID

Figura 4.288 – Caninana (*Spilotes pullatus*) encontrada na AID

Figura 4.289 – Jararaca (*Bothrops jararaca*) encontrada na AID

Figura 4.290 – Cágado (*Hydromedusa tectifera*) encontrado na AID

Dentre as serpentes, predominam espécies não peçonhentas da família *Colubridae*. Três espécies (“coral verdadeira”, da família *Elapidae*; “jararaca” e “jararacuçu”, da família *Viperidae*) apresentam interesse médico por serem causadores de acidentes (peçonhentos).

Quanto aos hábitos, ocorre o predomínio de espécies terrestres (dez espécies, ou 28%) e subarborícolas (nove espécies, ou 25%). Também é representativo o número de espécies aquáticas (sete espécies, ou 19%) e criptozóicas, ou seja, que têm o hábito de se esconder sob ou entre o substrato (seis espécies, ou 17%). Completam o quadro duas espécies de serpentes consideradas arborícolas estritas, uma serpente semiaquática e um anfisbenídeo fossorial.

Todas as cinco espécies de tartarugas marinhas conhecidas do Brasil costumam visitar a costa paranaense, podendo adentrar as áreas estuarinas em busca de alimento e/ou abrigo, apesar de não serem conhecidas áreas de reprodução dessas espécies em nosso estado (MARTINS et al., 2008). Destas, duas são mais frequentes, a “tartaruga-cabeçuda” e a “tartaruga-verde”. Todas se encontram ameaçadas de extinção em nível nacional, apesar de seu status de conservação não ter sido avaliado no desenvolvimento da lista vermelha do estado do Paraná (MARTINS et al., 2004; BÉRNILS et al., 2004). O “jacaré-de-papo-amarelo” e, eventualmente, as “cobras d’água” dificilmente são observados em água salgada, mas comumente frequentam as águas salobras de manguezais. O “cágado-pescoço-de-cobra” é comum em ambientes dulciaquícolas, tanto de caráter lêntico (lagoas) quanto lóticos (rios pedregosos), podendo, eventualmente, ser observado em áreas de manguezais. As demais espécies de répteis ocorrem em ambientes terrestres, sendo que a maioria das espécies registradas (20 espécies, ou 56%) está restrita às áreas florestadas, enquanto algumas (oito espécies, ou 22%) ocupam tanto áreas florestadas quanto abertas. Dentre as espécies características de ambientes florestais e mais comumente observadas na região, podem ser citados o “calanguinho-verde”, pequenas lagartixas da família Gymnophtalmidae, estas dificilmente detectáveis em meio ao folhiço e, principalmente, muitas serpentes de hábito terrestre ou subarborícola. Uma espécie de lagarto, a “lagartixa-de-parede”, apresenta notado hábito sinantrópico, sendo comumente encontrada em habitações ou ruínas de edificações.

Foram registradas três espécies de serpentes potencialmente nocivas para o ser humano e para animais domésticos: uma espécie de “coral-verdadeira”, a “jararaca” e a “jararacuçu”. Essas espécies são causadoras de acidentes graves e muitas vezes fatais (FRANÇA et al., 1992). Pelo menos duas delas (coral e jararaca) são frequentemente encontradas na região. Como dito anteriormente, a jararaca se aproxima muitas vezes de áreas habitadas, o que deve estar relacionado ao acúmulo de lixo, à proliferação de roedores e ao consequente aumento na oferta de alimento.

Já as serpentes da família Colubridae normalmente são consideradas como não peçonhentas. No entanto, algumas espécies podem apresentar veneno ativo para o ser humano, podendo causar acidentes normalmente leves ou moderados, mas às vezes graves. Essas espécies têm dentição opistóglifa, ou seja, presas sulcadas com função venenosa na extremidade posterior do maxilar (PINTO et al., 1991). Dentre as espécies potencialmente causadoras de acidentes, encontradas na região, podem ser citadas a “muçurana”, a “falsa-coral” e *Tropidodryas* serra. No entanto, apesar de apresentarem dentição opistóglifa, não são conhecidos casos de envenenamentos graves por animais dessas espécies.

4.2.2. Biota Aquática

4.2.2.1. Áreas de Influência

As áreas de influência do empreendimento foram definidas conforme já apresentado no item 3.2, sendo que para a componente ambiental Biota Aquática consideram-se as seguintes particularidades:

- Foi definida como área de influência indireta (AII) a porção submersa, incluindo as ilhas e os rios existentes no complexo estuarino de Paranaguá;
- A área de influência direta (AID) foi definida como os rios existentes na área de propriedade da empresa, com 2.600 hectares, além dos rios Guaraguaçu e Maciel, no trecho ao longo da extensão da propriedade, e do Mar da Cotinga, incluídas as ilhas da Cotinga e Rasa da Cotinga;
- A área diretamente afetada (ADA) foi definida como a área de implantação do empreendimento propriamente dita, incluindo-se as áreas destinadas à construção do cais, ponte de acesso e píer, além do canal da Cotinga na porção a ser utilizada para o acesso das embarcações.

4.2.2.2. Flora Aquática

4.2.2.2.1. Fitoplanctons

O fitoplâncton corresponde às microalgas autótrofas e mixotróficas, classificadas no Reino Bacteria (*Cyanobacteria*), Reino Protozoa (*Dinozoa* e *Euglenozoa*), Reino Chromista (*Haptophyta*, *Cryptophyta* e *Ochrophyta*) e Reino Plantae (*Chlorophyta*) (BOCKMANN, 1998).

Nos ambientes estuarinos, as diatomáceas e os dinoflagelados são os principais componentes do fitoplâncton e contribuem de maneira significativa para a produção primária nesses ambientes (YÁÑEZ-ARANCIBIA, 1985; RICKLEFS, 1996; WEITZMAN e MALABARBA, 1999). Além disso, sua distribuição depende de fatores geológicos, geomorfológicos, físicos e químicos.

Nos ambientes aquáticos, a comunidade fitoplanctônica contribui para a produção primária mais intensamente na medida em que aumenta a profundidade da coluna d' água e consequentemente, da zona fótica.

Porém, algumas dessas microalgas podem ser danosas para os ecossistemas aquáticos, ocasionado florações nocivas, seja pela produção de toxinas ou mucilagem em excesso de algumas espécies.

Dentre elas estão algumas espécies de diatomáceas (Ochrophyta), que podem ser bênticas ou planctônicas, ocupando vários substratos (CHAVES e VENDEL, 2001). Algumas espécies podem produzir toxinas, tais como: Amphora coffaeformis (Agardh) Kutzing, Nitzschia navis-varingica Lundholm e Moestrup, Pseudo-nitzschia calliantha Lundholm, Moestrup e Hasle, P. multisseries (Hasle) Hasle, P. pungens (Grunow ex. Cleve) Hasle (WETZMAN e VARI, 1988, SABINO e ZUANON, 1998; CORRÊA,1994). Outras podem se tornar nocivas em fenômenos conhecidos como florações, nas quais a presença de estruturas pontiagudas como as setas em Chaetoceros spp e compostos como mucilagem em Coscinodiscus spp que podem danificar ou entupir as brânquias de organismos filtradores, matando-os por asfixia (LOWE-McCONNELL, 1975; SABINO e ZUANON, 1998; LANA et al.,1989). Além disso, algumas espécies podem alterar os níveis de oxigênio dissolvido, podem competir por nutrientes, ocasionado a diminuição de nutrientes na água, além de formarem uma película que cobre a superfície da água, dificultando a penetração da luz e, consequentemente, afetando os organismos bênticos. Esse processo contribui para o aumento da matéria orgânica na água, promovendo uma aceleração da decomposição bacteriana com consequente consumo de oxigênio (VIEIRA e MUSICK, 1994).

As diatomáceas são boas indicadoras de alterações ambientais, pois têm ciclos de vida curtos, quando comparados com outros grupos, e se reproduzem e respondem rapidamente às variações do meio como salinidade, temperatura, pH, concentração de nutrientes, herbivoria, entre outros (CORRÊA et al.,1988).

Além das diatomáceas, outros grupos de microalgas que podem apresentar espécies nocivas ao ambiente estuarino correspondem aos dinoflagelados (*Dinozoa*) e as cianobactérias (*Cyanobacteria*). Esses organismos também podem produzir mucilagem durante as florações, bem como toxinas.

Para garantir a sua sobrevivência, muitos dinoflagelados formam cistos (células de resistência) nos sedimentos de fundo em condições ambientais desfavoráveis. Os cistos podem ser ressuspendidos para a coluna d'água, por ação antrópica, tais como dragagens e escavações. Caso encontrem condições ambientais viáveis, podem desencistar e voltar a se desenvolver.

Segundo Hallegraeff (2003), as toxinas produzidas por microalgas são:

- Toxinas ASP (*Amnesic Shellfish Poisoning* - Ácido domóico). Podem ocasionar sintomas gastrointestinais e neurológicos como confusão mental, alucinações, perda de memória, diminuição da percepção de dor. Exemplos: diatomáceas *Pseudo-nitzschia calliantha*, *P. delicatissima*, *P. seriata*.
- Toxinas DSP (*Diarrhetic Shellfish Poisoning* - Ácido ocadaico e dinophysistoxina). Podem ocorrer sintomas gastrointestinais e a exposição crônica pode promover tumores no trato digestivo. Podem estar presentes nos dinoflagelados. Exemplos: dinoflagelados *Dynophysis acuminata*, *Prorocentrum minimum*.

- Toxinas NSP (*Neurotoxic Shellfish Poisoning* – Brevetoxina). Podem ocasionar sintomas gastrointestinais, respiração difícil e parada respiratória. Exemplo: dinoflagelado *Gymnodinium catenatum*.
- Toxinas PSP (*Paralitic Shellfish Poisoning* – Saxitoxina). Podem causar sintomas gatrointestinais, dormência nos lábios e membros, dores de cabeça, paralisia de membros e, nos casos mais graves, morte por parada cárdio-respiratória. Exemplos: dinoflagelado *Alexandrium tamarensis*.

Essas toxinas são acumuladas ao longo da cadeia trófica, podendo atingir até o homem, pois quando este ingere organismos que se alimentaram de outros contaminados, como peixes e moluscos, incorpora a toxina. Dessa forma, a pesca e o cultivo de organismos marinhos são diretamente afetados pelas florações de algas tóxicas e nocivas e, durante esses eventos, deve-se interromper a pesca e a comercialização dos produtos, prejudicando a economia da região afetada. Várias toneladas de salmão foram perdidas em uma indústria pesqueira do Chile, devido à floração da rafidófita *Heterosigma akashiwo* em 1988 (VIEIRA e MUSICK, 1994). Essa microalga atingiu também o complexo estuarino de Paranaguá, PR, em março de 2001, causando a morte de grande quantidade de peixes e impedindo a pesca durante aquele período (NAKAYAMA, 2004).

Assim, o conhecimento das comunidades do fitoplâncton em áreas costeiras é fundamental para elaboração de planos de manejos que permitam identificar os impactos causados por ações antrópicas, uma vez que tais microalgas são capazes de responder rapidamente às variações ambientais, devido às alterações na sua composição e abundância específicas. Porém, o desenvolvimento do fitoplâncton é dependente de condições ambientais que variam sazonalmente. Assim, para se compreender efetivamente a dinâmica da variação destes organismos, bem como suas respostas aos impactos antrópicos, são necessários monitoramentos periódicos e sazonais.

A composição e a abundância das espécies fitoplanctônicas podem ser alteradas em função da introdução de espécies exóticas, via água de lastro de navios, que, em áreas portuárias, como a região do presente estudo, são ampliadas devido à grande circulação diária de navios nos portos de Paranaguá e Antonina, o que torna essas áreas alvos constantes de invasões biológicas, inclusive de espécies de microalgas exóticas e nocivas.

A água de lastro é utilizada nos navios para equilibrar a quantidade de carga do navio com seu peso. Milhares de litros de água são bombeados para os tanques e distribuídos pelo casco do navio. Tal procedimento, conhecido como lastramento, permite o balanceamento do navio durante as operações portuárias ou durante mares tempestuosos, permitindo que o navio aumente ou diminua o calado, garantindo sua segurança, conforme o peso adquirido com o carregamento (HACKNEY et al., 1976).

A água de lastro é capturada nos portos onde os navios estão atracados, e nela estão contidos vários organismos que nem sempre são visíveis a olho nu. Isso quer dizer que a água que o navio captura não é uma água pura e sim contém organismos

representantes da biota do porto, tais como microalgas, microcrustáceos, larvas de peixes, bactérias, entre outros. Dessa forma, todos esses organismos capturados são transportados dentro dos tanques de lastro para os diversos portos do itinerário dos navios.

Nos tanques de lastro podem estar presentes organismos planctônicos viáveis, que habitam a coluna d'água e organismos bênticos, que se aderem às paredes, ao fundo dos tanques e ao sedimento (BIZERRIL e ARAÚJO, 1992; BIZERRIL e PERES-NETO, 1995; BUCKUP, 2007; HOSTIN-SILVA et al., 1997; CASTELLO, 1994; CHAVES e CORRÊA, 1998; MONTEIRO NETO et al., 1990). Alguns desses organismos podem sobreviver por dias ou meses, e muitas vezes formando células ou estruturas de resistência bênticas (CHAO et al., 1982; CORRÊA, 1987; CHAVES e CORRÊA, 1998; BLABER e BLABER, 1980). Estima-se que cerca de 3.000 espécies, provenientes dos portos de origem, são transportadas em cada viagem para os portos de destino (SANTOS et al., 2002).

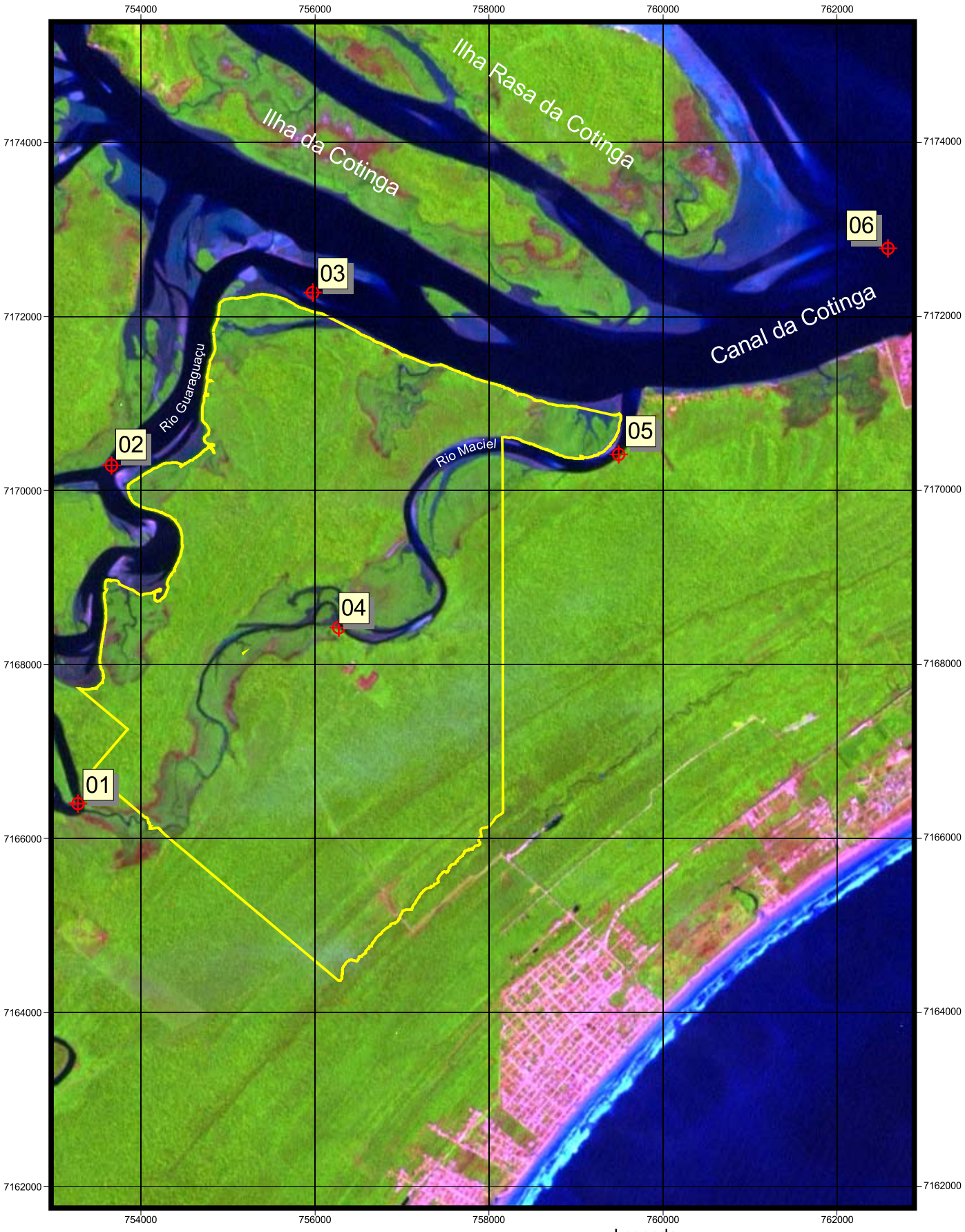
Já foi constatada a presença de microalgas nocivas em tanques de lastro de navios de rota internacional que afetaram diversos ecossistemas aquáticos, evidenciando o perigo potencial deste modo de transferência de espécies aquáticas (BIZERRIL e ARAÚJO, 1992; LANGEANI et al., 2007; CHAO et al., 1982; CORRÊA, 1987; SPACH et al., 2004; CHAVES e CORRÊA, 1998). Dentre elas, diatomáceas e dinoflagelados têm sido encontrados em grande abundância, tanto na fase vegetativa, quantoo formando células de resistência no sedimento dos tanques, sobrevivendo por períodos longos (BUCKUP et al., 2007; YAMAGUTI et al., 1994).

Assim, além do monitoramento constante do fitoplâncton, a implementação de planos de manejo de água de lastro é estimulada, visando à mitigação dos impactos da invasão de espécies exóticas via água de lastro de navios.

4.2.2.2.1.1. Metodologia

O presente estudo foi realizado com base nas publicações sobre a comunidade fitoplanctônica existente no Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP) para caracterização da AII, além de amostragens para análise quantitativa de fitoplâncton na AID e ADA do empreendimento.

As amostras foram coletadas em seis pontos, no dia 06/06/2009, sendo três no setor do Rio Guaraguaçu, dois no setor do Maciel e um no Canal da Cotinga. Em cada ponto foi tomada uma amostra durante a maré baixa e outra durante a alta, totalizando 12 amostras. A **Figura 4.291** apresenta a identificação e localização dos pontos de coleta.



Legenda

- Limite da Propriedade
- Locais de Coleta de Fitoplancton
- n. Identificação dos Locais de Coleta de Fitoplancton

900 0 900 1800 m

N

Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 22 Sul - Datum Horizontal SAD 69

Consultoria & Engenharia Ambiental

Eng. Agro. Andréia Cristina Ferreira
CREA: PR-70.397/D

Figura 4.291 - Pontos de Coleta de Fitoplâncton

Para se avaliar a densidade do fitoplâncton (número de células por mililitro de água – céls/ml) as amostras quantitativas foram coletadas na subsuperfície da lâmina d´água e o material foi acondicionado em frascos com capacidade para 500 ml e fixado com lugol acético (1%). Os principais grupos fitoplanctônicos foram analisados, quantificados e identificados através de literatura especializada. A contagem das espécies de microalgas (células/ml) foi realizada em câmaras de sedimentação sob microscópio invertido4. Para a determinação da frequência percentual ou constância (C) em que as espécies ocorreram nas amostras, foi utilizada a classificação proposta por Dajoz 2: espécies constantes (C > 50%); espécies acessórias (25% ≤□ C ≤□ 50%); e espécies acidentais (C < 25%). As determinações taxonômicas, quando possível, foram feitas em nível gênero e espécie.

Para verificar a densidade celular dos táxons registrados nas amostras foi realizada uma Análise de Agrupamento Hierárquica pelo Método da Associação Média-3,5, índice de similaridade de Morisita-Horn-3. Para se verificar a representação dos dados no dendograma, resultante da Análise de Agrupamento Hierárquica, foi determinado o Coeficiente Cofenético, coeficiente de correlação entre as matrizes de similaridade e cofenética, cujos valores próximos de 0,8 indicam uma representação gráfica aceitável igual a 5.

Alíquotas de 1000mL de água dos pontos de coletas, das duas marés, foram filtradas em filtros Whatmann-GFF (diâmetro 4,7cm) para leitura da concentração de clorofila-a em espectrofotômetro Hitachi U2001 após extração com acetona 90%1, 6.

4.2.2.2.1.2. Caracterização da Comunidade Fitoplanctônica no Complexo Estuarino de Paranaguá

Com base em registros na literatura consultada para o complexo estuarino de Paranaguá, já foram encontrados 152 gêneros de diatomáceas, distribuídos em 575 espécies.

Em relação aos dinoflagelados, foram registradas 23 espécies, distribuídas em 12 gêneros. Dentre tais espécies, algumas são produtoras de toxinas, como: *Amphidinium* spp, *Dinophysis* spp, *Noctiluca* spp, *Gminodinium* spp e *Prorocentrum* spp.

Para a divisão Euglenophyta foi registrada apenas uma espécie *Euglena* sp. e para o grupo dos silicoflagelados, uma espécie - *Dictyocha fíbula* Ehrenberg.

A classe Raphidophyceae apresentou duas espécies *Chatonella* sp e *Heterosigma akashivo* (Hada) Hada, sendo esta última causadora de floração nociva no CEP em março de 2001, conforme mencionado anteriormente.

Para os cocolitoforídeos ocorreram dez espécies, distribuídas em dez gêneros, das quais *Emiliana huxleyi* (Lohmann) Hay & Mohler e *Phaeocystis* sp são potencialmente nocivas.

Já para as cianobactérias foram registradas cinco espécies, distribuídas em cinco gêneros, sendo *Tricodesmium erythraeum* Ehrenberg a espécie que apresenta efeito potencialmente nocivo. Para Euglenophyta, apenas uma espécie.

Algumas das espécies citadas na literatura não apresentaram identificação completa, indicando apenas seu gênero. Isso se deve à dificuldade em se identificar o material em trabalhos quantitativos.

A taxonomia do fitoplâncton é voltada principalmente para o estudo das diatomáceas, uma vez que nem sempre é possível identificar as espécies de todas as microalgas sem o auxílio de microscopia eletrônica.

Procopiak (2004), em dissertação financiada pelo projeto ALARME amostrou seis pontos de coleta de fitoplâncton (agosto/02 a setembro/03) ao longo do eixo leste-oeste do CEP, E1: "Bóia 12" em frente ao canal da Galheta (25o33,637' S, 48o 20,530' W), E2: rio do Maciel (25o33,692' S, 48o 25,485'W), E3: porto de Paranaguá (25o 29,050' S, 48o 33,038' W), E4: Rio Itiberê (25o 30,929' S, 48o 29,885' W), E5: Europinha (25o 28,368' S, 48o 38,026' W) e E6: Antonina (25o 25,179' S, 48o 42,241' W) (**Figura 4.292**).

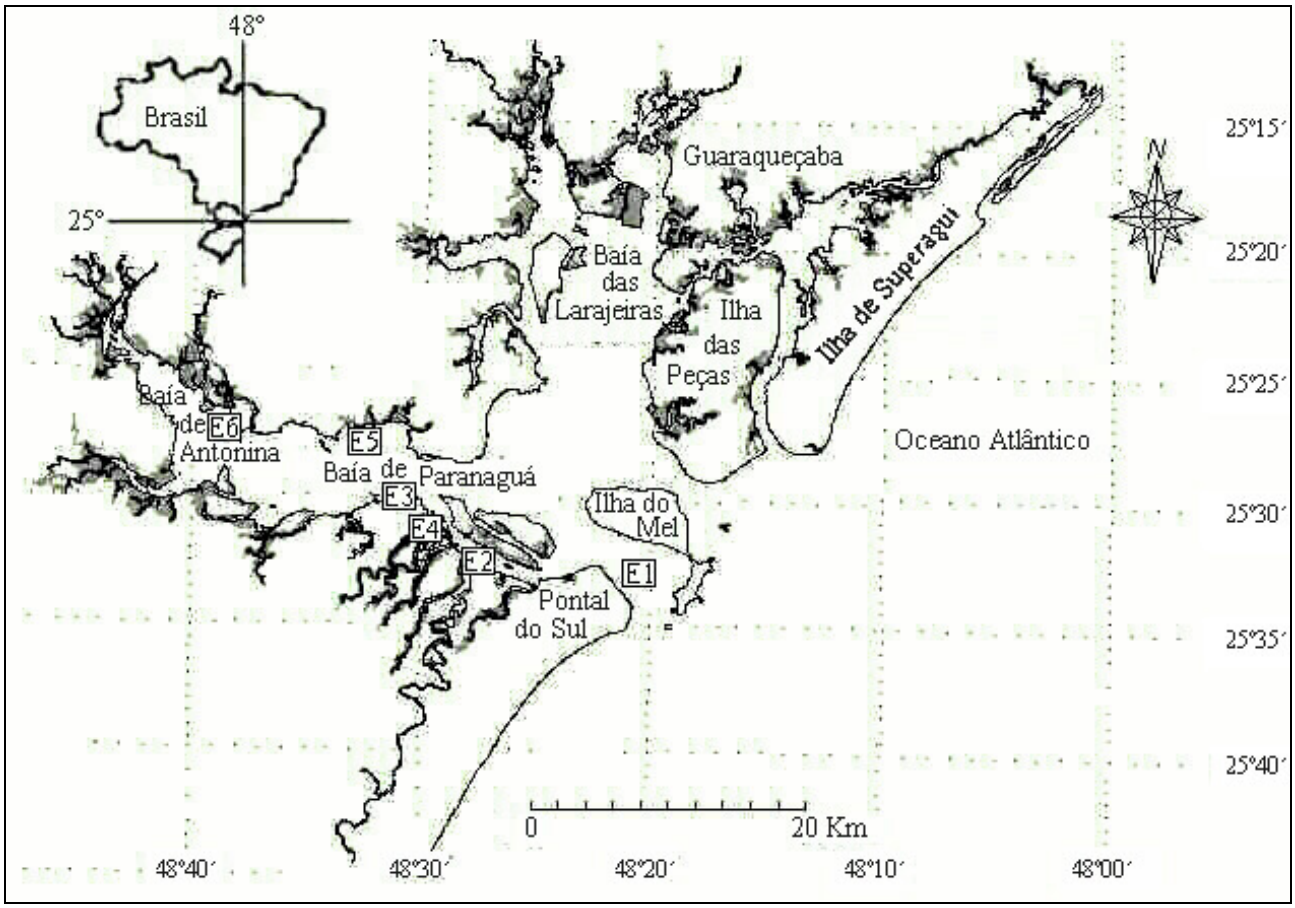


Figura 4.292 – Mapa das estações de coleta (E1 a E6) realizadas no projeto ALARME, complexo estuarino de Paranaguá. E1 – "Bóia 12", E2 – rio do Maciel, E3 - porto de Paranaguá, E4 – rio Itiberê, E5 – Europinha e E6 – Antonina

Para as diatomáceas foram encontrados 179 táxons infragenéricos, distribuídos em 98 gêneros. Apresentaram maior número de espécies os gêneros *Chaetoceros* (nove espécies), *Coscinodiscus* (oito espécies), *Diploneis* e *Thalassiosira* (sete espécies cada gênero), *Gyrosigma* e *Nitzschia*, (seis espécies), *Actinocyclus*, *Tryblionella* e *Surirella* (cinco espécies) e *Navicula* e *Odontella* (quatro espécies). Ao longo do período amostrado, as espécies planctônicas foram mais frequentes no CEP, apresentando maior riqueza específica nas estações E1, E2 e E3 com 190, 186 e 184 espécies, respectivamente.

Durante o período amostrado (agosto/02 a setembro/03), verificou-se o predomínio das espécies planctônicas no CEP. Essas estações estavam localizadas na porção mais externa da baía de Paranaguá e sofriam a influência de águas mais salinas da região nerítica e águas mais profundas sujeitas a menor influência de turbulência.

As espécies ticoplanctônicas apresentaram maior riqueza específica nas estações E2, E1, E3 e E5, com 59, 55 e 49, espécies respectivamente. Já as espécies bênticas apresentaram maior riqueza de específica nas estações E2, E5 e E6, com 130, 132 e 126 espécies, respectivamente.

A estação E1 apresentou em outubro/02 a maior riqueza de espécies para as espécies planctônicas (44 espécies). Para a estação E2, os meses de outubro/02 (38 espécies) e agosto/02 (34 espécies) apresentaram maior riqueza de espécies. E para a estação E3 a riqueza de espécie foi maior em abril/03 (34 espécies), outubro/02 (31 espécies), fevereiro/03 (28 espécies), agosto/02 e setembro/03 (27 espécies).

Em relação às espécies ticoplanctônicas, o maior número de espécies foi observado em junho/02 para E2 (15 espécies); na estação E1, em junho/03 (14 espécies), outubro/02 (13 espécies) e setembro/03 (11 espécies); na E3, em fevereiro/03 e setembro/03 (10 espécies); na E5, em agosto/02 (11 espécies), outubro/02 e junho/03 (10 espécies).

As espécies bênticas apresentaram maior número de espécies em agosto/02 e junho/03 (28 espécies) na E2; na E5, o maior número de espécies bênticas ocorreu em agosto/02 e outubro/02 (24 espécies), dezembro/02 e fevereiro/03 (23 espécies) e junho/03 (21 espécies) Na E6, a maior riqueza de espécies bênticas foi encontrada em fevereiro/03 (32 espécies), setembro/03 (25 espécies), outubro/02 (25 espécies) e dezembro/02 (24 espécies).

As espécies *Actinocyclus octonarius*, *Coscinodiscus radiatus* e *Thalassionema nitzschioides* ocorreram em todas as estações de coleta e em todo o período amostrado.

Ocorreram 37 espécies constantes, ocorrendo entre 50 a 100% das estações amostradas durante o período analisado, 47 espécies frequentes (21,5 a 47,37%), 28 espécies presentes (10,53 a 18,42%) e 67 espécies raras (2,63 a 7,89%). As espécies potencialmente nocivas *Cylindrotheca closterium*, *Skeletonema costatum*, *Leptocylindrus minimus* e *Coscinodiscus wailesii* foram constantes com frequências de 97, 37; 89,47; 86,84 e 68,42%, respectivamente.

A diatomácea exótica *Odontella sinensis* também esteve entre as espécies constantes (60,53%).

As espécies potencialmente nocivas *Cerataulina pelagica*, *Leptocylindrus minimus* e *Pseudo-nitzschia pungens* foram frequentes nas amostras (44, 74, 39,47 e 26,32%, respectivamente).

A diatomácea exótica *Thalassiosira punctigera* também foi frequente (21,05%) e as espécies potencialmente nocivas *Pseudo-nitzschia multisseries* e *Pseudo-nitzschia calliantha* foram raras com frequências de 7,89 e 2,63%, respectivamente.

Nesse trabalho foram encontradas quatro espécies potencialmente tóxicas *Amphora coffaeformis*, *Pseudo-nitzschia calliantha*, *P. multisseries* e *P. pungens*. Além disso, as espécies potencialmente nocivas, não tóxicas, encontradas, foram: *Asterionellopsis glacialis*, *Cerataulina pelagica*, *Coscinodiscus wailesii*, *Cylindrotheca closterium*, *Leptocylindrus danicus*, *Leptocylindrus minimus* e *Skeletonema costatum*.

O elevado número de espécies bênticas no CEP mostra o efeito da ressuspensão do sedimento pela turbulência da coluna d'água, especialmente na sua porção mais interna, onde as profundidades são menores e a movimentação das marés e a correnteza dos rios que desembocam na baía, associados à ação dos ventos, colaboram para o aumento da turbulência na coluna d'água (LUCENA e LUCENA, 2002; HOSTIN-SILVA et al., 1997).

O complexo Estuarino de Paranaguá está dividido em três setores de energia e salinidade. O setor mais externo, na desembocadura da baía, compreende águas euhalinas (salinidade próxima de 30) de alta energia, uma porção média polihalina e uma região de baixa energia e oligohalina-mesohalina (salinidade entre 0-15) na parte mais interna da baía (MACIEL, 1995). Esse gradiente de salinidade se deve à entrada de água doce nos setores mais internos da baía (MACIEL, 1995). Para Procopiak (2004), a salinidade foi decrescente da Estação 1 para a Estação 6, ou seja, diminuiu à medida que adentrou-se à baía de Paranaguá e Antonina, novamente mostrando a setorização da baía em gradientes halinos. Considerando-se tal gradiente, pôde-se observar a ocorrência preferencial na Estação 6, mais interna e com valores de salinidades variando de 0,2 a 14,7, das espécies de água doce *Aulacoseira ambigua*, *Cocconeis placentula* var. *acuta, Cyclotella meneguiniana*, *Cymbella turgidula*, *Cymbella tumida*, *Diadesmis contenta*, *Eunotia sudetica*, *Frustulia interposita*, *Gonphonema gracile*, *Pinnularia acrosphaeria*, *Rhopalodia gibberula*, *Sellaphora seminulum*, *Synedra goulardii*, *Surirella sublinearis*, *Tryblionella victoriae* e *Ulnaria ulna.* A ocorrência dessas espécies em salinidades maiores (23,5-33,33) foi acidental, pois provavelmente foram carregadas pela corrente de marés. Nas estações E1, E2 e E3 localizadas na porção mais externa da Baía de Paranaguá, com salinidades em torno de 30 ocorreram, em geral, espécies marinhas (*Actinocyclus* spp, *Actinoptychus* spp, *Chaetoceros* spp, *Coscinodiscus* spp e *Pleurosigma* spp, etc). Provavelmente, essas espécies constituem uma associação de águas neríticas externas à baía, transportadas pela maré cheia para o interior da baía, podendo estabelcer-se como permanentes (KENNISH, 1990; LUCENA e LUCENA, 2002).

As espécies *Cylindrotheca closterium*, *Skeletonema costatum*, *Leptocylindrus minimus*, *Coscinodiscus wailesii* foram constantes no CEP durante as análises de Procopiak (2004), com frequências de ocorrências variando de 68,42 a 97,37% nas estações durante o período amostrado.

Recentemente, Procopiak et al. (2006) realizaram um levantamento das espécies de diatomáceas marinhas e estuarinas do litoral do Paraná e do complexo estuarino de Paranaguá. Foram registrados 575 táxons específicos, distribuídos em 152 gêneros. Entretanto, os métodos de coleta podem favorecer determinados grupos ou táxons em detrimento de outros, colaborando para subestimar a riqueza em espécies e a diversidade das amostras. No CEP, a maioria dos trabalhos taxonômicos para diatomáceas envolveu coletas com arrasto de superfície, que seleciona, principalmente, as espécies planctônicas e que preferem áreas mais iluminadas. As espécies bênticas e as que exibem migração vertical seriam eliminadas ou subamostradas. Além disso, muitos trabalhos envolveram coletas pontuais, que não representam a realidade local em função de suas variações ambientais. O ideal seria a realização de monitoramentos completos ao longo de alguns anos, justamente para identificar as influências dos fatores ambientais (como correntes, salinidade, marés, clima) e antrópicos (construções, expansões portuárias, poluição, entre outros).

4.2.2.2.1.3. Caracterização da Comunidade Fitoplanctônica na AID e ADA

A análise das amostras permitiu a identificação de um total de 47 táxons, distribuídos em oito classes e um grupo. Destes táxons, 21 foram registrados em todos os setores amostrados, 12 somente no setor do Guaraguaçu e 14 no setor do Maciel e canal da Cotinga. No setor do Maciel/c. Cotinga, foi registrado um total de 33 táxons, enquanto no setor do Guaraguaçu, 35 (**Tabela 4.83**).

Tabela 4.83 – Densidade celular (células/mL) dos táxons encontrados nos pontos de coleta dos setores dos rios Guaraguaçu, Maciel e Cotinga.

	Rio Guaraguaçu						Rio Maciel				C. Cotinga	
Ponto	Interno		Médio		Externo		Interno		Externo		Externo	
Maré	Baixa	Alta	Baixa	Alta	Baixa	Alta	Baixa	Alta	Baixa	Alta	Baixa	Alta
Bacillariophyceae total	***4373***	***2013***	***1166***	***2395***	***1154***	***2460***	***468***	***843***	***2009***	***1068***	***2693***	***1287***
Bacillaria paxillifera	0	0	0	139	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacteriastrum hyalinum	0	0	0	0	0	259	0	0	0	0	0	0
Chaetoceros subtilis	340	139	43	69	165	43	0	84	296	55	157	76
Chaetoceros subtilis var. *abnormis*	0	0	173	0	0	216	0	0	33	192	0	202
Chaetoceros sp.	0	0	0	0	0	345	0	0	263	0	125	50
Cyclotella sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	33	0	0	0
Cyclotella sp.1	0	0	0	0	33	0	0	0	0	0	0	0
Cylindrotheca closterium	97	69	0	104	99	216	36	84	165	328	219	202
Cymatosira lorenziana	0	0	0	0	0	0	0	28	0	0	0	0
Diploneis bombus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25
Diploneis sp.	0	0	0	35	0	0	0	0	33	0	0	0
Guinardia delicatula	0	0	0	0	0	0	0	0	33	0	0	0
Leptocylindrus minimus	3789	1735	907	347	626	0	432	282	329	82	219	76

	Rio Guaraguaçu						Rio Maciel				C. Cotinga	
Ponto	Interno		Médio		Externo		Interno		Externo		Externo	
Maré	Baixa	Alta	Baixa	Alta	Baixa	Alta	Baixa	Alta	Baixa	Alta	Baixa	Alta
Melosira nummuloides	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	101
Navicula sp.	49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nitzschia longissima	0	0	0	0	0	0	0	0	33	0	0	0
Nitzschia reversa	0	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nitzschia sp.	0	0	0	0	0	0	0	28	0	0	0	0
Seminavis ventricosa	49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Skeletonema costatum	0	0	0	763	66	86	0	56	99	192	846	76
Thalassionema nitzschioides	0	0	0	278	0	0	0	0	0	0	125	278
Thalassiosira sp.1	49	35	43	521	66	518	0	225	428	82	564	101
Thalassiosira sp.2	0	0	0	0	99	43	0	28	165	55	125	0
Thalassiosira sp.3	0	0	0	69	0	0	0	0	33	0	0	0
Thalassiosira sp.4	0	0	0	0	0	561	0	0	0	0	188	0
Thalassiosira sp.5	0	0	0	35	0	0	0	0	0	55	0	50
Thalassiosira sp.6	0	0	0	0	0	43	0	0	0	0	0	0
Tropidoneis sp.	0	0	0	35	0	130	0	0	0	0	31	0
Penada	0	0	0	0	0	0	0	28	66	27	94	50
Cryptophyceae total	***972***	***521***	***1080***	***382***	***396***	***561***	***1835***	***817***	***527***	***630***	***532***	***177***
Cryptophyceae sp.1	923	278	1080	347	231	345	1367	507	428	356	313	177
Cryptophyceae sp.2	0	243	0	35	165	173	216	282	99	274	219	0
Cryptophyceae sp.3	49	0	0	0	0	0	216	28	0	0	0	0
Cryptophyceae sp.4	0	0	0	0	0	43	36	0	0	0	0	0
Dictyochophyceae	***0***	***0***	***0***	***35***	***33***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***
Dictyocha sp.1	0	0	0	0	33	0	0	0	0	0	0	0
Dictyocha sp.2	0	0	0	35	0	0	0	0	0	0	0	0
Nanoflagelado total	***1166***	***451***	***475***	***104***	***494***	***216***	***576***	***338***	***263***	***219***	***63***	***177***
Prasinophyceae total	***0***	***0***	***43***	***0***	***0***	***0***	***72***	***56***	***0***	***0***	***0***	***25***
Neprhoselmis sp.	0	0	0	0	0	0	0	56	0	0	0	25
Tetraselmis sp.	0	0	43	0	0	0	72	0	0	0	0	0
Dinophyceae total	***680***	***35***	***0***	***70***	***0***	***0***	***36***	***0***	***33***	***0***	***62***	***0***
Prorocentrum sp.1	680	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Prorocentrum sp.2	0	35	0	35	0	0	0	0	0	0	0	0
Scrippsiella sp.	0	0	0	0	0	0	36	0	33	0	31	0
Dinophyceae sp.	0	0	0	35	0	0	0	0	0	0	31	0
Chrysophyceae total	***0***	***0***	***0***	***0***	***33***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***31***	***0***
Ochromonas sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	0
Chrysophyceae sp.	0	0	0	0	33	0	0	0	0	0	0	0
Prymnesiophyceae total	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***56***	***0***	***0***	***0***	***76***
Cyanophyceae total	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***1712***	***0***	***1003***	***0***
Cyanophyceae sp.1	0	0	0	0	0	0	0	0	922	0	878	0
Cyanophyceae sp.2	0	0	0	0	0	0	0	0	790	0	125	0
Densidade total	7191	3020	2764	2986	2110	3237	2987	2110	4544	1917	5137	1742

A constância dos táxons num mesmo setor é indicada por: *[ ]* táxons constantes, que ocorreram em 50% ou mais das amostras; táxons acessórios *[ ]*, que ocorreram entre 25 e 50% das amostras; e táxons acidentais *[ ]*, que ocorreram em menos de 25% das amostras.

Uma maior densidade de células pertencentes à classe Bacillariophyceae foi encontrada na maioria das amostras coletadas em ambas as marés, perfazendo entre 40,0 e 80,2% do total de células fitoplanctônicas. Exceção à dominância numérica desse grupo foi encontrada no ponto MI durante a maré baixa, no qual houve predomínio de células da classe Cryptophyceae (61,4%). Essa mesma classe ocupou a segunda posição em densidade celular nos pontos GI, GM, GE, MI, ME e CC durante a maré alta, e no ponto GM, durante a maré baixa (**Figura 4.293**). Nos pontos GI, GE e MI, durante a maré baixa, e no ponto CC, durante a maré alta, a segunda posição foi ocupada por nanoflagelados, enquanto que nos pontos ME e CC, na maré baixa, por Cyanophyceae (**Figura 4.293**).

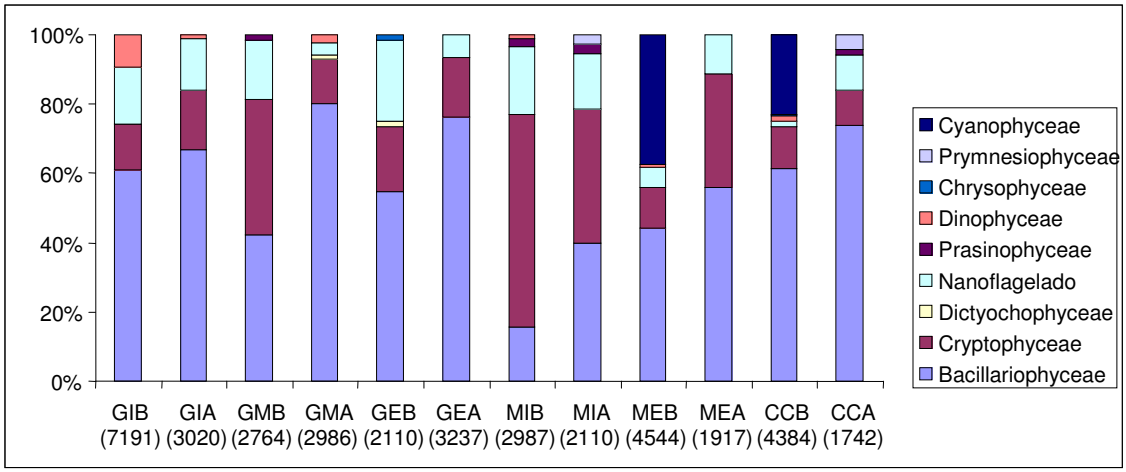


Figura 4.293 – Frequência percentual da densidade celular dos grupos taxonômicos registrados em ambos os setores de rios amostrados. A primeira letra da codificação indica o rio (G=Guaraguaçu; M=Maciel e CC=Canal Cotinga); a segunda, o ponto (I=interno; M=médio; E=externo); e a terceira, a maré (B=baixa; A=alta). Entre parênteses, densidade celular total (células/mL)

Entre os táxons registrados, Cryptophyceae sp.1, nanoflagelados, Cylindrotheca closterium, Leptocylindrus minimus, Chaetoceros subtilis, Thalassiosira sp. 1 e Cryptophyceae sp.2 foram constantes (ocorreram em mais de 50% das amostras) em todos os setores amostrados, enquanto que Skeletonema costatum, Thalassiosira sp.2 e penada, foram constantes apenas nos setores do rio Maciel e canal Cotinga (**Tabela 4.83**). Em geral, os táxons constantes de todos os setores também estiveram entre os mais numerosos (**Tabela 4.83**).

A Análise de Agrupamento, realizada com a densidade dos táxons encontrada nas amostras referentes aos pontos de coleta em ambas as marés, revelou, em um nível de similaridade pouco maior que 0,64, a formação de três grupos mais duas amostras isoladas (**Figura 4.294** e **Tabela 4.83**). O primeiro grupo, formado por GI e MI em ambas as marés e por GE e GM na maré baixa, caracterizou-se por maiores densidades de Leptocylindrus minimus, Cryptophyceae sp.1 e nanoflagelados, que em conjunto corresponderam de 53,4% a 89,1% das células dessas amostras. O segundo, formado por ME e CC durante a maré alta, foi caracterizado por maiores densidades de Cryptophyceae sp.1, Chaetoceros subtilis var. abnormis, Cylindrotheca closterium e Nanoflagelado, que representaram 57,1 % das células da primeira amostra e 43,5 da

segunda. O terceiro grupo, formado por ME e CC durante a maré baixa, foi caracterizado por maiores densidades de Cyanophyceae sp.1, Cyanophyceae sp.2, Thalassiosira sp.1 e Cryptophyceae sp.1, que perfizeram, respectivamente, 56,5% e 51,3% das células. Em relação às amostras isoladas, GM, durante a maré alta, teve maiores densidades de Skeletonema costatum, Thalassiosira sp1, *Leptocylindrus minimus* e Cryptophyceae sp.1, que representaram 66,2% das células, e GE durante a maré alta, de Thalassiosira sp.4, Thalassiosira sp.1, Chaetoceros sp. e Cryptophyceae sp.1, que representaram 54,6% das células.

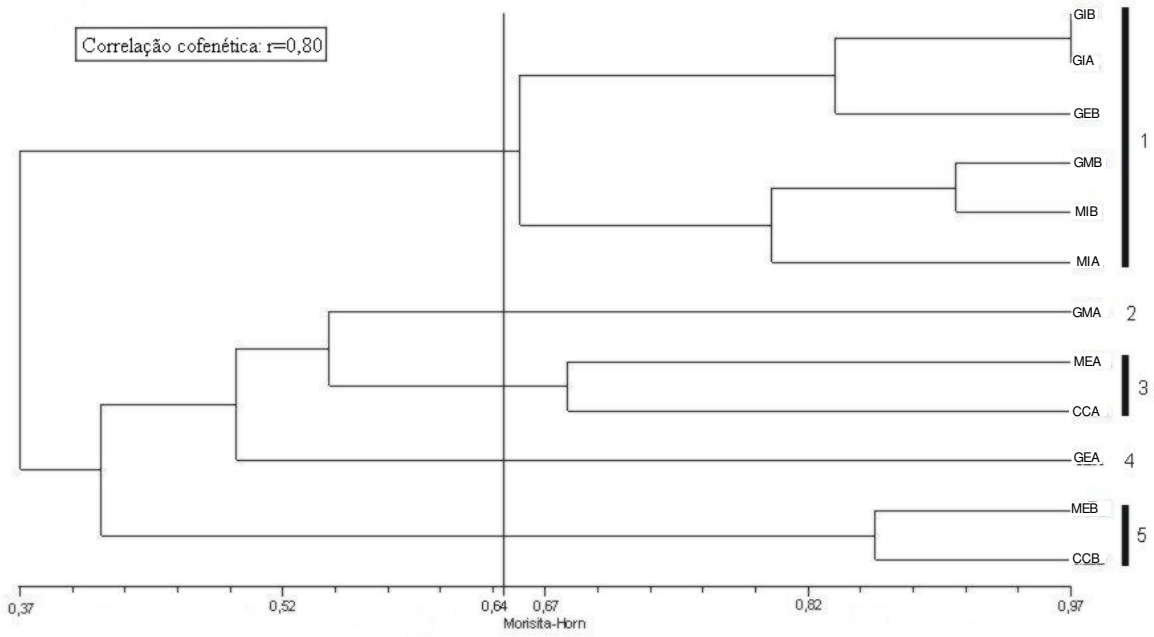


Figura 4.294 – Análise de agrupamento realizada com a densidade celular dos táxons registrados nas amostras de ambos os setores de rios amostrados. A primeira letra da codificação indica o rio (G=Guaraguaçu; M=Maciel e CC=canal Cotinga); a segunda, o ponto (I=interno; M=médio; E=externo); e a terceira, a maré (B=baixa; A=alta)

Cabe ressaltar a ocorrência de táxons potencialmente nocivos em densidades elevadas nas amostras de ambos os setores, como *Leptocylindrus minimus*, *Skeletonema costatum* e *Thalassiosira spp*. Além dessas, outras espécies potencialmente nocivas também foram registradas, porém em menores densidades, como *Tetraselmis sp.*, *Prorocentrum spp.*, *Dictyocha spp.*, *Scripsiella sp.* e Cyanophyceae spp. A ocorrência desses táxons nocivos corrobora para a realização de monitoramento do fitoplâncton a ser realizado durante a implantação da obra, previsto nos programas propostos neste EIA/RIMA.

A distribuição das concentrações de clorofila ao longo dos setores de amostragem de ambos os rios acompanhou a distribuição da densidade de células principalmente durante a maré baixa, sendo que as distribuições desses valores foram mais distintas no setor do rio Maciel e Cotinga durante a maré alta (**Figura 4.293**, **Figura 4.295** e **Figura 4.296**). Durante a maré baixa, no setor do rio Guaraguaçu, os valores de concentração de clorofila e de densidade celular foram decrescentes do

ponto interno ao externo, enquanto no setor do rio Maciel, durante a mesma maré, foram crescentes do ponto interno ao externo, e decrescentes deste ao canal Cotinga (**Figura 4.295** e **Figura 4.296**). Foi observado um aumento na concentração de clorofila, da maré baixa para a alta, nos pontos de coleta do setor do Rio Guaraguaçu, ao passo que a concentração de clorofila sofreu pouca alteração entre as marés nos pontos de coleta do setor do rio Maciel e Cotinga (**Figura 4.295** e **Figura 4.296**).

A diferença encontrada entre as distribuições da concentração de clorofila e da densidade celular, sobretudo ao longo dos pontos do setor do Maciel e Cotinga durante a maré alta, provavelmente se deve ao fato da não homogeneidade de tamanho das células, ou seja, um mesmo número de células maiores contem mais clorofila que um mesmo número de células menores (**Figura 4.295** e **Figura 4.296**).

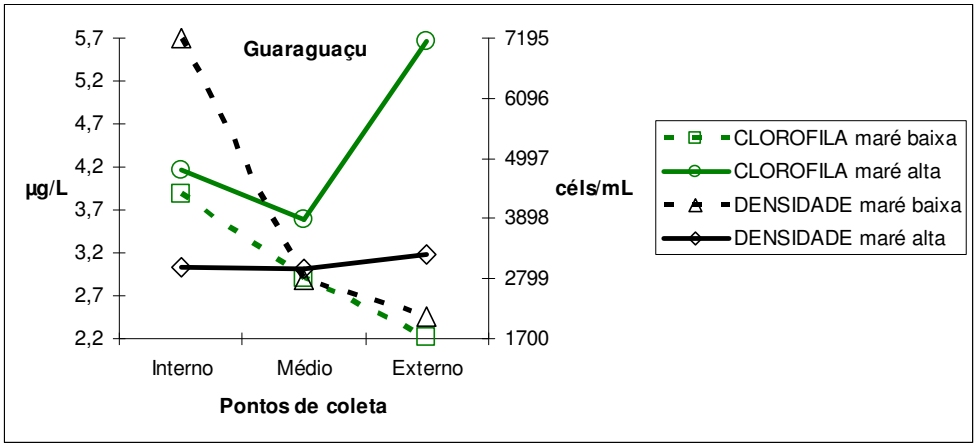


Figura 4.295 – Distribuição dos valores de densidade celular total (células/mL) e concentração de clorofila (µg/L) ao longo dos pontos do setor do rio Guaraguaçu

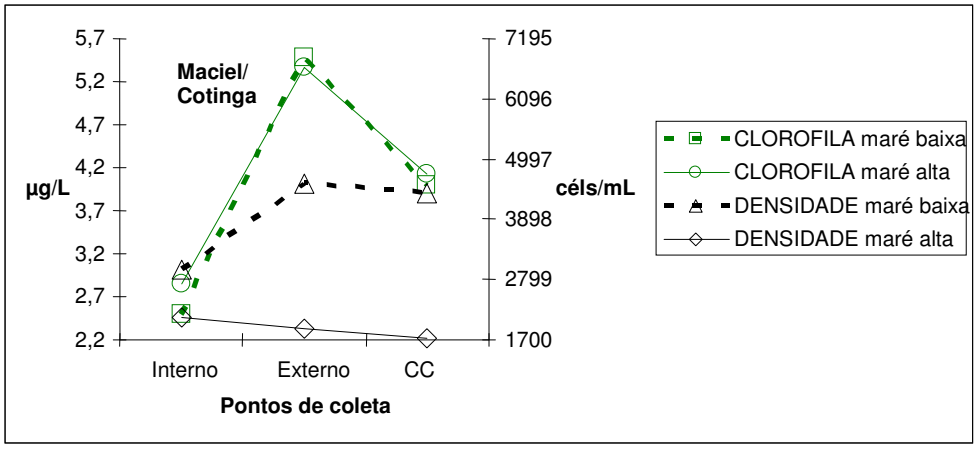


Figura 4.296 – Distribuição dos valores de densidade celular total (células/mL) e concentração de clorofila (µg/L) ao longo dos pontos do setor do rio Maciel e Cotinga

4.2.2.2.1.4. Considerações Finais

A presença de táxons potencialmente nocivos detectados no diagnóstico da AID indica a necessidade de monitoramento. Espécies nocivas e tóxicas podem causar florações, além de espécies de dinoflagelados cujos cistos podem ser ressuspendidos, exigindo monitoramento constante do fitoplâncton durante as fases de implantação e fase inicial da operação.

Por se tratar de área portuária, deve-se monitorar a água de lastro dos navios que atracam no píer, através da verificação da salinidade. Além disso, o desenvolvimento de campanhas educativas com os comandantes dos navios, abordando o tema bioinvasões por água de lastro, é fundamental para se evitar futuras invasões, seja no Paraná ou em outras localidades, uma vez que o CEP abriga espécies nocivas, tóxicas, exóticas que podem causar impactos em outros ambientes.

4.2.2.3. Fauna Aquática

4.2.2.3.1. Ictiofauna

Baseado no padrão de circulação das massas de água na plataforma continental, nas características topográficas, geomorfológicas e na diversidade de organismos, o Programa REVIZEE (Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva), do Ministério do Meio Ambiente, propôs a divisão da costa brasileira em quatro grandes áreas: a Região Norte, a Região Nordeste, a Região Central e a Região Sul. A área de estudo apresenta suas divisões geográficas dentro da Região Sul deste Programa, a qual abrange a costa brasileira entre a plataforma continental do Cabo de São Tomé (RJ) até o Arroio Chuí (RS). Sua geomorfologia é caracterizada pela presença de frentes de escarpas do embasamento cristalino da Serra do Mar, formando uma linha de costa recortada por baías e pequenas enseadas, com muitos costões rochosos. Dentre as características desta área destacam-se a influência sazonal da Água Central do Atlântico Sul (ACAS) sobre a plataforma continental na época do verão e a presença de grandes estuários, como o Complexo Estuarino de Paranaguá, o que influencia sobremaneira a produção orgânica da região costeira adjacente.

O Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP) corresponde ao maior estuário da costa sul do Brasil, e apresenta uma grande diversidade de ambientes, incluindo canais de maré (gamboas), rios, ilhas, extensas formações de manguezais, marismas, bancos intermareais, praias arenosas e costões rochosos. O CEP é composto por diversas baías com denominações locais que dependem de sua orientação geográfica. A baía de Paranaguá descreve uma orientação no eixo E-W.

Os estudos realizados nas regiões estuarinas são unânimes em ressaltar a importância ecológica desses ambientes, seja representando uma região de reprodução, refúgio e crescimento de várias espécies de moluscos, crustáceos e de peixes estuarinos e costeiros, seja no aporte de nutrientes e matéria orgânica particulada para os ecossistemas adjacentes. Além disso, os estuários constituem ambientes dinâmicos, continuadamente submetidos a trocas nas suas propriedades físicas e químicas, onde a água do mar é misturada com a água doce da drenagem continental, atuando também na regulação dos ciclos químicos (DAY et al., 1989).

Os estuários apresentam uma fauna composta por vários grupos de animais que ocupam diferentes níveis tróficos, e procuram áreas ideais para alimentação, crescimento, proteção e reprodução. Algumas espécies que ocorrem nesses ambientes realizam migrações diárias, mensais ou sazonais, passando parte do seu ciclo de vida (ou todo ele) nesses ambientes naturais. A fauna estuarina representa uma importante fonte de alimentos para populações humanas ribeirinhas e costeiras, sendo também uma fonte de proteína animal com alto valor nutricional (SHAEFFER-NOVELLI, 2003). Os estuários caracterizam-se também por apresentar fauna e flora altamente adaptáveis às pressões ambientais e estabilidade ecológica em um ambiente fisicamente variável, porém frágil às mudanças introduzidas pelo homem (YÁÑEZ-ARANCIBIA, 1985). Tais ambientes oferecem aos organismos importantes áreas de

alimentação, crescimento, abrigo e reprodução (KENNISH, 1990), essenciais nas diferentes fases da vida de muitos peixes e invertebrados (RICKLEFS, 1996).

Além do ambiente marinho e estuarino, a área de influência do empreendimento compreende bacias hidrográficas litorâneas, região biogeográfica conhecida como "Província dos rios costeiros do Sudeste-Sul Brasileiro", ou também denominada "Bacia do Leste" (RINGUELET, 1975). Esse ambiente aquático é representado por inúmeras drenagens de rios de pequeno e médio porte, contidas entre a Serra do Mar e o Litoral Atlântico, na área de domínio da Floresta Atlântica. A ictiofauna desse ambiente apresenta alta percentagem de espécies exclusivas, devido ao grande número de bacias hidrográficas independentes, aliada ao efeito isolador das cadeias de montanhas que separam os diversos vales da região (MENEZES, 1996). Exemplos de diversidade e endemismo ictiológico da Mata Atlântica do sul do país podem ser dados por algumas espécies de caracídeos dos gêneros *Hyphessobrycon* (LUCENA e LUCENA, 2002), Mimagoniates (MENEZES et al., 1990), *Rachoviscus* (MENEZES et al., 1990), *Deuterodon* (LUCENA e LUCENA, 2002), *Spintherobolus* (WEITZMAN e MALABARBA, 1999), *Hollandichthys* (BERTACO e MALABARBA, 2003), *Bryconamericus* (BIZERRIL e ARAÚJO, 1992; BIZERRIL e PERES-NETO, 1995), heptapterídeos (BOCKMANN, 1998), loricariídeos (REIS e SCHAEFER, 1998; PEREIRA e REIS, 2002) e tricomicterídeos (PINNA e WOSIACKI, 2002).

As comunidades aquáticas dos diversos cursos d'água que ocorrem na região são afetadas de modo marcante por mudanças decorrentes do regime hidrológico (LOWE-McCONNELL, 1975; UIEDA, 1983; ZWEIMULLER, 1995), sendo que a modificação desse ambiente aquático durante as variações climáticas pode refletir em mudanças na composição e estrutura das populações de peixes (LOWE-McCONNELL, 1975; ESTEVES e ARANHA, 1999; LEMES e GARUTTI, 2002). Além de apresentar uma comunidade peculiar, esse tipo de ambiente aquático abriga normalmente espécies de pequeno porte (WEITZMAN e VARI, 1988), sendo o endemismo uma característica importante (KNÖPPEL, 1970; SABINO e ZUANON, 1998).

4.2.2.3.1.1. Metodologia

A caracterização da ictiofauna foi desenvolvida utilizando-se técnicas convencionais para coleta. Além dos estudos realizados *in loco*, foram levantadas informações secundárias disponíveis em bancos de dados, bibliografias, entidades ambientais públicas (**Figura 4.297**) e privadas, como o Museu de História Natural do Capão da Imbuia, em Curitiba, que apresenta diversas espécies coletadas na área de influência do empreendimento. O museu é credenciado como Instituição Pública Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento, fiel depositária de amostra de componente do patrimônio genético (D.O.U. de 8/03/2005).

As seguintes bases de dados foram utilizadas para o levantamento e a sistematização dos dados secundários da fauna aquática das áreas de influência do empreendimento:

- Base de dados do Sistema Integrado de Bibliotecas da USP;
- Base de dados do Sistema Integrado de Bibliotecas da UFPR;

- Base de dados do Portal de Serviços e Conteúdo Digital da CRUESP-Unibibliweb - USP, UNESP e UNICAMP;
- Base de dados Scielo (www.scielo.org);
- Sistema de Informação do Programa Biota – Fapesp (www.biota.org.br);
- Sistema de Informação do Projeto Taxonline (www.taxonline.ufpr.br);
- Fishbase (www.fishbase.org);
- Neodat (www.neodat.org).

Figura 4.297 – Coleção de peixes do Museu de História Natural Capão da Imbuia – MHNCI (Curitiba/PR)

Como as informações disponíveis sobre a ictiofauna da área de estudo apresentam abrangência espacial e temporal satisfatórias para caracterização dos grupos marinhos e de água doce, as amostragens realizadas para a elaboração do diagnóstico foram realizadas de forma completa e integrada ao levantamento de dados de outras equipes. Tendo isso como base, a localização das áreas de amostragem e o método de levantamento dos dados (**Figura 4.298** a **Figura 4.303**) foram determinados de forma que um plano factível e integrado de amostragem pudesse ser realizado, com os objetivos de complementar a caracterização da ictiofauna das áreas de influência do empreendimento.

A nomenclatura científica utilizada segue os catálogos e referências tradicionais dos grupos aquáticos (MENEZES et al., 2003; BUCKUP et al., 2003; LANGEANI et al., 2007).

Figura 4.298 – Amostragem com rede de arrasto para a caracterização complementar da ictiofauna na área de influência do empreendimento

Figura 4.299 – Amostragem com tarrafa para a caracterização complementar da ictiofauna na área de influência do empreendimento

Figura 4.300 – Amostragem com pesca elétrica para a caracterização complementar da ictiofauna na área de influência do empreendimento

Figura 4.301 – Amostragem com peneira para a caracterização complementar da ictiofauna na área de influência do empreendimento

Figura 4.302 – Amostragem com rede de espera para a caracterização complementar da ictiofauna na área de influência do empreendimento

Figura 4.303 – Amostragem com armadilha covo para a caracterização complementar da ictiofauna na área de influência do empreendimento

4.2.2.3.1.2. Caracterização da Ictiofauna

As informações levantadas indicam a ocorrência de mais de 200 espécies de peixes em toda a região (AII, AID e ADA), distribuídas em grupos marinhos e de água doce. Diversas famílias e espécies não foram exclusivas de um único ambiente, sendo que cerca de 50 espécies de peixes foram registradas para a região estuarina (AID e ADA), incluindo aqui as espécies registradas para os trechos inferiores dos rios de médio e grande porte (rio Guaraguaçu e rio Maciel) e aproximadamente 30 espécies foram registradas nos pequenos riachos de água doce na área de influência (AID e ADA) do empreendimento.

4.2.2.3.1.3. Ictiofauna da AII

A Área de Influência Indireta para a ictiofauna marinha e estuarina foi considerada como sendo a baía de Paranaguá, parte integrante do Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP), que apresenta uma extensão aproximada de 45 quilômetros e largura de 7 quilômetros, e descreve uma orientação no eixo E-W. A baía de Paranaguá e o subestuário da Cotinga apresentam uma área de drenagem de 620,3 quilômetros quadrados com densidade de 0,73 rios/km^2, destacando-se entre eles o rio Guaraguaçu (HORN, 1980). Essa definição teve como base a possibilidade de alteração no meio ambiente aquático em decorrência de impactos ambientais significativos, exigindo a adoção de medidas rápidas e seguras para o seu controle. É importante ser considerado que, para a ictiofauna, a Área de Influência Indireta não possui limites bem definidos, pois o conhecimento dos processos que regem a dinâmica do ambiente natural da região ainda é insuficiente para que possam ser estabelecidos padrões.

Estuário Baía de Paranaguá

Os estuários são ambientes dinâmicos, continuadamente submetidos a trocas nas suas propriedades físicas e químicas, onde a água do mar é misturada com a água doce da drenagem continental (DAY et al., 1989). São reconhecidamente áreas de proteção, alimentação, desenvolvimento e reprodução de várias espécies de pescado, funcionando ainda como hábitat permanente para muitos peixes (CHAO et al., 1982; CORRÊA, 1987; CORRÊA, 1994; YAMAGUTI et al., 1994; MACIEL, 1995; HOSTIN-SILVA et al., 1997; BLABER, 2002). As comunidades de peixes de estuários são tipicamente constituídas por um conjunto de espécies residentes, que são aquelas que completam todo o seu ciclo de vida nesses ambientes; de espécies estuarino-dependentes, que são espécies marinhas que dependem dos estuários para reprodução e/ou desenvolvimento; de espécies dulcícolas, que são espécies de água doce com capacidade osmorreguladora, que lhes permite entrar e sair dos estuários e de espécies catádromas e anádromas, que são espécies que migram da água doce para águas marinhas ou vice-versa (KENNISH, 1986).

Estudos realizados em estuários tropicais e subtropicais relatam que, geralmente, a dominância é dada por espécies de origem marinha, com mais da metade do número de espécies e pelo menos metade do número de indivíduos (KENNISH, 1986). A ictiofauna estuarina tropical e subtropical é representada,

principalmente, por espécies marinhas das famílias Atherinidae, Atherinopsidae, Carangidae, Clupeidae, Engraulididae, Sciaenidae, Sparidae e Haemulidae, e por espécies residentes das famílias Atherinopsidae, Gobiidae, Tetraodontidae e Syngnathidae (BLABER et al., 1995).

Os ambientes estuarinos são conhecidos também como “berçários” de muitas espécies de peixes costeiros, sendo muitas dessas espécies de valor econômico, mas todas ecologicamente importantes (VENDEL e CHAVES, 2006; ODUM, 1988). Além de possuírem grande diversidade (principalmente os estuários tropicais e subtropicais), contribuem com a produtividade primária dos oceanos por meio da exportação de nutrientes (VENDEL et al., 2003).

A diversidade de hábitats, como marismas, manguezais, gamboas, planícies de marés, canais de maré e praias estuarinas, também são importantes na distribuição dos organismos ao longo dos estuários (BALTZ et al., 1998). Os padrões de seleção de hábitats por parte dos peixes são controlados ou regulados por um conjunto de características: fisiológicas, disponibilidade de presa, sucesso de forrageamento, densidade de competidores, pressão de predação e sítios de desova (QUEIROZ, 2005).

Estudos realizados na região (HORN, 1980; FÁVARO, 2004; SANTOS et al., 2002; VENDEL et al., 2003; VEBDEL et al., 2002; SPACH et al., 2003; SPACH et al., 2007; SPACH et al., 2004b; SPACH et al., 2004a; NAKAYAMA, 2004; FELIX et al.2006; IGNÁCIO, 2008; OLIVEIRA, 2007) registraram cerca de 200 espécies de peixes na área estudada no Complexo Estuarino de Paranaguá (**Figura 4.304**).

Figura 4.304 – Área de Influência Indireta do empreendimento: canal de acesso ao porto de Paranaguá

As famílias com maior número de espécies são: Sciaenidae (25 espécies), Carangidae (21), Serranidae (13), Engraulidae (11), Syngnathidae, Gobiidae e Paralichthyidae (todos com nove), Haemulidae (oito), Gerreidae (sete), Clupeidae e Mugilidae (ambas com seis), Scombridae, Ariidae e Tetraodontidae (com cinco) (**Tabela 4.84**). As espécies registradas apresentam, como seria de se esperar em uma área com características semelhantes à zona nerítica adjacente, uma predominância de peixes marinhos costeiros, coincidindo em parte com a ictiofauna estuarina e de águas costeiras rasas (<10m) determinadas para a região entre o Rio de Janeiro e São

Paulo (YAMAGUTI et al., 1994). Isso esteve provavelmente relacionado ao fato de a maioria das espécies que ocorrem na costa central e sudeste do Brasil distribuírem-se desde os Estados Unidos (ou da Região Caraíbica) até o norte da Argentina (CORRÊA, 1987; CASTELLO, 1994). A ictiofauna estuarina compreendida entre a Venezuela e o nordeste do Brasil também pode ser agrupada pela sua similaridade em uma zona Tropical do Atlântico, sendo para essa região registradas 94 famílias e 427 espécies (VIEIRA e MUSICK, 1994). Comparado ao observado em áreas costeiras para a região de Ubatuba em São Paulo (MACIEL, 1995), baía de Paranaguá (CORRÊA, 1987) e Guaratuba (CHAVES e CORRÊA, 1998; CHAVES e VENDEL, 2001), ambas no litoral do Paraná, Laguna (MONTEIRO NETO et al., 1990) e foz do rio Itajaí-Açu (CAFFE et al., 1997), em Santa Catarina, que citam como particularmente comuns a essa área espécies de Carangidae, Clupeidae, Ariidae (**Figura 4.305**), Haemulidae, Scombridae, Serranidae, Gerreidae (**Figura 4.306**), Sciaenidae (**Figura 4.307**), tetraodontiformes (**Figura 4.308**) e pleuronectiformes (**Figura 4.309**), as semelhanças ocorrem principalmente com os peixes que apresentam alguma associação com os estuários (HAIMOVICI et al., 1994), que podem se dar por meio de espécies que frequentam os estuários como jovens para o seu desenvolvimento, que apresentam seu ciclo reprodutivo ou parte dele ligado às águas estuarinas e costeiras ou espécies estuarinas residentes.

Figura 4.305 – *Cathorops spixii*, bagre-amarelo (Ariidae)

Figura 4.306 – *Eugerres brasilianus*, caratinga (Gerreidae)

Figura 4.307 – *Micropogonias furnieri*, corvina (Sciaenidae)

Figura 4.308 – *Sphoeroides testudineus*, baiacu (Tetraodontidae)

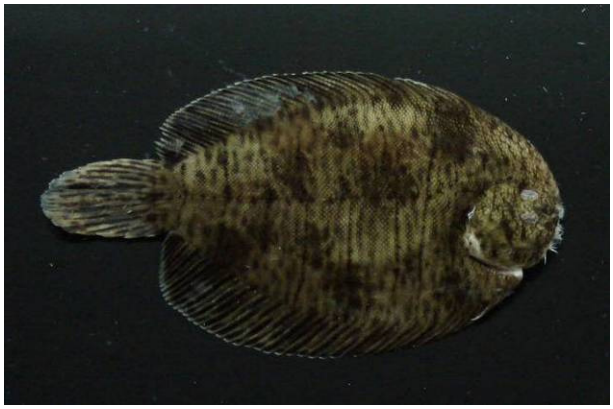


Figura 4.309 – *Trinectes paulistanus*, linguado (Achiridae)

Tabela 4.84 – Relação das espécies de peixes marinhos e estuarinos registrados para a área de influência indireta (AII) do empreendimento – baía de Paranaguá.

Taxa	Família	Espécie
Classe Actinopterygii		
Ordem Albuliformes	Albulidae	*Albula vulpes*
Ordem Anguilliformes	Congridae	*Conger orbignyanus*
	Muraenesocidae	*Cynoponticus savanna*
	Muraenidae (Moréia)	*Gymnothorax ocellatus*
	Nettastomatidae	*Hoplunnis tenuis*
	Ophichthidae (Muçum)	*Echiophis intertinctus*
		Myrophis punctatus
		Ophichthus gomesii
Ordem Atheriniformes	Atherinopsidae (Peixe-Rei)	*Atherinella brasiliensis*
		Membras dissimilis
		Odontesthes bonariensis
		Odontesthes incisa
Ordem Aulopiformes	Synodontidae (Lagarto)	*Synodus foetens*
Ordem Batrachoidiformes	Batrachoididae	*Opsanus beta*
		Porichthys porosissimus
Ordem Beloniformes	Belonidae	*Strongylura marina*
		Strongylura timucu

Taxa	Família	Espécie
	Exocoetidae	*Parexocoetus brachypterus*
	Hemiramphidae	*Hemiramphus brasiliensis*
		Hyporhamphus unifasciatus
Ordem Clupeiformes	Clupeidae (Sardinha)	*Harengula clupeola*
		Harengula jaguana
		Opisthonema oglinum
		Platanichthys platana
		Sardinella brasiliensis
	Engraulidae (Manjuba)	*Anchoa filifera*
		Anchoa januaria
		Anchoa lyolepis
		Anchoa parva
		Anchoa spinifera
		Anchoa tricolor
		Anchovia clupeoides
		Anchoviella lepidentostele
		Cetengraulis edentulus
		Engraulis anchoita
		Lycengraulis grossidens
	Pristigasteridae (Sardinha)	*Chirocentrodon bleekerianus*
		Pellona harroweri
Ordem Cyprinodontiformes	Poeciliidae (Guaru)	*Poecilia vivipara*
Ordem Elopiformes	Elopidae	*Elops saurus*
Ordem Gadiformes	Phycidae	*Urophycis brasiliensis*
Ordem Gasterosteiformes	Fistulariidae (Cachimbo)	*Fistularia petimba*
		Fistularia tabacaria
	Syngnathidae (Cavalo-Marinho)	*Bryx dunckeri*
		Cosmocampus elucens
		Hippocampus erectus
		Hippocampus reidi
		Microphis brachyurus
		Pseudophallus mindii
		Syngnathus folletti
		Syngnathus pelagicus
		Syngnathus Rousseau
Ordem Lophiiformes	Ogcephalidae (Morcego)	*Ogcocephalus vespertilio*
Ordem Mugiliformes	Mugilidae (Tainha)	*Mugil sp.*
		Mugil curema
		Mugil curvidens
		Mugil incilis

Taxa	Família	Espécie
		Mugil Liza
		Mugil platanus
Ordem Osmeriformes	Argentinidae	*Glossanodon pygmaeus*
Ordem Perciformes	Acanthuridae	*Acanthurus bahianus*
	Acropomatidae	*Synagrops bellus*
	Blenniidae	*Parablennius pilicornis*
	Carangidae (Salteira, Pampo)	*Carangoides bartholomaei*
		Carangoides crysos
		Carangoides ômer
		Caranx hippos
		Caranx latus
		Chloroscombrus chrysurus
		Hemicaranx amblyrhynchus
		Oligoplites palometa
		Oligoplites saliens
		Oligoplites saurus
		Pseudocaranx dentex
		Selene setapinnis
		Selene vômer
		Seriola dumerili
		Seriola lalandi
		Seriola rivoliana
		Trachinotus carolinus
		Trachinotus falcatus
		Trachinotus goodei
		Trachinotus marginatus
		Uraspis secunda
	Centropomidae (Robalo)	*Centropomus parallelus*
		Centropomus undecimalis
	Cichlidae (Acará)	*Geophagus brasiliensis*
	Clinidae	*Ribeiroclinus eigenmanni*
	Coryphaenidae	*Coryphaena hippurus*
	Eleotridae (Dorminhoco)	*Dormitator maculatus*
		Eleotris pisonis
		Guavina guavina
	Ephippidae (Paru)	*Chaetodipterus faber*
	Gerreidae (Escrivão)	*Diapterus auratus*
		Diapterus rhombeus
		Eucinostomus argenteus
		Eucinostomus gula
		Eucinostomus melanopterus

Taxa	Família	Espécie
		Eugerres brasilianus
		Ulaema lefroyi
	Gobiesocidae	*Acyrtops beryllinus*
		Gobiesox barbatulus
	Gobiidae (Amborês)	*Awaous tajasica*
		Bathygobius soporator
		Ctenogobius boleosoma
		Ctenogobius shufeldti
		Ctenogobius smaragdus
		Ctenogobius stigmaticus
		Gobioides broussonnetii
		Gobionellus oceanicus
		Microgobius meeki
	Haemulidae (Corcoroca)	*Anisotremus surinamensis*
		Anisotremus virginicus
		Boridia grossidens
		Conodon nobilis
		Genyatremus luteus
		Haemulon steindachneri
		Orthopristis ruber
		Pomadasys corvinaeformis
	Lobotidae	*Lobotes surinamensis*
	Lutjanidae (Vermelho)	*Lutjanus analis*
		Lutjanus griséus
		Lutjanus synagris
	Mullidae	*Mullus argentinae*
		Pseudupeneus maculates
		Upeneus parvus
	Pinguipedidae	*Pinguipes brasilianus*
		Pseudopercis semifasciata
	Polynemidae	*Polydactylus oligodon*
		Polydactylus virginicus
	Pomacentridae	*Abudefduf sexatilis*
	Pomatomidae	*Pomatomus saltatrix*
	Rachycentridae	*Rachycentron canadum*
	Sciaenidae (Pescadas)	*Bairdiella ronchus*
		Ctenosciaena gracilicirrhus
		Cynoscion acoupa
		Cynoscion guatucupa
		Cynoscion jamaicensis
		Cynoscion leiarchus

Taxa	Família	Espécie
		Cynoscion microlepidotus
		Cynoscion virescens
		Isopisthus parvipinnis
		Kyphosus incisor
		Larimus breviceps
		Macrodon ancylodon
		Menticirrhus americanus
		Menticirrhus littoralis
		Micropogonias furnieri
		Nebris microps
		Ophioscion punctatissimus
		Paralonchurus brasiliensis
		Pogonias cromis
		Stellifer brasiliensis
		Stellifer rastrifer
		Stellifer stellifer
		Umbrina canosai
		Umbrina coróides
	Scombridae (Cavalas)	*Acanthocybium solandri*
		Euthynnus alleteratus
		Scomber japonicas
		Scomberomorus brasiliensis
		Scomberomorus cavalla
	Serranidae (Garoupas)	*Acanthistius brasilianus*
		Alphestes afer
		Diplectrum formosum
		Diplectrum radiale
		Dules auriga
		Epinephelus itajara
		Epinephelus marginatus
		Epinephelus nigritus
		Epinephelus niveatus
		Mycteroperca acutirostris
		Mycteroperca bonaci
		Mycteroperca microlepis
		Rypticus randalli
	Sparidae (Sargo)	*Archosargus Aries*
		Archosargus rhomboidalis
		Calamus Penna
		Diplodus argenteus
	Sphyraenidae (Barracuda)	*Sphyraena barracuda*

Taxa	Família	Espécie
		Sphyraena borealis
		Sphyraena guachancho
		Sphyraena tome
	Stromateidae (Paru)	*Peprilus paru*
	Trichiuridae (Espada)	*Trichiurus lepturus*
	Uranoscopidae	*Astroscopus sexspinosus*
		Astroscopus ygraecum
Ordem Pleuronectiformes	Achiridae (Linguado)	*Achirus declivis*
		Achirus lineatus
		Trinectes microphthalmus
		Trinectes paulistanus
	Cynoglossidae (Linguado)	*Symphurus plagusia*
		Symphurus tesselatus
	Paralichthyidae (Linguado)	*Citharichthys arenaceus*
		Citharichthys macrops
		Citharichthys spilopterus
		Etropus crossotus
		Paralichthys brasiliensis
		Paralichthys orbignyanus
		Paralichthys patagonicus
		Paralichthys tropicus
	Pleuronectidae (Linguado)	*Syacium papillosum*
		Oncopterus darwinii
Ordem Scorpaeniformes	Dactylopteridae (Peixe-Voador)	*Dactylopterus volitans*
	Scorpaenidae (Peixe-Escorpião)	*Pontinus corallinus*
		Scorpaena brasiliensis
		Scorpaena isthmensis
		Scorpaena plumieri
	Triglidae (Cabrinhas)	*Prionotus nudigula*
		Prionotus punctatus
Ordem Siluriformes	Ariidae (Bagres)	*Aspistor luniscutis*
		Bagre bagre
		Cathorops spixii
		Genidens barbus
		Genidens genidens
Ordem Tetraodontiformes	Balistidae (Peixe-Porco)	*Balistes capriscus*
	Diodontidae (Baiacu-Espinho)	*Cyclichthys spinosus*
	Monacanthidae (Peixe-Porco)	*Monacanthus ciliatus*
		Stephanolepis hispidus
	Tetraodontidae (Baiacus)	*Lagocephalus laevigatus*
		Sphoeroides greeleyi

Taxa	Família	Espécie
		Sphoeroides spengleri
		Sphoeroides testudineus
		Sphoeroides tyleri
Classe Chondrichthyes		
Ordem Carcharhiniformes	Carcharhinidae (Cação)	*Carcharhinus porosus*
		Rhizoprionodon lalandii
	Sphyrnidae (Cação-Martelo)	*Sphyrna lewini*
Ordem Rajiformes	Dasyatidae (Raia)	*Dasyatis guttata*
	Gymnuridae (Raia)	*Gymnura altavela*
	Myliobatidae (Raia)	*Rhinoptera bonasus*
	Narcinidae (Raia)	*Narcine brasiliensis*
	Rhinobatidae (Raias-Viola)	*Rhinobatos horkelii*
		Rhinobatos percellens
		Zapteryx brevirostris

4.2.2.3.1.4. Ictiofauna da AID e ADA

A Área de Influência Direta para a ictiofauna marinha e estuarina foi considerada como sendo o trecho final (foz) dos rios Guaraguaçu e Maciel, além do subestuário da Cotinga (parte frontal da ilha do Guaraguaçu). A Área Diretamente Afetada para a ictiofauna marinha e estuarina foi considerada como sendo os ambientes estuarinos da baía de Paranaguá diretamente afetados pela implantação e operação do empreendimento. Para os peixes de água doce, a bacia hidrográfica do rio Maciel foi considerada como AID, e a Área Diretamente Afetada corresponde aos ambientes aquáticos dessa bacia hidrográfica (e outros riachos que drenam em direção a cidade de Pontal do Sul) atingidos pela implantação do empreendimento, locais estes onde serão construídos os trapiches provisórios e ponte de acesso, e onde será feita a melhoria da estrada de acesso.

Canal da Cotinga - Baía de Paranaguá

As associações nas áreas de influência direta e diretamente afetadas pelo empreendimento na baía de Paranaguá apresentam uma grande contribuição de peixes marinhos costeiros, coincidindo com a ictiofauna estuarina e de águas costeiras rasas (<10m) determinadas para a região do Rio de Janeiro e São Paulo (YAMAGUTI et al., 1994). Com relação aos canais de maré (gamboas) e trechos dos rios Guaraguaçu e Maciel que recebem influência do ambiente estuarino, a ictiofauna desses ambientes é composta por peixes sedentários de origem estuarina e de água doce, além de migrantes marinhos que utilizam estes ambientes como criadouros. As variações de dominância entre esses grupos estão relacionadas com as mudanças dos fatores físicos e químicos condicionados pela variação das marés.

Os manguezais que se desenvolvem em ambientes de intensa deposição estão distribuídos ao longo da área, e são considerados ambientes que desempenham diversas funções ecológicas, como a mitigação da força erosiva dos rios e dos

movimentos marinhos, o fornecimento de locais e condições para a reprodução de espécies da fauna de água doce e salgada e como produtor e exportador de alimentos para o mar, sobretudo pelos movimentos das marés. Na área de estudo, os manguezais observados apresentam extensão variada, onde o movimento das marés constitui um importante fator estruturador do sistema, tornando exposto o substrato durante a baixa maré.

Os alagadiços que cobrem grandes áreas de manguezal são conhecidos por desempenharem um papel importante na ciclagem de nutrientes, sendo extremamente eficientes na dispersão dessas substâncias para ecossistemas costeiros adjacentes (WOLANSKI, 1992). Durante a intrusão da maré pelos canais de mangue (gamboas), a massa de água de maior salinidade proveniente do estuário e da região costeira empurra a massa de água de menor salinidade para os setores mais internos dos canais e das áreas alagadas (BLABER e BLABER, 1980).

O uso de manguezais pela ictiofauna pode estar associado à disponibilidade de recursos alimentares e à diversidade de microhábitats característicos desse tipo de ecossistema. Como esse ambiente apresenta águas calmas e rasas, de pouca profundidade e vegetação abundante, e também apresenta elevada produtividade, é considerado ideal para o desenvolvimento de peixes juvenis por fornecerem proteção e alimento (LAEDSGAARD e JOHNSON, 2001). Ensaios simulando em laboratório a estrutura de manguezais, utilizando-se raízes e pneumatóforos artificiais (GUSMÃO, 1990) constataram que estes, quando permitem o crescimento de algas, acarretam o acúmulo de pequenos invertebrados, atraindo até quatro vezes mais peixes juvenis do que em ambientes não estruturados, sendo consideradas, então, importantes áreas para alimentação de muitas espécies de peixes.

Nesses ambientes foram registrados cerca de 30 espécies de peixes, compostas principalmente por grupos estuarinos, além de migrantes costeiros que utilizam estes ambientes como criadouros (**Tabela 4.85**). As famílias com maior número de espécies são Sciaenidae, Engraulidae e Tetraodontidae (três espécies cada). Muitas espécies registradas nesse ambiente não são exclusivas e esse resultado reflete a proximidade da área de estudo com a zona nerítica adjacente, o que resulta em uma composição ictiofaunística tipicamente costeira, com contribuições relevantes de espécies consideradas estuarino-dependentes.

Tabela 4.85 – Relação das espécies de peixes marinhos e estuarinos registrados para as áreas de influência direta (AID) e diretamente afetada (ADA) pelo empreendimento – baía de Paranaguá.

Taxa	Família	Espécie
Classe Actinopterygii		
Ordem Aulopiformes	Synodontidae (Peixe-Lagarto)	*Synodus foetens*
Ordem Clupeiformes	Engraulidae (Manjuba)	*Anchoa parva* *Anchoa tricolor* *Lycengraulis grossidens*
Ordem Cyprinodontiformes	Poeciliidae (Guaru) Syngnathidae (Cavalo-Marinho)	*Poecilia vivipara* *Hippocampus reidi*

Taxa	Família	Espécie
Ordem Mugiliformes	Mugilidae (Tainha)	*Mugil curema*
Ordem Perciformes	Carangidae (Xaréu)	*Chloroscombrus chrysurus*
		Oligoplites saliens
	Centropomidae (Robalo)	*Centropomus parallelus*
	Eleotridae (Dorminhoco)	*Dormitator maculatus*
	Ephippidae (Paru)	*Chaetodipterus faber*
	Gerreidae (Escrivão)	*Eucinostomus argenteus*
		Eucinostomus gula
	Gobiidae (Amborês)	*Bathygobius soporator*
		Gobionellus oceanicus
	Haemulidae (Corcoroca)	*Orthopristis ruber*
		Pomadasys corvinaeformis
	Sciaenidae (Pescada)	*Menticirrhus americanus*
		Micropogonias furnieri
		Stellifer rastrifer
	Serranidae (Michole)	*Diplectrum radiale*
Ordem Pleuronectiformes	Achiridae (Linguado)	*Achirus lineatus*
	Cynoglossidae (Linguado)	*Symphurus tesselatus*
	Paralichthyidae (Linguado)	*Citharichthys arenaceus*
		Etropus crossotus
Ordem Scorpaeniformes	Triglidae (Cabrinha)	*Prionotus punctatus*
Ordem Siluriformes	Ariidae (Bagre)	*Genidens genidens*
Ordem Tetraodontiformes	Tetraodontidae (Baiacu)	*Sphoeroides greeleyi*
		Sphoeroides spengleri
		Sphoeroides testudineus

Rio Guaraguaçu

O rio Guaraguaçu é considerado como o maior rio do litoral paranaense (**Figura 4.310** e **Figura 4.311**). Como diversos outros riachos da planície litorânea, apresenta traçado meandrante e é influenciado pelo regime de marés, drenando áreas de manguezal e restinga durante o ciclo de maré.

Figura 4.310 – Área de Influência Indireta do empreendimento – Foz do rio Guaraguaçu

Figura 4.311 – Área de Influência Indireta do empreendimento – rio Guaraguaçu

Este tipo de ambiente aquático é característico de planícies litorâneas dos grandes complexos estuarinos da costa do Brasil (HACKNEY et al., 1976; LANA et al., 1989), e a ictiofauna do seu trecho próximo a foz é predominantemente marinha/estuarina e dominada por poucos indivíduos (HORN, 1980). Representantes das famílias Tetraodontidae, Engraulidae, Clupeidae, Carangidae, Gerreidae, Gobiidae e Atherinidae são frequentes e suas espécies alternam-se na dominância, segundo variações de salinidade e de outros fatores ainda não totalmente compreendidos.

Normalmente, a salinidade de tais ambientes diminui na medida em que a maré baixa ou que se penetra rio adentro, e a localização da desembocadura do rio dentro do estuário interfere nas suas características ambientais. Se esse ambiente estiver em uma área mais exposta ou externa, com salinidade mais alta, as condições em seu interior poderão ser mais contrastantes, tanto entre os ciclos de maré quanto entre o rio e o estuário, oferecendo condições mais estressantes para a fauna aquática. Por outro lado, rios localizados mais internamente no estuário possuem normalmente a qualidade de suas águas mais semelhantes a este, sem oferecer condições tão contrastantes ou estressantes para a fauna aquática.

Espécies de peixes que ocorrem em estuários e baías são normalmente encontradas na foz destes rios, sendo que na parte mais interna poucas espécies estuarinas ocorrem, enquanto que as espécies de água doce são numericamente

dominantes. Tais variações podem estar relacionadas com às mudanças dos fatores físicos e químicos condicionados pela variação das marés, condições climáticas e nitrificação. Levantamentos preliminares da ictiofauna realizados em ambientes semelhantes na costa brasileira indicam que essas regiões constituem uma zona de transição entre a ictiofauna de água doce e a estuarina (CORRÊA et al., 1988; BARLETTA et al., 1990; CORRÊA et al., 1995).

Foram registrados para esse ambiente 53 espécies de peixes (VITULE, 2008; RIDD et al., 1990) (**Tabela 4.86**). A ictiofauna é composta por peixes sedentários de origem estuarina e de água doce, além de migrantes marinhos que utilizam esses ambientes como criadouros (**Figura 4.312**). As famílias com maior número de espécies são Characidae (10) e Loricariidae (cinco).

Tabela 4.86 – Relação das espécies de peixes marinhos, estuarinos e de água doce registrados para a área de influência indireta (AII) do empreendimento – rio Guaraguaçu.

Taxa	Família	Espécie
Classe Osteichthyes		
Ordem Clupeiformes	Clupeidae (Sardinhas)	*Brevoortia aurea*
	Engraulidae (Petitingas)	*Lycengraulis grossidens*
Ordem Mugiliformes	Mugilidae (Tainhas E Paratis)	*Mugil curema*
Ordem Perciformes	Centropomidae (Robalo)	*Centropomus parallelus*
		Centropomus undecimalis
	Carangidae (Xaréus, Pampos E Salteiras)	*Oligoplites saliens*
	Gerreidae (Carapicus)	*Eucinostomus melanopterus*
		Eugerres brasilianus
	Sciaenidae (Pescadas)	*Micropogonias furnieri*
		Cynoscion acoupa
	Gobiidae (Amborês)	*Awaous tajasica*
		Gobionellus oceanicus
	Eleotridae	*Dormitator maculatus*
	Cichlidae (Acarás)	*Geophagus brasiliensis*
		Oreochromis niloticus
		Crenicichla tingui
Ordem Pleuronectiformes	Bothidae (Linguados)	*Citharichthys spilopterus*
Ordem Tetraodontiformes	Tetraodontidae (Baiacus)	*Sphoeroides testudineus*
Ordem Characiformes	Characidae (Lambaris)	*Astyanax altiparanae*
		Deuterodon langei
		Hollandichthys multifasciatus
		Hyphessobrycon griemi
		Hyphessobrycon reticulatus
		Mimagoniates lateralis
		Mimagoniates microlepis

Taxa	Família	Espécie
		Piaractus mesopotamicus
		Salminus brasiliensis
		Spintherobolus ankoseion
	Crenuchidae (Canivete)	*Characidium sp.*
	Curimatidae (Saguirus)	*Cyphocharax santacatarinae*
	Erythrinidae (Traíra)	*Hoplias malabaricus*
Ordem Siluriformes	Callichthydae	*Scleromystax barbatus*
		Scleromystax macropterus
	Loricariidae	*Hisonotus leucofrenatus*
		Hypostomus cf. punctatus
		Pareiorhaphis splendens
		Pseudotothyris obtusa
		Rineloricaria sp.
	Heptapteridae	*Acentronichthys leptos*
		Pimelodella papanheimi
		Rhamdia quelen
	Clariidae	*Clarias gariepinus*
	Ictaluridae	*Ictalurus punctatus*
	Ariidae (Bagres)	*Genidens barbus*
		Genidens genidens
Ordem Gymnotiformes	Gymnotidae	*Gymnotus carapo*
		Gymnotus pantherinus
	Hypopomidae (Tuvira)	*Brachyhypopomus sp.*
Ordem Cyprinodontiformes	Poeciliidae (Guarus)	*Poecilia vivipara*
		Phalloceros
	Rivulidae	*Leptolebias aureoguttatus*
		Rivulus luelingi
Ordem Synbranchyformes	Synbranchidae	*Synbranchus marmoratus*

Figura 4.312 – Centropomus parallelus, robalo (Centropomidae)

Rio Maciel

A Floresta Atlântica tem seu domínio constituído por várias formações florestais, entre elas Floresta Ombrófila Densa (Mata Atlântica) e os ecossistemas associados - Manguezal e vegetação de Restinga (CASTRO, 1999). O rio Maciel, assim como a área de drenagem do rio Guaraguaçu, está localizado na região de domínio da Floresta

Atlântica, região com alto grau de diversificação e endemismo das espécies de peixes (MENEZES, 1996). Isso se deve à concentração de grande número de bacias hidrográficas independentes, aliada ao efeito isolador das cadeias de montanhas que separam os diversos vales da região. Exemplos de diversidade e endemismo ictiológico dessa área podem ser dados por espécies de lambaris, cascudos, bagres e peixes-anuais.

Essas comunidades são afetadas de modo marcante por mudanças estacionais decorrentes da expansão e contração do ambiente aquático durante as variações climáticas (LOWE-McCONNELL, 1975), sendo que as espécies resistem a grandes alterações, com o ambiente variando de riachos correntosos, durante a época de chuva, a poças isoladas, nas épocas de baixa pluviosidade.

Foram registrados para esse ambiente 45 espécies de peixes, com representantes estuarinos e de água doce, além de migrantes marinhos que utilizam tais ambientes como criadouros (**Tabela 4.87**). As famílias com maior número de espécies são Characidae (oito) e Loricariidae (cinco).

Os pequenos cursos de água da bacia do rio Maciel, assim como outros diversos riachos localizados na região que drenam em direção ao balneário de Pontal do Sul, apresentam águas escuras e ácidas, devido à matéria orgânica carreada da mata (restinga). O levantamento bibliográfico e de campo revelou que a ictiofauna destes riachos é composta por pelo menos 27 espécies de peixes de pequeno e médio porte (15 cm (BUCKUP, 1996)) (**Figura 4.313** a **Figura 4.318**). A participação das diferentes ordens reflete a situação descrita para os rios neotropicais, sendo que cerca de 90% dos peixes pertencem às ordens Characiformes e Siluriformes. O total de táxons típicos de ambientes aquáticos de água doce representa cerca de 10% da ictiofauna dos rios das bacias hidrográficas da Floresta Atlântica, que apresenta mais de 250 espécies de peixes (ROSA et al., 2002).

Tabela 4.87 – Relação das espécies de peixes marinhos, estuarinos e de água doce registrados para as áreas de influência direta (AID) e diretamente afetada (ADA) pelo empreendimento – rio Maciel.

Taxa	Família	Espécie
Classe Osteichthyes		
Ordem Clupeiformes	Clupeidae (Sardinhas)	*Brevoortia aurea*
	Engraulidae (Petitingas)	*Lycengraulis grossidens*
Ordem Mugiliformes	Mugilidae (Tainhas E Paratis)	*Mugil curema*
Ordem Perciformes	Centropomidae (Robalo)	*Centropomus parallelus*
		Centropomus undecimalis
	Carangidae (Xaréus, Pampos E Salteiras)	*Oligoplites saliens*
	Gerreidae (Carapicus)	*Eucinostomus melanopterus*
		Eugerres brasilianus
	Sciaenidae (Pescadas)	*Micropogonias furnieri*
		Cynoscion acoupa

Taxa	Família	Espécie
	Gobiidae (Amborês)	*Awaous tajasica*
		Gobionellus oceanicus
	Eleotridae	*Dormitator maculatus*
	Cichlidae (Acarás)	*Geophagus brasiliensis*
		Crenicichla tingui
Ordem Pleuronectiformes	Paralichthyidae (Linguados)	*Citharichthys spilopterus*
Ordem Tetraodontiformes	Tetraodontidae (Baiacus)	*Sphoeroides testudineus*
Ordem Characiformes	Characidae (Lambaris)	*Astyanax scabripinnis*
		Deuterodon langei
		Hollandichthys multifasciatus
		Hyphessobrycon griemi
		Hyphessobrycon reticulatus
		Mimagoniates lateralis
		Mimagoniates microlepis
		Spintherobolus ankoseion
	Crenuchidae (Canivete)	*Characidium lanei*
	Curimatidae (Saguirus)	*Cyphocharax santacatarinae*
	Erythrinidae (Traíra)	*Hoplias malabaricus*
Ordem Siluriformes	Callichthydae (Cascudinho)	*Scleromystax barbatus*
		Scleromystax macropterus
	Loricariidae (Cascudinho)	*Hisonotus leucofrenatus*
		Hypostomus cf. punctatus
		Pareiorhaphis splendens
		Pseudotothyris obtusa
		Rineloricaria sp.
	Heptapteridae (Bagre)	*Acentronichthys leptos*
		Pimelodella papanheimi
		Rhamdia quelen
	Ariidae (Bagres)	*Genidens genidens*
Ordem Gymnotiformes	Gymnotidae (Tuvira)	*Gymnotus carapo*
		Gymnotus pantherinus
Ordem Cyprinodontiformes	Poeciliidae (Guarus)	*Poecilia vivipara*
		Phalloceros
	Rivulidae (Peixe-Anual)	*Rivulus luelingi*
Ordem Synbranchyformes	Synbranchidae (Muçum)	*Synbranchus marmoratus*

Figura 4.313 – Espécie *Characidium lanei* registrada na área de influência do empreendimento

Figura 4.314 – Espécie *Spintherobolus ankoseion* registrada na área de influência do empreendimento

Figura 4.315 – Espécie *Mimagoniates lateralis* registrada na área de influência do empreendimento

Figura 4.316 – Espécie *Hollandichthys multifasciatus* registrada na área de influência do empreendimento

Figura 4.317 – Espécie *Rhamdia quelen* registrada na área de influência do empreendimento

Figura 4.318 – Espécie *Scleromystax barbatus* registrada na área de influência do empreendimento

4.2.2.3.1.5. Considerações Finais

Tendo como base a composição e estrutura da ictiofauna registrada, a área estudada pode ser segmentada em três unidades ambientais, ou ictiocenoses, que correspondem a ecossistemas aquáticos com padrões ambientais relativamente homogêneos:

- Ictiofauna estuarina;
- Ictiofauna dos rios de médio e grande porte;
- Ictiofauna de pequenos riachos de água doce.

De forma geral, os resultados revelaram que a ictiofauna da área de influência do empreendimento é composta predominantemente por espécies marinhas costeiras e estuarinas, de pequeno (<20cm), médio (entre 20 e 40cm) e grande porte (>40cm), sendo maior a participação de Perciformes (pescadas, robalos, garoupas, caratingas) e Clupeiformes (sardinhas, manjubas e petitingas). Nos ambientes estuarinos (canais de maré, trechos finais dos rios Guaraguaçu e Maciel e baía de Paranaguá), a ictiofauna é composta por peixes sedentários de origem estuarina e de água doce (estes em menor número e diversidade), além de migrantes marinhos que utilizam esses ambientes como criadouros. As variações de dominância entre esses grupos estão relacionadas às mudanças dos fatores físicos e químicos condicionados pela variação das marés.

A ocorrência dessas distintas ictiocenoses propicia a manutenção de um considerável número de espécies, as quais apresentam variações na sua abundância e na fase de desenvolvimento, de acordo com cada ambiente considerado. Esse fato pode estar relacionado a diversos fatores, como, por exemplo, as diferentes faixas de tolerância que as espécies apresentam às condições físico-químicas, as diferentes exigências e tolerâncias que cada espécie apresenta durante seu ciclo de vida ou até mesmo a um comportamento nômade ou errante da espécie, a qual pode permanecer em um determinado ambiente enquanto as condições ambientais estão próximas ao seu ótimo ecológico.

Quanto ao componente denominado de “peixes de riacho”, essas espécies apresentam uma forte relação com a vegetação marginal, a qual pode proporcionar uma ampla gama de microambientes, pois, além de evitar a erosão dos solos, a queda de galhos e troncos dentro de um riacho pode provocar inúmeros pequenos represamentos, e esses ambientes criam condições favoráveis para abrigar diferentes grupos, como algumas espécies reofílicas (torrentícolas) (como os lambaris e

canivetes), bentônicas (como os cascudos) e de ambientes lênticos (como os ciclídeos). Além disso, a mata ciliar é responsável também pelo fornecimento de uma variedade de alimentos de origem vegetal e de animais terrestres que caem na água. Esse fato vem fundamentar a importância das florestas como refúgios e dispersores de espécies, exercendo importante papel na manutenção da biodiversidade.

Além de maior diversidade, a vegetação ripária permite a existência na comunidade de peixes de elementos com maior grau de especialização, pois possibilita o uso de frutos, folhas e flores como alimento de várias espécies, assim como artrópodes terrestres que caem da vegetação ciliar e larvas aquáticas de insetos que se alimentam, direta ou indiretamente, desse material orgânico alóctone importado da vegetação (BUCKUP, 1996). Tendo isso em vista, a preservação de remanescentes na área de estudo, mesmo que isolados, tem papel importante na manutenção da diversidade faunística local, tendo em vista que a fauna aquática dos riachos da área de estudo abrange diversas espécies dependentes em maior ou menor grau de ambientes florestais.

4.2.2.3.1.6. Espécies Raras e Ameaçadas

Apesar da escassez de informações sobre a situação de conservação das espécies levantadas, alguns peixes marinhos registrados para a área de estudo merecem destaque: o cavalo-marinho *Hyppocampus reidi*, os peixes-caximbo do gênero *Syngnathus* e o mero *Epinephelus itajara*.

O cavalo-marinho *Hyppocampus reidi* e os peixes-caximbo do gênero *Syngnathus* são espécies que ocorrem nas águas litorâneas do Oceano Atlântico, dos Estados Unidos até o sul do Brasil (CORRÊA, 1987; MUSICK et al., 2000) e o principal impacto sobre as populações é a captura acidental pelas embarcações de pesca, assim também como sua utilização para fins medicinais locais e de aquariofilia. Como não existem medidas de conservação em andamento para a espécie, são necessárias a proteção de seu hábitat e a realização de pesquisas científicas que incluam a investigação da biologia e distribuição das populações na região costeira do Brasil, assim como a avaliação do uso sustentável dessas espécies na aquariofilia.

O mero *Epinephelus itajara* é uma espécie vulnerável à pesca comercial e amadora (IUCN, 2002), que ocorre nos ambientes marinhos e estuarinos demersais das águas tropicais do Oceano Pacífico e nas águas costeiras do Atlântico. Está classificada como criticamente em perigo (Instrução Normativa n. 5, de 21 de maio de 2004), devido ao extremo risco de extinção na natureza em função da redução na população total da espécie.

Algumas das espécies de peixes de água doce registradas nas áreas de influência direta e diretamente afetada também foram enquadradas em categorias de ameaça da IUCN (ABILHOA e DUBOC, 2004; AMARAL e PETRERE, 1996), em função da constatação do declínio de suas populações, da destruição de seus hábitats, do isolamento das populações sobreviventes e de áreas de distribuição reduzidas. São elas: os lambaris *Spintherobolus ankoseion* e *Mimagoniates lateralis*, além do cascudinho *Scleromystax macropterus*.

4.2.2.3.2. Organismos Bentônicos

Fundos marinhos são habitados geralmente por associações de organismos muito abundantes e diversificadas, que ocorrem desde a região entremarés até profundidades marinhas abissais. Denominados coletivamente de bentos, estão intimamente relacionados aos fundos e compreendem espécies comercialmente importantes de moluscos e crustáceos, além de pequenos vegetais e animais, como algas, poliquetas, nematódeos e microcrustáceos, que servem como fonte de alimento para peixes de interesse econômico e para aves costeiras e oceânicas.

Dessa forma, alimentando-se de detritos e micro-organismos presentes na coluna d'água e no sedimento do fundo, os organismos bênticos são importante elo da cadeia alimentar entre os produtores - fitoplâncton e vegetação costeira, e os consumidores secundários ou terciários, dentre os quais o homem.

É importante ressaltar seu papel chave nos ciclos biogeoquímicos através da oxidação da matéria orgânica dos sedimentos, principalmente em ambientes costeiros, facilitada pela bioturbação (RAFFAELLI et al., 2003). Exercem também a importante função de bioestabilizadores de substratos moles (PEREIRA e SOARES-GOMES, 2002).

Os organismos do bentos podem viver dentro e sobre os substratos dos fundos, durante todo ou parte do seu ciclo de vida. A infauna compreende os animais cavadores, em substratos moles, e perfuradores, em substratos duros, e a epifauna é composta pelos seres que estão sobre os substratos. Conforme seu tamanho, o bentos é categorizado como megabentos - moluscos, crustáceos, equinodermos, etc, maiores do que 2 cm e capturados em redes de arrasto; macrobentos - poliquetas, moluscos, crustáceos, etc, retidos em peneiras de malhas com 0,5 ou 1,0 mm; meiobentos - poliquetas, nematódios, tardígrados, etc, habitantes dos interstícios do sedimento, retidos por peneiras de 0,062, 0,1 ou 0,5 mm; e microbentos - bactérias e protistas ciliados, não retidos por peneiras convencionais. Tais características resultam numa certa uniformidade de seus modos de vida, embora possuam distintas origens filogenéticas (DAY et al., 1989).

O macrobentos é certamente o componente da biota mais amplamente usado para a avaliação de impactos antrópicos em ambientes costeiros e oceânicos (WARWICK, 1993; SANDRINI-NETO et al., 2008), particularmente no caso de contaminação dos fundos marinhos ou de dragagens portuárias. Essa utilização se deve à sua baixa mobilidade, que consequentemente reflete ou responde aos efeitos adversos locais pela sua presença ou ausência; sua capacidade de responder a perturbações, detectável mesmo em níveis taxonômicos supraespecíficos, como gêneros, famílias e mesmo classes; a facilidade para amostragem qualitativa e quantitativa, tanto por técnicas diretas quanto indiretas, e a existência de literatura relevante sobre os efeitos de poluentes na estrutura destas associações. Ou seja, tais características refletem com maior precisão as condições ambientais locais integradas ao longo do tempo e, consequentemente, o macrobentos é considerado o objeto ideal para programas de avaliação de impactos e de monitoramento ambiental (WARWICK, 1993; JAN et al., 1994). Entretanto, para que esses estudos sejam efetivos, é de

grande importância o conhecimento pretérito das variações naturais locais dessas comunidades.

Em uma revisão da literatura clássica, observou-se que as comunidades macrofaunais, tipicamente de hábitat estressados, são mais resilientes se comparadas a ambientes mais estáveis. Os primeiros, recuperando-se em média após nove meses e os de ambiente mais estáveis, demorando de um a quatro anos para recobrar as comunidades originais (BOLAM, 2003). Impactos de pequenas dragagens sobre a macrofauna de sublitoral e entremarés de regiões estuarinas tendem a ser reduzidos (REES, 1992; EVANS, 1994), o que é mais evidente em áreas tropicais e subtropicais caracterizadas por taxas de recolonização relativamente altas, após perturbações ambientais (NETTO e LANA, 1994). Entretanto, a previsão precisa desses impactos não deve prescindir de monitoramentos locais rigorosos, já que dependem de muitas variáveis, tanto bióticas quanto abióticas locais, que são singulares de cada ambiente.

Basicamente, pode-se subdividir o domínio bentônico estuarino em zona entremarés, ou seja, a região compreendida entre as preamares e baixamares de maior amplitude e a zona sublitoral, que encerra todo o leito marinho que se encontra constantemente sob a coluna d'água.

O diagnóstico da macrofauna de bentos foi realizado nas áreas de influência do empreendimento, definidas conforme apresentado no item 3.2, com as seguintes considerações: a ADA corresponde aos fundos estuarinos e entremarés diretamente afetados pelas instalações do empreendimento (píer e ponte de acesso), a AII e a AID, considerado o Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP) como um todo, baseado principalmente em possíveis eventos de bioinvasão e de acidentes devido ao aumento do fluxo naval regional.

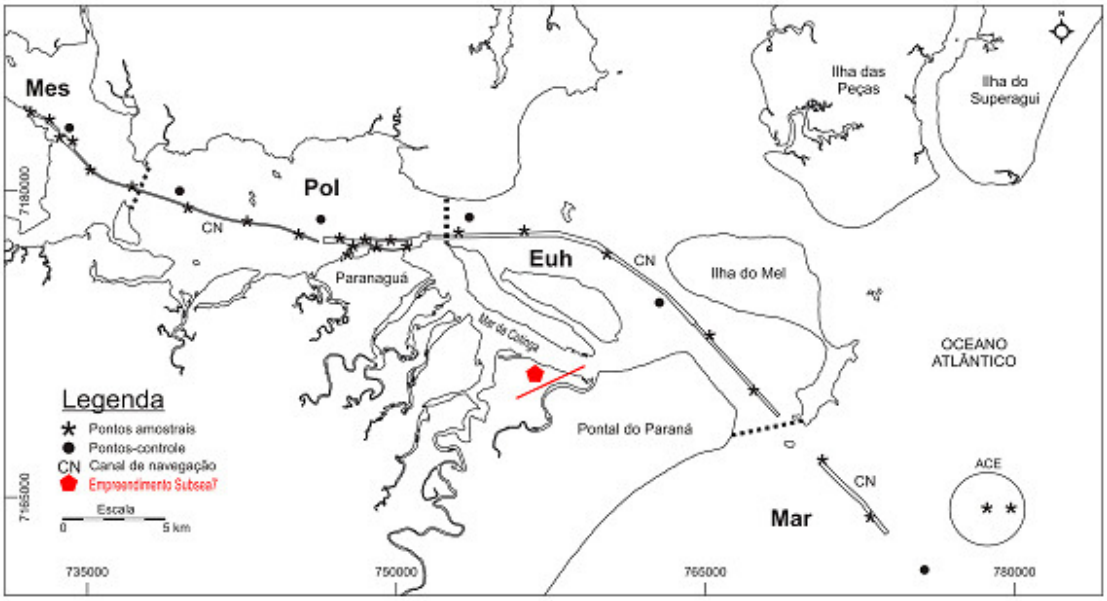
4.2.2.3.2.1. Macrofauna de Bentos na AII

De acordo com os gradientes ambientais de salinidade e energia, bem como características gerais dos sedimentos, o CEP pode ser dividido em três setores principais, no seu eixo leste-oeste (LANA et al., 2001; LANA, 1986; NETTO e LANA,1997; LAMOUR e SOARES, 2007) (**Figura 4.319**): euhalino – setor mais externo e de alta energia, localizado na desembocadura da baía, compreende águas com salinidade próxima de 30, sedimento bem selecionado, areia fina e baixo conteúdo de matéria orgânica (MO); polihalino – setor mediano, possui baixa energia e salinidades intermediárias, sedimentos pobremente selecionados, com predominância de areia muito fina e conteúdo de MO variado e mesohalino – região mais interna da baía, com salinidades entre zero e 15, sedimentos tipicamente fluidos, com predominância de silte médio e alto conteúdo de MO e água. A diversificada gama de microambientes criada por esses gradientes forma uma estrutura em mosaico para a distribuição dos organismos de fundo.

A partir dos resultados obtidos em seu estudo da macrofauna bêntica de fundos não consolidados do CEP, Lana (1986) distinguiu, além dos três setores acima já definidos, mais dois setores que correspondem a ambientes de sedimentação distintos entre si com associações bênticas características. Um deles compreende as gamboas

ou rios de maré, subdivididos em dois ambientes de sedimentação. O primeiro, de alta energia, representado pelo leito central desses cursos d'água, compõe-se de areias finas bem selecionadas e caracteristicamente onduladas ("ripple marks") pelas correntes de vazante, onde predominam formas eurihalinas, vágeis e carnívoras. O segundo, característico dos pontos de inflexão desses cursos meândricos, prevalecem condições de energia moderada que formam baixios silticoargilosos. Nesses fundos lodosos predominam formas detritívoras sedentárias.

O outro setor definido por Lana (1986) tem especial interesse para o presente estudo por conter a localização do empreendimento da Subsea7. É representado pelos canais de escoamento que separam as ilhas da Cotinga, Rasa da Cotinga e Guaraguaçu do continente. São ambientes de alta energia devido à presença de fortes correntes de vazante, que condicionam fundos de areia selecionada ao longo dos canais e fundos com textura mais grosseira (cascalho ou conchas) nos pontos de inflexão. A salinidade observada no sentido noroeste–sudeste variou de 26 a 32, condicionada pelo setor polihalino e pela drenagem continental nas regiões central e ocidental, enquanto a porção oriental determinou salinidades maiores provenientes do setor euhalino. Nesse setor predominam formas filtradoras, detritivos necrófagos e epifauna séssil que serão melhor descritas no item "Mar da Cotinga".



Fonte: modificada de Hostin et al. (2007).

Figura 4.319 - Mapa do complexo estuarino de Paranaguá indicando os pontos de coleta no canal de navegação e pontos-controle do diagnóstico efetuado no CAD fase III. Setores estudados: Mes – mesohalino; Pol – polihalino; Euh – euhalino; Mar – marinho. ACE – área circular externa

O Complexo Estuarino de Paranaguá

O estudo do bentos no CEP, com exceção de trabalhos pioneiros das décadas de 1940 e 1950, iniciou-se nos fundos sublitorais com os trabalhos de Lana (1986; 1994); Lana e Sovierzoski (1987); Almeida et al. (1989); Sovierzoski (1991); Pagliosa (1997); Lorenzi (1998), assim como mais recentemente por Rocha (2006) e Hostin et

al.(2007). Na região entremarés (manguezais, marismas e planícies não vegetadas), foi estudado por Lana e Guiss (1991); Guiss (1993); Netto (1993); Bonnet et al. (1994); Netto e Lana (1996); Alves (1997) e Brogim (2001). Raros são os trabalhos com bentos de substrato duro (Rocha e Kremer, 2005; Neves et al., 2007).

Em 1995, realizou-se o primeiro levantamento da fauna dos canais de navegação (Neves et al., 2007), nos quais foram identificadas somente 17 espécies: o gastrópode *Heleobia australis*, os poliquetas *Scoloplos ohlini*, *Marphysa sanguinea*, *Isolda pulchella*, *Sigambra grubii*, *Nephtys fluviatilis*, *Notomastus lobatus* e *Glycinde multidens*, o foronídeo *Phoronis psamophila*, os crustáceos *Brachyura* sp, *Corophium acherusicum* (=*Monocorophium acherusicum*) (Amphipoda), *Ogyrides* sp e *Kalliapseudes schubarti* (Tanaidacea), o bivalvo *Tellina lineata* e espécies não identificadas de *Nemertinea, Sipuncula* e Insecta. *H. australis* atingiu densidades de 26.000 ind./m^2 nas estações do canal. As outras espécies apresentaram densidades inferiores a 20 ind./m^2. Uma análise de agrupamentos demonstrou claramente a existência de duas situações ambientais distintas, com a separação das estações mais profundas daquelas mais rasas.

Outro levantamento dos organismos associados aos canais de navegação entre os portos de Paranaguá e Antonina foi desenvolvido em 1998 (KOLM et al., 1999), evidenciando uma fauna mais diversificada. Tal fato se deve ao maior esforço amostral adotado, que objetivou compara, ao longo de vários meses, a evolução das associações bênticas das áreas dragadas com os locais de deposição adjacentes. Tal monitoramento permitiu a geração de dados que possibilitaram previsões confiáveis das respostas esperadas após as dragagens. Esse levantamento praticamente triplicou o número de espécies anteriormente conhecidas nos fundos sublitorais dos setores Meso e Polihalino, totalizando 64 espécies macrobênticas ou demersais. Com relação à riqueza específica, houve predomínio de poliquetas (34 espécies), seguidos por bivalves (sete espécies) e gastrópodes (cinco espécies). No entanto, do total de 129.746 indivíduos amostrados, 99% pertenceram à espécie *Heleobia australis*. Codominantes, porém, em densidades muito inferiores à *H. australis* foram o decápode *Ogyrides alphaeorostris*, os poliquetas *Glycera americana*, *Timarete* sp, *Scoloplos ohlini*, *Sthenelais limicola* e *Nephtys fluviatilis*, além de *Chaetognata demersais*.

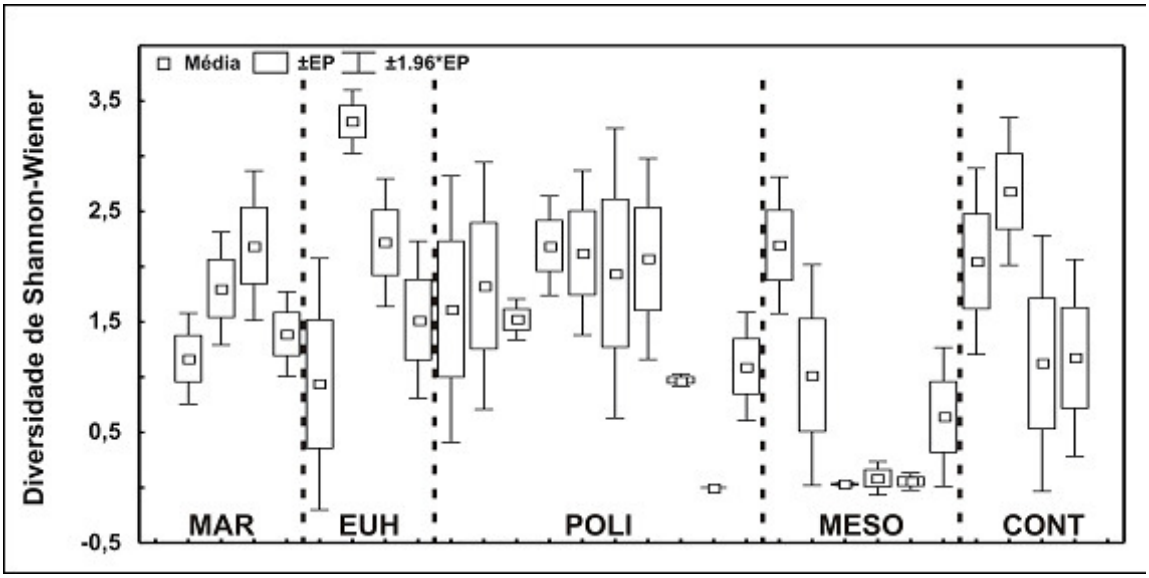
Em 2005, foi iniciado pela Associação de Defesa do Meio Ambiente de Antonina (Ademadan) o Programa CAD (Contaminantes, Assoreamento e Dragagem do Estuário de Paranaguá), um diagnóstico multidisciplinar sobre a origem do assoreamento e contaminantes nas áreas de navegações portuárias do estado do Paraná para o planejamento dos monitoramentos ambientais e ações mitigadoras do assoreamento e da poluição (BOLDRINI, 2007).

Incluído na fase III do Programa CAD, em julho de 2006, Hostin et al. (2007) efetuaram coletas da macrofauna bêntica sublitoral dos canais de acesso e bacias de evolução dos terminais portuários do CEP, desde a região externa Marinha até o Setor Mesohalino do CEP (**Figura 4.319**).

Nesse levantamento foram identificados 91 táxons, dos quais os Annelida representaram 53,9%, os Arthropoda, 17,6%, e os Mollusca, 15,4%. Dos 14.247 organismos contabilizados, 95,16% pertenceram ao filo Mollusca (Heleobia australis).

De maneira geral, através dos resultados do estudo, observou-se que os poliquetas foram representantes destacados para todos os setores, enquanto os Echinoidea mostraram-se numericamente dominantes no Setor Marinho e o gastrópode Heleobia australis no Mesohalino, caracterizado por distúrbios naturais frequentes. Já na **Tabela 4.88** podem ser observados os táxons que mais contribuíram para cada um dos setores avaliados, suas porcentagens correspondentes, assim como as porcentagens acumuladas de cada setor.

A disposição das médias e erros-padrão da diversidade (Shannon-Wiener) ao longo dos setores avaliados foi bastante variada, com o Setor Euhalino apresentando as maiores amplitudes de variação (**Figura 4.320**). Pode-se observar que a diversidade da macrofauna nas adjacências do porto de Paranaguá apresentou, na média, valores muito próximos dos encontrados para os outros setores, com exceção do Mesohalino, onde as menores diversidades são um reflexo do baixo número de espécies e altas abundâncias de espécies oportunistas. Esse padrão, também descrito por Lana (1986), é bem característico dessas regiões mais internas do CEP, e resultou da elevada dominância numérica do gastrópode oportunista *Heleobia australis*.



Fonte: Hostin et al. (2007).

Figura 4.320 - Médias, erros-padrão (±EP) e intervalos com 95% de confiança (±1.96*EP) da Diversidade de Shannon – Wiener (logaritmo na base 2) ao longo dos pontos de coleta. MAR - Setor Marinho; EUH - Setor Euhalino; POLI - Setor Polihalino e MESO - Setor Mesohalino

Lana et al. (1999) e Hostin et al. (2007), em estudos no Setor Mesohalino, apontaram o gastrópode *Heleobia australis* como espécie indicadora de áreas degradadas. A estratégia de vida oportunista desses animais os permite recolonizar rapidamente áreas perturbadas por eventos naturais ou antrópicos, como demonstrado consistentemente para regiões entremarés por Netto e Lana (1994), Omairi e Lana(1995) e Elias et al. (1996).

H. australis ocorre nos diversos setores da baía, desde os manguezais até os fundos sublitorais, mas suas populações tendem a aumentar em áreas submetidas a

rápidas e amplas variações de salinidade, como a desembocadura de rios e gamboas. Considerados comedores de epistrato, alimentam-se do filme orgânico que se desenvolve sobre os grãos de sedimento e parecem bem adaptados às regiões sob influência marinha, ocorrendo em grandes densidades nos períodos de inverno, devido à maior disponibilidade de alimento. Por causa de sua estratégia de vida oportunista, H. australis pode ser considerada bioindicadora de perturbações antrópicas como dragagens e deposição de sedimentos.

No Setor Polihalino, os táxons mais representativos coletados nos berços do porto de Paranaguá e canais de navegação (Hostin et al., 2007) foram *Neanthes bruaca*, *Kinbergonuphis nonatoi*, *Nucula* sp, *Oligochaeta* e *Capitella* sp (RAFFAELLI et al., 2003), totalizando 82,27% de contribuição para esse setor (**Tabela 4.88**). Lana (1986) observou um claro predomínio de formas detritívoras para esse setor, assim como descreveu duas associações da macrofauna da região, a primeira dominada pelo poliqueta *Clymenella brasiliana* e o gastrópode *Turbonilla* sp, mais comum em ambientes de baixa energia, e a outra, pelos poliquetas *Owenia fusiformis* e *Magelona* spp. Ainda nesse setor, são comuns as formas sedentárias e tubícolas detritívoras, como *Kinbergonuphis difficilis* e *Corbula cariboea*.

Tabela 4.88 – Táxons mais representativos de cada um dos setores estudados por Hostin et al. *(2007), suas porcentagens de contribuição correspondentes e a porcentagem acumulada de cada setor*

Setor	Táxon	Porcentagem de contribuição	Porcentagem acumulada
Marinho	Echinoidea	51,22	85,98
	Nemertea	15,76	
	Hemipodus olivieri	12,67	
	Strigilla pisiformis	6,33	
Euhalino	*Magelona variollamelata*	22,98	82,91
	Capitella sp2	21,10	
	Pinixa sayana	15,64	
	Neanthes bruaca	10,09	
	Nucula sp	9,86	
	Nemertea	3,24	
Polihalino	*Neanthes bruaca*	40,42	82,27
	Kinbergonuphis nonatoi	12,74	
	Nucula sp	11,55	
	Oligochaeta	9,68	
	Capitella sp1	7,88	

Setor	Táxon	Porcentagem de contribuição	Porcentagem acumulada
Mesohalino	*Heleobia australis*	73,28	84,24
	Aricidea cf. *albatrossae*	10,96	

Fonte: modificada de Hostin et al. (2007).

Substratos consolidados

A fauna de substratos duros do Setor Polihalino é dominada por espécies sésseis ou sedentárias, como cracas (*Chthamalus bisinuatus*, *Tetraclita stalactifera*, *Balanus* spp), ostras *Crassostrea rhizophorae*, além de crustáceos vágeis (*Ligia exotica*), assim como algas dos gêneros *Monostroma* e *Ulva* (ENGEMIN, 2004).

Uma avaliação dos substratos consolidados artificiais do porto de Paranaguá, desenvolvido pela Ecowood (2002), apresentou 36 espécies associadas a esses substratos das quais, 27 foram identificadas no Cais Leste (**Tabela 4.89**). Ao longo de todo cais do porto, em termos de composição específica, as associações bênticas foram similares. Contudo, no cais leste e na Pedra do Surdinho (afloramento submerso) foram observadas a maiores porcentagens de cobertura, as maiores riquezas absolutas de espécies e as maiores similaridades entre si. Tal fato se deve, provavelmente, a essas áreas se apresentarem menos degradadas do que a do cais oeste, além da melhor circulação hidrodinâmica local. Dentre as espécies coletadas, os cnidários *Lophogorgia* sp, a esponja *Haliclona* sp e o bivalve *Chama* sp foram exclusivos da Pedra do Surdinho. O cnidário *Carijoa riisei* e os bivalves *Arca* sp e *Modiolus* sp ocorreram apenas na estação cais leste, porém em baixas densidades. O cais oeste e o cais central apresentaram indícios de maior degradação ambiental, possivelmente associada à carga orgânica de esgotos e à menor circulação.

A fauna local apresentou composição similar à de outras áreas rochosas do Setor Mesohalino, porém, com menor diversidade e maiores porcentagens de superfícies mortas ou não colonizadas. Portanto, essas comunidades mostraram-se impactadas, estando mais afetadas as associações do cais oeste.

Tabela 4.89 – Grupos taxonômicos de fauna e flora epilítica encontrados em substratos consolidados do cais leste do Porto de Paranaguá e sua porcentagem de cobertura correspondente

Grupos taxonômicos	Cais Leste - % de cobertura
FAUNA	
PORIFERA	
Desmospongia 1	2
Desmospongia 3	2
CNIDARIA	

Grupos taxonômicos	Cais Leste - % de cobertura
Eudendrium sp	2
Obelia dichotoma	9
Sertularia sp	<2
Carijoa riisei	4
POLYCHAETA	
Serpulidae	<2
BIVALVIA	
Crassostrea rhizophorae	<2
Arca sp	<2
Modiolus sp	<2
Mytilus sp	3
CRUSTACEA	
Chthamalus sp	3
BRIOZOA	
Morfoespécie I	<2
Morfoespécie II	<2
UROCHORDATA	
Didemnium sp	12
Diplosoma sp	3
FLORA	
Chlorophyta	
Ulva lactuca	6
Enteromorpha sp	4
Caulerpa sp	2
Phaeophyta	
Feofícea ñ identificada	3
Sargassum sp	4

Grupos taxonômicos	Cais Leste - % de cobertura
Padina sp	<2
Rhodophyta	
Corallinaceas	
Lithotamnion sp	3
Fossiela sp	3
Rodofíceas ñ identificadas	2
Colônias ñ identifidadas	11
Área ñ colonizada	6

Fonte: modificada de Ecowood (2002).

Manguezais, marismas e bancos não vegetados

Os manguezais são ecossistemas costeiros tropicais e subtropicais localizados na zona de transição entremarés de estuários, considerados altamente produtivos. Funcionam como uma interface entre os ecossistemas terrestres e estuarinos adjacentes. Possuem vegetação típica composta por *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa, Avicenia schaueriana* e *Conocarpus erecta*, além de formações vegetais pioneiras que colonizam baixios areno-lodosos e canais de maré em regiões estuarinas, denominadas marismas, compostas predominantemente pela gramínea *Spartina alterniflora* (BONNET et al., 1994). A macrofauna associada a esse ambiente é composta basicamente por crustáceos, moluscos, cirripédios, poliquetas e oligoquetas. Enquanto a produção primária – fitoplâncton e plantas – é elevada no estuário, a produção secundária – fauna bêntica – é baixa (BROGIM, 2001). A distribuição da fauna bêntica em regiões de mangue ocorre de acordo com o grau de consolidação do substrato, disponibilidade de alimento, resistências à dessecação dos organismos e sombreamento (KENNISH, 1986).

A fauna bêntica de manguezais possui distribuição fortemente agregada em várias escalas espaciais (CHAPMAN, 1998; CHAPMAN e TOLHURST, 2007). Esse padrão também é observado para a macrofauna bêntica do CEP, com alta variabilidade temporal e espacial de ocorrência das espécies (LANA et al., 1997; BROGIM, 2001). Todavia, se comparada às marismas, tende a ser menos diversificada e abundante (LANA e GUISS, 1991; LANA, 2004).

O caranguejo-uça *Ucides cordatus* é um recurso econômico amplamente utilizado pelas comunidades locais, sobretudo no seu período reprodutivo (BLANKENSTEYN et al., 1997). De acordo com a Instrução Normativa n. 5, de 21 de maio de 2004, essa espécie é considerada como sobreexplotada ou ameaçada de sobreexplotação, além de ser uma espécie-chave devido à sua elevada biomassa e papel na dinâmica da serapilheira (KOCH, 1999; KOCH et al., 2002; SCHORIES et al., 2003). Entretanto, com relação a outros invertebrados marinhos de ocorrência no

Estado do Paraná, não consta, até o momento, nenhuma outra espécie ameaçada ou presumivelmente ameaçada de extinção na legislação paranaense (Decreto n. 3148 de 15 de junho de 2004 do estado do Paraná).

Segundo o modelo proposto por Koch e Wolff (2002), uma diminuição considerável na abundância desses caranguejos traria sérias consequências para os fluxos internos de matéria e energia dos manguezais. Outros recursos, como as ostras (*Crassostrea* spp.), mexilhões (*Mytella* spp., *Perna perna*), berbigões (*Anomalocardia brasiliana*) e os siris-azuis são subestimados e seus estoques sobreexplorados (LANA et al., 2001).

Lana et al. (1997) estudaram os efeitos da zonação vegetal de mangues e marismas na distribuição de poliquetas de regiões entremarés do CEP. Identificaram 29 espécies, das quais, 85% foram representadas pelos poliquetas *Isolda pulchella, Laonereis acuta, Nereis oligohalina, Heteromastus similis, Capitella capitata, Nephtys fluviatilis e Sigambra grubii.* Constataram que a densidade de poliquetas aumentou do setor mesohalino para o euhalino, ou seja, no sentido jusante. Todavia, concluíram que a distribuição de poliquetas no CEP está primariamente condicionada pelo gradiente de salinidade e de energia ambiental e apenas secundariamente pelas características florísticas dos manguezais.

As espécies com maiores abundâncias no manguezal avaliado no lado oeste do cais da FOSPAR (2002) foram *Capitella capitata*, *Glycera americana*, *Isolda pulchella*, *Laeonereis acuta*, *N. fluviatilis*, *Nereis oligohalina*, *Sigambra grubei*, *Mytella guyanensis* e o decápodo *Eurytium limosum*.

A macrofauna de bancos não vegetados do CEP é dominada pelos bivalves de importância comercial *Anomalocardia* brasiliana, *Tagelus* divisus e *Macoma* constricta, além de poliquetas, como *Nereis* oligohalina, *Armandia* sp e *Polydora* sp. Esses animais foram estudados por Netto e Lana (1995) e por Boehs et al. (2004).

4.2.2.3.2.2. Macrofauna Bentônica na AID

No “Mar da Cotinga” ou canal da Cotinga, onde se localiza o presente empreendimento, Lana (1986) observou a presença de fortes correntes de vazante na região condicionadas pela grande drenagem continental, que origina fundos de areia selecionada ao longo dos canais e fundos com textura mais grosseira nos pontos de inflexão. Essas características determinam a predominância de formas filtradoras como o cefalocordado *Branchiostoma marambaiensis*, o anfípode *Monocorophium acherusicum* (em altas densidades), o poliqueta *Sabellaria* cf. *bellis* e a esponja Hexactinellida não identificada, assim como surgem formas detritívoras como *Diopatra cuprea* e epifauna séssil, em pontos de inflexão do canal.

Vinte anos mais tarde, Rocha (2006) estudou as comunidades macrobênticas do sublitoral do “Mar da Cotinga”, com o objetivo de avaliar a variabilidade nos padrões de distribuição espacial e variabilidade sazonal de comunidades macrobênticas sublitorais, ao longo de um gradiente de contaminação ambiental. Nessa avaliação, encontrou sedimentos constituídos por areia muito fina a areia fina, com grau de seleção de pobremente selecionados a muito bem selecionados, com teores de carbonato de

cálcio ($CaCO_3$) variando de 1,29 a 11,35% e teores de matéria orgânica (MO) com amplitudes de 1,22 a 5,74%. Embora a área apresente desembocaduras de rios e gamboas, que carreiam material particulado das planícies e manguezais próximos, as percentagens de MO e sedimentos finos foram baixas, com os valores máximos sendo registrados no ponto de coleta mais próximo ao Rio Maciel.

Com relação ao macrobentos, foi coletado um total de 1.895 organismos, durante as duas campanhas, contudo, somente 1.411 indivíduos, compondo 89 espécies, 80 gêneros, 59 famílias, 26 ordens, 9 classes e oito filos (**Tabela 4.90**) foram identificados ao nível de espécie ou morfotipo. O filo Annelida foi o mais diverso, com 49 espécies distribuídas em 43 gêneros, 26 famílias e oito ordens. Em seguida destacaram-se os filos Mollusca, com 21 espécies em 20 gêneros, 18 famílias e 9 ordens e Arthropoda, com nove espécies, nove gêneros, nove famílias e quatro ordens. Os filos Porifera, Cnidaria, Sipuncula e Chordata foram representados por somente uma espécie. A dominância das comunidades locais por anelídeos poliquetas e moluscos já havia sido relatada por Lana (1986).

Quanto à sazonalidade, as espécies que apresentaram a maior abundância no mês de agosto foram *Magelona papillicornis* (28%), *Edwardsia fusca* (18%), *Owenia* sp (10%); *Nucula* sp (6%), *Parandalia tricuspis* (6%), *Amphiodia pulchella* (5%) e *Acteocina bullata* (4%), compondo no conjunto, 77% da comunidade. Na coleta de dezembro, a comunidade foi composta principalmente por *Nucula* sp (19%), *Magelona papillicornis* (13%), *Magelona posterolongata* (13%); *Heteromastus similis* (5%), *Sigambra grubei* (5%), *Acteocina bullata* (4%) e *Parandalia tricuspis* (4%), representando 63% do total dos indivíduos.

De maneira geral, as espécies *Edwardsia fusca, Magelona papillicornis* e *Owenia* sp apresentaram grande contribuição e importância na composição da comunidade macrobêntica da região e, corroborando com Lana (1986), são todas espécies filtradoras. Juntas, foram as espécies mais abundantes, principalmente nos pontos definidos como poluídos, mais próximos à cidade de Paranaguá. Entretanto, a ausência de *Edwardsia fusca* nos pontos mais à jusante e sua elevada contribuição e abundância, nos pontos mais à montante, apontam essa espécie como uma possível indicadora de distúrbios antropogênicos por presença.

Tabela 4.90 – Lista de espécies identificadas em estudo no "Mar da Cotinga", com os níveis taxonômicos adotados, ordenadas segundo a escala evolutiva.

Filo	Classe	Ordem	Família	Gênero	Espécie
Porifera	Demospongiae	Spirophorida	Tetillidae	*Craniella*	*Craniella cranium*
Cnidaria	Anthozoa	Actiniaria	Edwardsiidae	*Edwardia*	*Edwardsia fusca*
Sipuncula	Sipuncula	Sipuncula	Golfingiidae	*Phascolion*	*Phascolion* sp
Mollusca	Gastropoda	Cephalaspidea	Bullidae	*Bulla*	*Bulla striata*
			Cylichnidae	*Acteocina*	*Acteocina bullata*
		Heterostropha	Pyramidellidae	*Turbonilla*	*Turbonilla interrupta*
		Neogastropoda	Columbellidae	*Anachis*	*Anachis lyrata*
			Nassariidae	*Nassarius*	*Nassarius vibex*
		Neotaenioglossa	Epitoniidae	*Epitonium*	*Epitonium angulatum*
			Eulimidae	*Eulima*	*Eulima mulata*

			Hydrobiidae	*Heleobia*	*Heleobia australis*
	Bivalvia	Myoida	Corbulidae	*Corbula*	*Corbula caribaea*
		Mytiloida	Mytilidae	*Modiolus*	*Modiolus carvalhoi*
		Nuculoida	Nuculanidae	*Nuculana*	*Nuculana* sp
			Nuculidae	*Nucula*	*Nucula* sp
		Pterioida	Pinnidae	*Atrina*	*Atrina seminuda*
		Veneroida	Crassatellidae	*Crassinela*	*Crassinella lunulata*
			Lucinidae	*Lucina*	*Lucina pectinata*
			Solecurtidae	*Tagelus*	*Tagelus divisus*
			Tellinidae	*Macoma*	*Macoma constricta*
				Tellina	*Tellina lineata*
					Tellina sp
			Veneridae	*Chione*	*Chione subrostrata*
				Pitar	*Pitar circinatus*
Annelida	Polychaeta	Capitellida	Capitellidae	*Capitella*	*Capitella* sp.
					Capitella capitata
				Capitomastus	*Capitomastus* sp
				Heteromastus	*Heteromastus similis*
				Mediomastus	*Mediomastus*
			Maldanidae	*Axiothella*	*Axiothella brasiliensis*
				Euclymene	*Euclymene* sp
		Eunicida	Eunicidae	*Eunice*	*Eunice rubra*
				Marphysa	*Marphysa sanguinea*
			Lumbrineridae	*Lumbrineris*	*Lumbrineris* sp
					Lumbrineris atlantica
				Ninoe	*Ninoe brasiliensis*
			Lysaretidae	*Lysarete*	*Lysarete brasiliensis*
			Onuphidae	*Kimbergonuphis*	*Kinbergonuphis* sp
		Orbiniida	Orbiniidae	*Scoloplos*	*Scoloplos ohlini*
			Paraonidae	*Aricidea*	*Aricidea cf.*
				Levinsenia	*Levinsenia gracillis*
		Oweniida	Oweniidae	*Owenia*	*Owenia* sp
		Phyllodocida	Gliceridae	*Glycera*	*Glycera americana*
			Goniadidae	*Glycinde*	*Glycinde multidens*
				Goniada	*Goniada maculata*
			Nephytidae	*Nephtys*	*Nephtys squamosa*
			Nereididae	*Neanthes*	*Neanthes bruaca*
			Pholoididae	*Pholoe*	*Pholoe* sp
			Phyllodocidae	*Eteone*	*Eteone* sp
			Pilargidae	*Ancystrosyllis*	*Ancystrosyllis* sp
				Parandalia	*Parandalia tricuspis*
				Sigambra	*Sigambra grubei*
			Polynoidae	*Eunoe*	*Eunoe serrata*
				Halosydnella	*Halosydnella*
			Sigallionidae	*Sthenelais*	*Sthenelais limicola*
			Syliidae	*Typosyllis*	*Typosyllis variegata*
		Spionida	Cirratulidae	*Cirratulus*	*Cirratulus* sp

				Laonice	*Laonice* sp
				Tharyx	*Tharyx* sp1
					Tharyx sp2
			Magelonidae	*Magelona*	*Magelona papillicornis*
					Magelona
					Magelona
			Poecilochaetidae	*Poecilochaetus*	*Poecilochaetus*
					Poecilochaetus sp2
			Spionidae	*Paraprionospio*	*Paraprionospio*
				Polydora	*Polydora socialis*
		Sternaspida	Sternaspidae	*Sternaspis*	*Sternaspis* sp
		Terebellida	Ampharetidae	*Isolda*	*Isolda pulchella*
				Mellina	*Mellina* sp
				Pista	*Pista* sp
			Trichobranchidae	*Terebellides*	*Terebellides*
Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Caprellidae	*Caprella*	*Caprella* sp
			Corophiidae	*Monocorophium*	*Monocorophium*
			Dexaminidae	*Atylus*	*Atylus* sp
		Decapoda	Callianassidae	*Biffarius*	*Biffarius delicatus*
			Panopeidae	*Eucratopsis*	*Eucratopsis*
			Pinnotheridae	*Fábia*	*Fabia emiliai*
			Upogebiidae	*Upogebia*	*Upogebia brasiliensis*
		Isopoda	Chaetiliidae	*Chiridotea*	*Chiridotea* sp
		Tanaidacea	Kalliapseudidae	*Kalliapseudes*	*Kalliapseudes*
Echinodermata	Ophiuroidea	Ophiurida	Amphiuridae	*Amphiodia*	*Amphiodia atra*
					Amphiodia pulchella
					Amphiodia planispina
				Amphioplus	*Amphioplus lucyae*
				Amphipholis	*Amphipholis squamata*
				Ophiophragmus	*Ophiophragmus*
			Ophictidae	*Ophiactis*	*Ophiactis lymani*
Chordata	Cephalochordata	Amphioxiformes	Branchiostomatidae	*Branchiostoma*	*Branchiostoma*

Fonte: modificada de Rocha (2006).

4.2.2.3.2.3. Macrofauna Bentônica na ADA

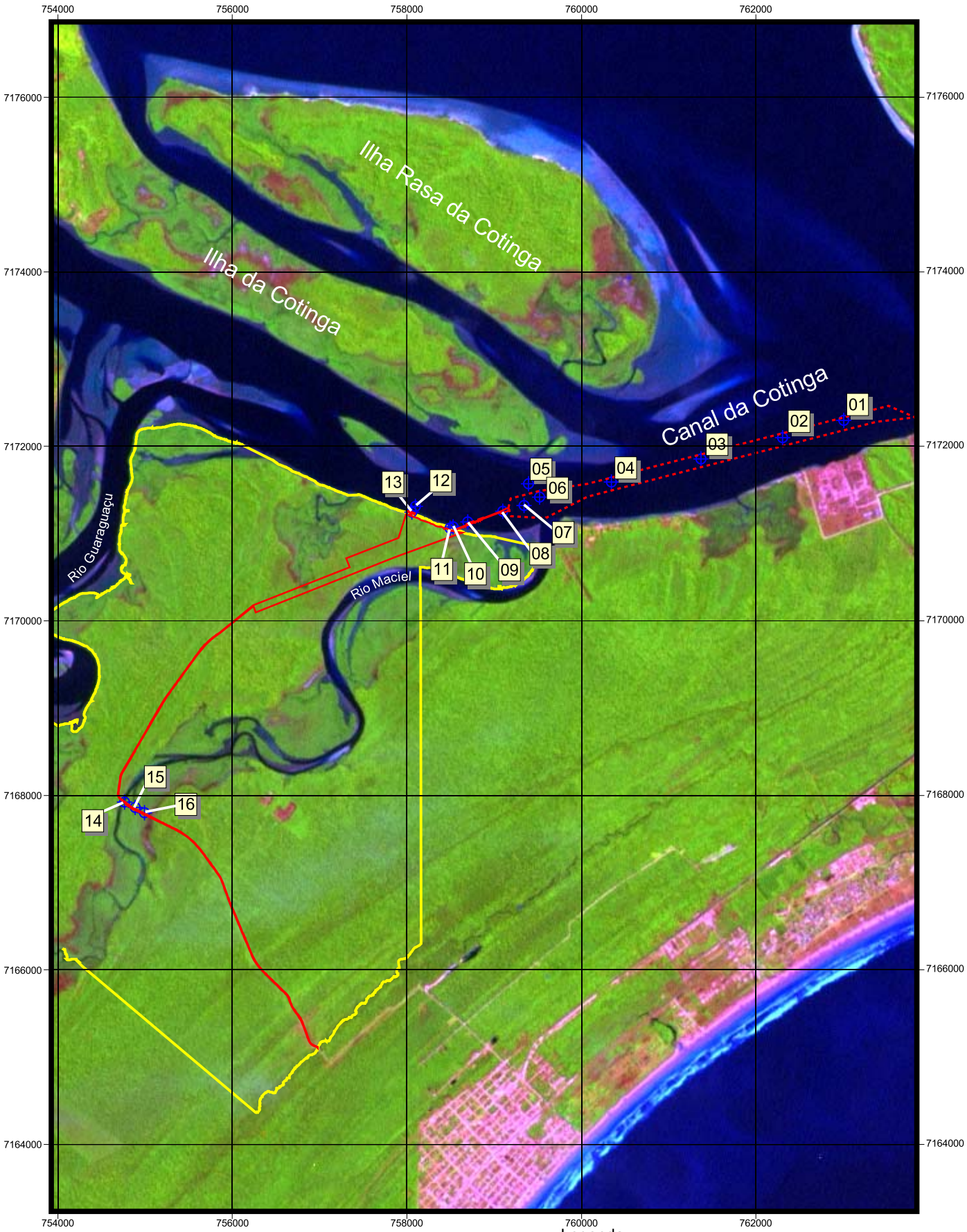
O diagnóstico da macrofauna bentônica na área diretamente afetada foi realizado a partir de observações em campo realizadas nos manguezais e marismas localizados nas áreas de intervenção para construção do cais, ponte de acesso ao píer e ponte sobre o rio Maciel, e coleta de sedimentos para análises laboratoriais conforme metodologia apresentada a seguir.

Material e Métodos

As coletas foram efetuadas em 16 pontos distribuídos próximo às áreas de implantação do empreendimento, com potencial impacto para as comunidades

bênticas: pontes de acesso no rio Maciel e canal da Cotinga, píer, cais de serviço, berços, bacias de evolução e canal de navegação (**Figura 4.321**).

Os pontos 1 a 9 distribuíram-se na zona sublitoral onde serão localizados o canal de navegação, a bacia de evolução, o píer e a ponte de acesso. Os pontos 10 e 11 situaram-se respectivamente no baixio não vegetado e marisma (**Figura 4.322**) por onde passará a ponte de acesso ao píer. Os pontos 12 e 13 foram dispostos na região do futuro cais de serviço, sobre a zona sublitoral e de manguezal (**Figura 4.323**). Já os pontos 14, 15 e 16 foram estabelecidos na região da ponte de acesso que ligará o continente à ilha do Guaraguaçu, na zona sublitoral do rio Maciel, assim como o manguezal adjacente (**Figura 4.324**).



Legenda

- Limite da propriedade
- Implantação do empreendimento
- Área de manobra de embarcações
- Localização dos Pontos de Coleta de Comunidade Bentônica
- n. Identificação dos Pontos de Coleta de Comunidade Bentônica

800 0 800 m

N

Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 22 Sul - Datum Horizontal SAD 69

Consultoria & Engenharia Ambiental

Eng. Agro. Andréia Cristina Ferreira
CREA: PR-70.397/D

Figura 4.321 - Imagem da área de estudo com a indicação dos pontos de coleta

A **Tabela 4.91** apresenta a identificação dos pontos de coleta com suas respectivas zonas, profundidades e coordenadas geográficas em UTM (datum: SAD-69; zona/ área: 22J).

Tabela 4.91 – Pontos de coleta com correspondentes zonas, profundidades e coordenadas geográficas em UTM; datum: SAD-69; zona/ área: 22J.

Pontos	Zonas	Profundidades (m)	Coordenada (E)	Coordenada (S)
1	sublitoral – Cotinga	9	0763004	7172299
2	sublitoral – Cotinga	10	0762301	7172099
3	sublitoral – Cotinga	11	0761364	7171858
4	sublitoral – Cotinga	12,5	0760336	7171592
5	sublitoral – Cotinga	6	0759386	7171571
6	sublitoral – Cotinga	13	0759513	7171419
7	sublitoral – Cotinga	12	0759338	7171323
8	sublitoral – Cotinga	9	0759092	7171254
9	sublitoral – Cotinga	5	0758690	7171133
10	baixio não-vegetado	entremarés	0758524	7171079
11	marisma	entremarés	0758521	7171050
12	sublitoral – Cotinga	8	0758090	7171313
13	manguezal – Cotinga	entremarés	0758044	7171226
14	sublitoral – Maciel	2	0754756	7167923
15	manguezal – Maciel	entremarés	0754879	7167858
16	manguezal – Maciel	entremarés	0754986	7167800

Fonte: Dados de campo.

Figura 4.322 – Baixio não vegetado (ponto 10) seguido pela marisma (ponto 11)

Figura 4.323 – Zona sublitoral amostrada à direita (ponto 12) e manguezal à esquerda (ponto 13)

Fonte: Arquivo Leonardo M. Hostin.

Figura 4.324 – Localização do rio Maciel onde passará ponte de acesso à ilha do Guaraguaçu (ponto 14)

Nos dias 6 e 7 de junho de 2009 foram coletadas quatro amostras em cada um dos pontos, das quais três réplicas para a caracterização do macrobentos e uma amostra para a caracterização sedimentológica, totalizando 64 amostras. Na zona sublitoral as amostragens foram feitas com auxílio de um pegador de fundo do tipo Van Veen (**Figura 4.325**), com área de amostragem de 0,0345 m^2. Já para as regiões entremarés, foi utilizado um amostrador "catraca", com 10 centímetros de diâmetro e 10 centímetros de profundidade, dotado de serrilha na borda, para facilitar o corte das raízes (**Figura 4.326**).

Figura 4.325 – Pegador de fundo tipo Van Veen utilizado nas amostragens de sublitoral

Fonte: Arquivo Leonardo M. Hostin.

Figura 4.326 – "Catraca" empregada para amostragem nas zonas entremarés

Para a caracterização sedimentológica de granulometria, matéria orgânica (MO) e carbonato de cálcio ($CaCO_3$), as 16 amostras coletadas no campo foram acondicionadas em isopor com gelo e posteriormente analisadas no Laboratório de Estudos Sedimentológicos da UFPR, pelos processos de peneiramento e pipetagem descritos por Suguio (1973).

A escala granulométrica utilizada foi a de Wentworth (1922), com intervalos de ½ Phi para as parcelas grossas (grânulos e areias) e 1 Phi para as parcelas finas (siltes e argilas). A partir dos dados brutos, foram obtidos os parâmetros estatísticos granulométricos (média e desvio padrão) pelo método descrito por Folk e Ward (1957), com a utilização do software SysGran 3.0 (CAMARGO, 2006). Esses parâmetros foram interpretados como diâmetro médio de grão e grau de seleção entre os grãos respectivamente. As porcentagens relativas ao $CaCO_3$ foram obtidas com ataque com

ácido clorídrico diluído a 10% de concentração. As porcentagens de MO foram avaliadas pela técnica de queima com peróxido de hidrogênio (H_2O_2).

Durante as coletas, as amostras da macrofauna bêntica foram acondicionadas em sacos plásticos com lacres numerados. Posteriormente, no Laboratório de Bentos do Centro de Estudos do Mar da Universidade Federal do Paraná, o material foi lavado em peneiras de malha 0,5mm e 1mm, e fixado com formaldeído 4%, por pelo menos 48 horas. Em seguida, as amostras foram transferidas para potes plásticos com álcool 70% para serem triadas em microscópio estereoscópico. Os organismos separados foram identificados ao nível específico ou em morfotipos e quantificados com o auxílio de microscópio estereoscópico.

A estrutura das associações da macrofauna foi descrita por meios da abundância (N), da riqueza de espécies (S) e do índice de diversidade de Shannon-Wiener (H´). A riqueza corresponde ao número de espécies que ocorre em uma amostra, enquanto o índice de diversidade de Shannon-Wiener é determinado por: $H' = -\sum_i p_i \log_2(p_i)$, em que pi é a proporção de cada espécie em relação ao total de indivíduos.

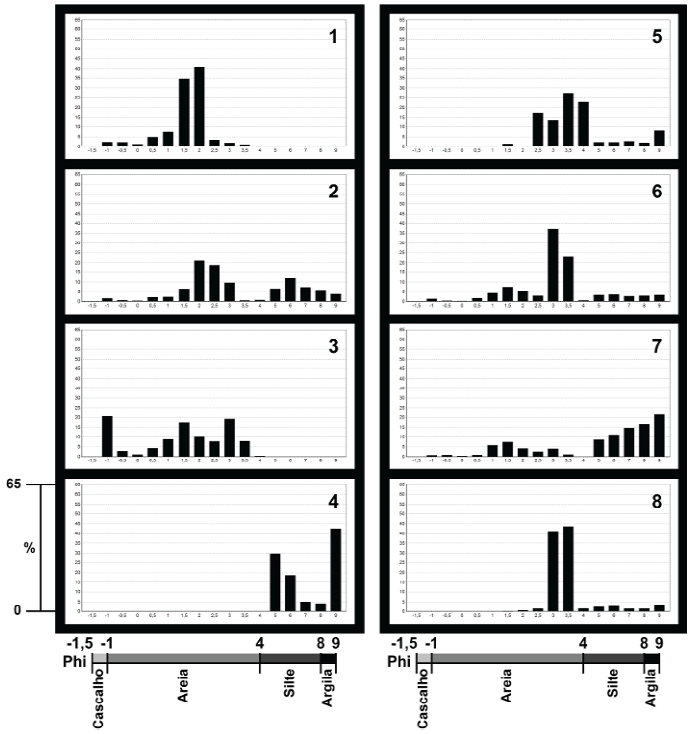
A rotina Simper (percentual de similaridade) foi utilizada para hierarquizar as espécies que mais contribuíram para as similaridades dentro dos seguintes agrupamentos: 1 – Zona sublitoral do canal da Cotinga; 2 – Baixio não-vegetado do canal da Cotinga; 3 – Marisma do canal da Cotinga; 4 – Manguezal do canal da Cotinga; 5 – Zona sublitoral do rio Maciel e 6 – Manguezal do rio Maciel.

Os parâmetros descritores das associações (abundância, riqueza e diversidade) foram gerados a partir do pacote estatístico Primer (Plymouth Routines In: Multivariate Ecological Research) versão 6 para Windows, com a apresentação gráfica dos parâmetros da comunidade gerada no software Statistica (StatSoft®) versão 6 para Windows.

Caracterização Sedimentológica

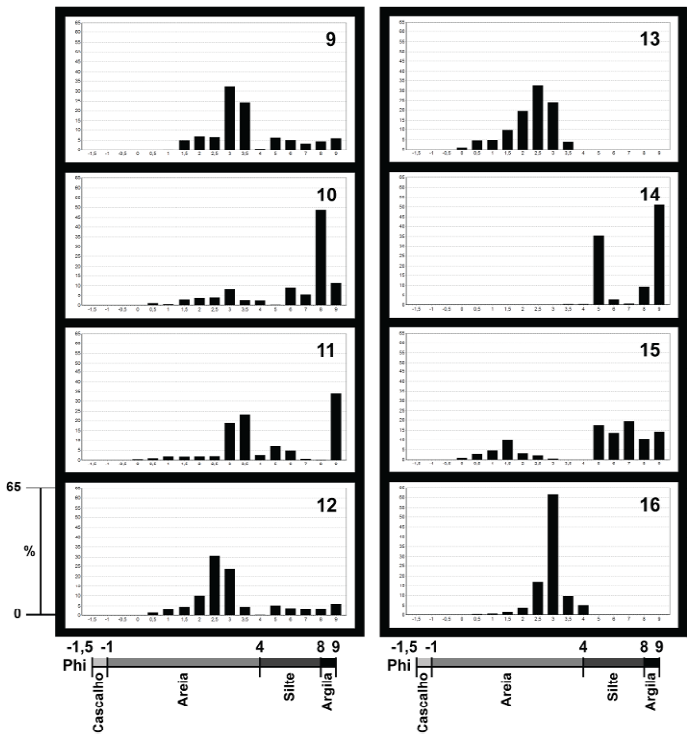
Os resultados da caracterização granulométrica dos sedimentos evidenciam a complexidade dos fundos estudados, com tamanhos de grãos variando de silte muito fino (ponto 14) à areia média (1 e 3) (**Figura 4.327** e **Figura 4.328**). Doze pontos apresentaram-se muito pobremente selecionados (2; 7; 10; 11 e 15) ou pobremente selecionados (3, 4, 5, 6, 9, 12 e 14). O único ponto bem selecionado foi o 16, que corresponde à parte mais interna do manguezal do rio Maciel, o que indica a maior homogeneidade dos fundos deste local.

Os maiores teores de MO foram observados nos pontos 10, 11 e 14, todos entre 40% e 60%. Nos pontos 2, 4, 15 e 16, os teores apresentados mantiveram-se entre 20 e 40% e todos os demais, com exceção do ponto 5, demonstraram teores abaixo de 10%. Já as porcentagens de $CaCO_3$ não ultrapassaram os 4% em nenhum dos pontos; todavia pode-se notar que os valores mais elevados, em torno dos 3%, distinguiram os pontos os pontos 1, 2 e 6 dos demais (**Figura 4.329**).



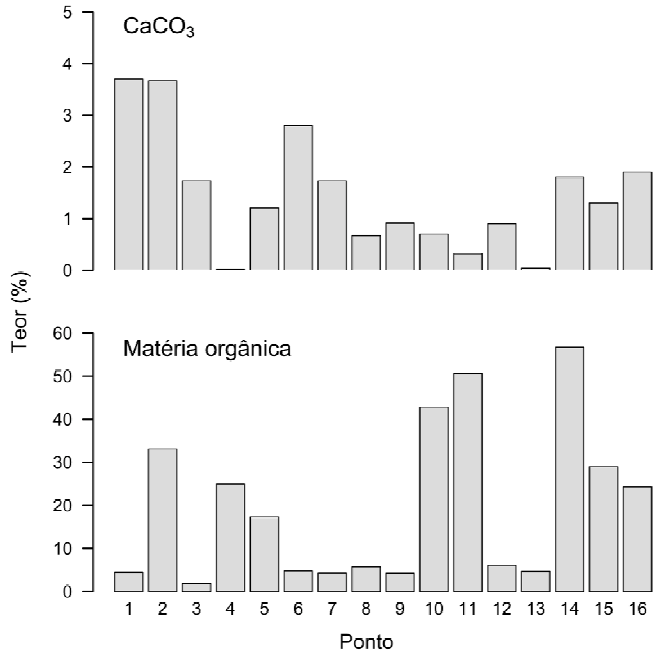
Fonte: Dados primários (2009).

Figura 4.327 – Histogramas de frequência granulométrica em Phi dos pontos de coleta 1 ao 8 com gradiente de classificação nominal das classes de tamanho de grão



Fonte: Dados primários (2009).

Figura 4.328 – Histogramas de frequência granulométrica em Phi dos pontos de coleta 9 ao 16 com gradiente de classificação nominal das classes de tamanho de grão



Fonte: Dados primários (2009).

Figura 4.329 – Teores de carbonato de cálcio ($CaCO_3$) e matéria orgânica no sedimento dos pontos de coleta

Macrofauna Bêntica nos Pontos Amostrados

Na presente caracterização, foi contabilizado um total de 2.858 organismos, dentre os quais os crustáceos dominaram em abundância, com 40,38%, seguidos pelos anelídeos, com 36,04%. Das 140 espécies ou morfotipos identificados, os mais representativos foram os anelídeos, com 60 táxons, seguido pelos moluscos, com 34, os crustáceos, com 21 e os equinodermos, com 16.

A **Tabela 4.92** apresenta todas as espécies e morfotipos identificados com seus grupos taxonômicos correspondentes, bem como suas respectivas abundâncias totais e frequências relativas percentuais. Da esquerda para a direita estão dispostos os filos, subfilos, superclasse, classes, famílias e as espécies ou morfotipos. No caso dos organismos identificados em nível específico, consta ao lado o correspondente autor e data de descrição.

Tabela 4.92 – Grupos taxonômicos das espécies (sp.) e morfotipos identificados com suas respectivas abundâncias totais (a.t.) e frequências relativas percentuais (f.r.p.).

		sp. ou morfotipo	a.t.	f.r.p.
Cnidaria		*Edwardsia* sp.	9	0,31
Nemertea		Nemertea	61	2,13
Sipuncula		Sipuncula	47	1,64
Echiura		Echiura	2	0,07
Lophophorata		Lophophorata	1	0,03
Annelida	Hirudinea	Hirudinea	1	0,03
	Oligochaeta	Oligochaeta	198	6,93

Polychaeta			
Ampharetidae	*Isolda pulchela* Muller in Grube, 1858	18	0,63
Capilellidae	*Capitella* sp.	14	0,49
	Capitomastus sp.	3	0,10
	Heteromastus sp.	25	0,87
	Mediomastus sp.	68	2,38
Cirratulidae	*Cirratulus* sp.	7	0,24
	Cirriformia sp.	13	0,45
	Tharyx sp.	3	0,10
Eunicidae	*Lycidice* sp.	2	0,07
Glyceridae	*Glycera americana* (Leidy, 1855)	4	0,14
Goniadidae	*Glycinde multidens* (Muller in Grube, 1858)	11	0,38
	Goniada sp.	5	0,17
	Goniada littorea (Hartman, 1950)	9	0,31
Hesionidae	*Gyptis* sp.	1	0,03
Lumbrineridae	*Lumbricalus januarii* (Grube, 1878)	19	0,66
	Ninoe sp.	32	1,12
	Scoletoma tetraura (Schmarda, 1861)	5	0,17
	Scoloplos ohlini (Ehlers, 1901)	29	1,01
Magelonidae	*Magelona* sp.	1	0,03
	Magelona papilicornis (F. Muller, 1858)	221	7,73
	Magelona posterolongata (Bolivar e Lana, 1986)	2	0,07
	Magelona variolamellata (Bolivar e Lana, 1986)	11	0,38
Maldanidae	*Clymenella dalesi* (Magnum, 1966)	2	0,07
Nephtydae	*Nephtys fluviatilis* (Monro, 1937)	21	0,73
Nereididae	*Laeonereis culveri* (Webster, 1879)	23	0,80
	Neanthes sp.	36	1,26
	Neanthes bruaca (Lana e Sovierzovski, 1987)	1	0,03
	Neanthes succinia (Eakin e Westfall, 1964)	5	0,17
	Nicon sp.	2	0,07
Onuphidae	*Kinbergonuphis difficilis* (Fauchald, 1982)	2	0,07
	Mooreonuphis lineata (Lana, 1991)	4	0,14
Opheliidae	*Armandia hossfeldi* (Hartmann-Schröder, 1956)	3	0,10
	Ophelina gaucha (Elias, Bremec, Lana e Orensanz,	3	0,10
Owenidae	*Owenia sundenvalii* (Kinberg, 1867)	33	1,15
Paraonidae	*Aricidea* sp.	6	0,21
Pectinaridae	*Pectinaria korenii* (Malmgren, 1866)	1	0,03
Pholoidae	*Pholoe minuta* (Fabricius, 1780)	5	0,17
Phyllodocidae	*Anaitides panamensis* (Treadwell, 1917)	5	0,17
	Nereiphylla castanea (Marenzeller, 1879)	4	0,14
	Phylodoce lineata (Claparède, 1870)	4	0,14
Pilargidae	*Ancistrosyllis* sp.	1	0,03
	Loandalia tricuspis	13	0,45
	Poecilochaetus sp.	3	0,10
Polynoidae	*Eunoe serrata* (Amaral e Nonato, 1985)	25	0,87
Sabellidae	*Chone* sp.	1	0,03
Sigalionidae	*Sthenelais limicola* (Ehlers, 1864)	12	0,42

	Spionidae	*Laonice branchiata* (Nonato, Bolívar e Lana, 1986)	22	0,77
		Laonice cirrata (M. Sars, 1851)	1	0,03
		Paraprionospio pinata (Ehlers, 1901)	1	0,03
		Polydora socialis (Schmarda, 1861)	3	0,10
		Polydora websteri (Hartman in Loosanoff e Engle,	41	1,43
		Sigambra grubii (Muller in Grube, 1858)	18	0,63
		Spiophanes bombix (Claparède, 1870)	1	0,03
	Syllidae	*Exogone* sp.	8	0,28
		Pionosyllis sp.	3	0,10
		Syllidae sp.	11	0,38
		Typosyllis sp.	8	0,28
		Terebellides anguicornus (Muller in Grube, 1858)	2	0,07
Mollusca	Bivalvia	Bivalvia n. i.	8	0,28
	Arcidae	*Anadara brasiliana* (Lamarck, 1819)	1	0,03
		Bathyarca pectunculoides (Scacchi, 1833)	1	0,03
	Corbulidae	*Corbula* sp.	2	0,07
	Lucinidae	*Lucina pectinata* (Gmelin, 1791)	18	0,63
	Nuculidae	*Nucula* sp.	87	3,04
	Psammobiidae	*Sanguinolaria cruenta* (Lightfoot, 1786)	2	0,07
	Semelidae	*Semele* sp.	6	0,21
	Solecurtidae	*Tagelus plebeius* (Lightfoot, 1786)	3	0,10
	Tellinidae	*Macoma constricta* (Bruguiere, 1792)	34	1,19
		Macoma sp.	5	0,17
		Tellina sp.	12	0,42
		Tellina lineata (Turton, 1819)	7	0,24
	Veneridae	*Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791)	1	0,03
		Chione sp.	5	0,17
		Chione subrostrata (Lamarck, 1818)	4	0,14
		Ventricolaria sp.	1	0,03
	Gastropoda	Gastropoda n. i.	4	0,14
	Bullidae	*Bulla striata* (Bruguière, 1792)	2	0,07
	Caecidae	*Caecum* sp.	3	0,10
		Calliostoma equinatum (Dall, 1881)	2	0,07
	Calyptraeidae	*Calyptraea* sp.	7	0,24
	Columbeliidae	*Anachis lyrata* (Sowerby, 1832)	5	0,17
	Cylichnidae	*Acteocina candei* (d'Orbigny, 1841)	3	0,10
		Acteocina bullata (Kiener, 1834)	14	0,49
	Epitoniidae	*Epitonium angulatum* (Say, 1831)	4	0,14
	Eulimidae	*Eulima bifasciata* (d'Orbigny, 1842)	1	0,03
	Hidrobiidae	*Heleobia australis* (d´Orbigny, 1835)	4	0,14
	Naticidae	*Natica* sp.	1	0,03
	Neritidae	*Neritina virginea* (Linnaeus, 1758)	2	0,07
	Nudibranchia	Nudibranchia sp.	1	0,03
	Pyramidellidae	*Turbonilla* sp.	1	0,03
	Terebridae	*Hastula* sp.	1	0,03
	Scaphopoda	*Dentalium* sp.	1	0,03
Crustacea	Ostracoda	Ostracoda	57	1,99

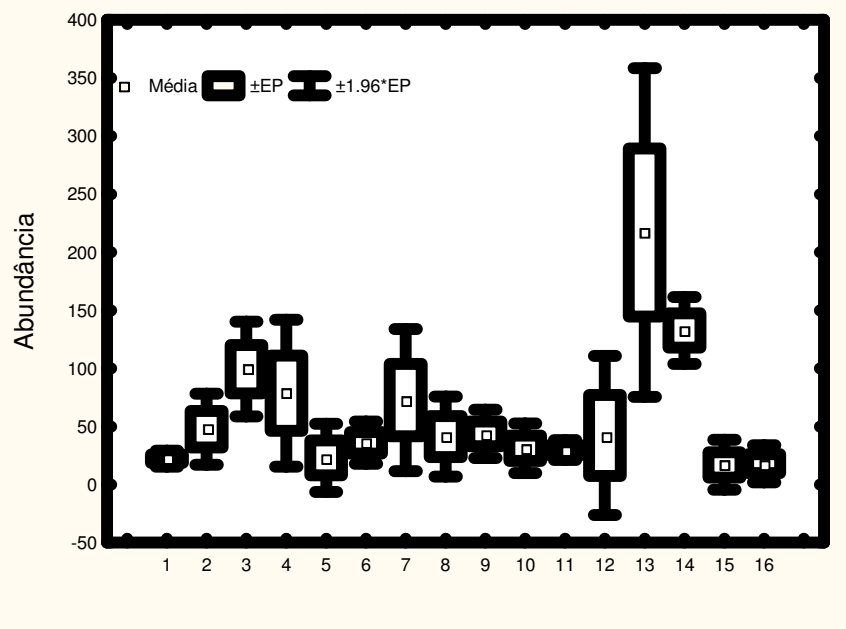
	Amphipoda	Amphipoda sp1	19	0,66
		Amphipoda sp2	9	0,31
		Amphipoda sp3	1	0,03
		Caprella sp.	16	0,56
		Gammaridae sp.	5	0,17
		Monocorophium acherusicum (Costa, 1857)	66	2,31
		Platyischnopidae	12	0,42
	Isopoda	Isopoda	1	0,03
	Tanaidacea	*Kalliapseudes schubarti* (Mane-garzon, 1949)	884	30,93
	Pycnogonida	Pycnogonida	2	0,07
	Cumacea	Cumacea sp.	23	0,80
	Decapoda	Brachiura sp.	3	0,10
		Callinectes sapidus (Rathbun, 1896)	1	0,03
		Caridea sp.	1	0,03
		Ogyrides sp.	3	0,10
		Pinnixa sp.	8	0,28
		Thalassinidea	1	0,03
		Uca uruguayensis (Nobili, 1901)	3	0,10
	Stomatopoda	Stomatopoda sp.	2	0,07
Hexapoda	Insecta	Larva de Chironomidae	39	1,36
Echinodermata	Ophiuroidea	Ophiuroidea n. i.	9	0,31
	Amphiuridae	Amphiuridae juvenil	12	0,42
		Amphipholis januarii (Ljungman, 1866)	5	0,17
		Amphipholis squamata (Delle Chiaje, 1828)	13	0,45
		Amphipholis sp.	5	0,17
		Amphiodia pulchella (Lyman, 1869)	7	0,24
		Amphiura kinbergi (Ljungman, 1872)	1	0,03
		Amphiura sp.	2	0,07
		Microphiopholis atra (Stimpson, 1854)	85	2,97
		Microphiopholis gracillima (Stimpson, 1854)	6	0,21
		Ophiocnida loveni (Ljungman, 1867)	4	0,14
		Ophiocnida sp.	5	0,17
		Ophiophragmus lutkeni (Ljungman, 1871)	1	0,03
		Ophiophragmus riisei (Lutken in Lyman, 1860)	1	0,03
	Ophiactidae	*Hemipholis elongata* (Say,1825)	10	0,35
		Ophiactis lymani (Ljungman, 1871)	8	0,28
Chordata				
Urochordata		Ascidiacea	4	0,14
		Branchiostoma sp.	113	3,95
Vertebrata				
Pisces	Actinopterygii	Gobiidae	1	0,03
		Achiridae	1	0,03
		Totais=	**2858**	**100%**

Fonte: Dados primários (2009).

As maiores médias das abundâncias observadas podem ser claramente evidenciadas nos pontos 13 e 14 (**Figura 4.330**), respectivamente localizados no

manguezal do canal da Cotinga e na zona sublitoral do rio Maciel. Os tanaidáceos da espécie *K. shubarti* foram os principais responsáveis por tais abundâncias elevadas. Entretando, as médias das abundâncias da maioria dos pontos apresentaram-se similares, com valores um pouco mais elevados nos pontos 3, 4 e 7. Os pontos estudados com as menores abundâncias médias de organismos foram originários da zona sublitoral do canal da Cotinga (1 e 5) e dos manguezais do rio Maciel (15 e 16), que apresentaram valores médios menores que 25.

Em geral, os erros-padrão das abundâncias foram similares na maioria dos pontos. Contudo, apresentaram amplitudes um pouco maiores nos pontos da zona sublitoral (4, 7 e 12) do canal da Cotinga e mais notadamente no manguezal do canal da Cotinga (13), o que indica diferenças mais evidentes entre as réplicas de tais pontos. Essa variação pode ser explicada pela grande variabilidade no padrão de distribuição desses organismos em pequena escala (centímetros e metros), que é recorrente para o macrobentos devido à formação de manchas (*patches*) (MORRISEY et al., 1992; UNDERWOOD e CHAPMAN, 1996) de organismos.

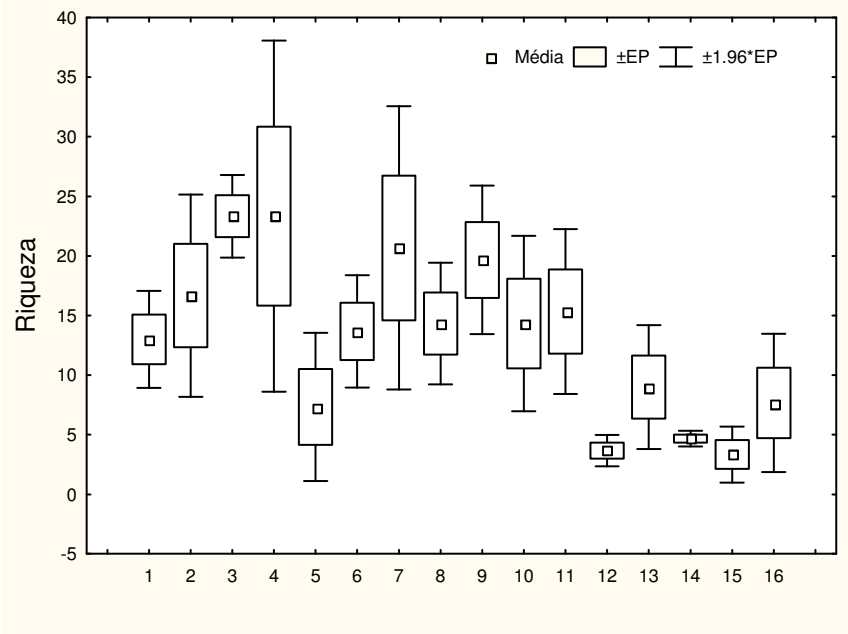


Fonte: Dados primários (2009).

Figura 4.330 – Médias, erros-padrão (±EP) e intervalos com 95% de confiança (±1.96*EP) da abundância de organismos ao longo dos pontos de coleta

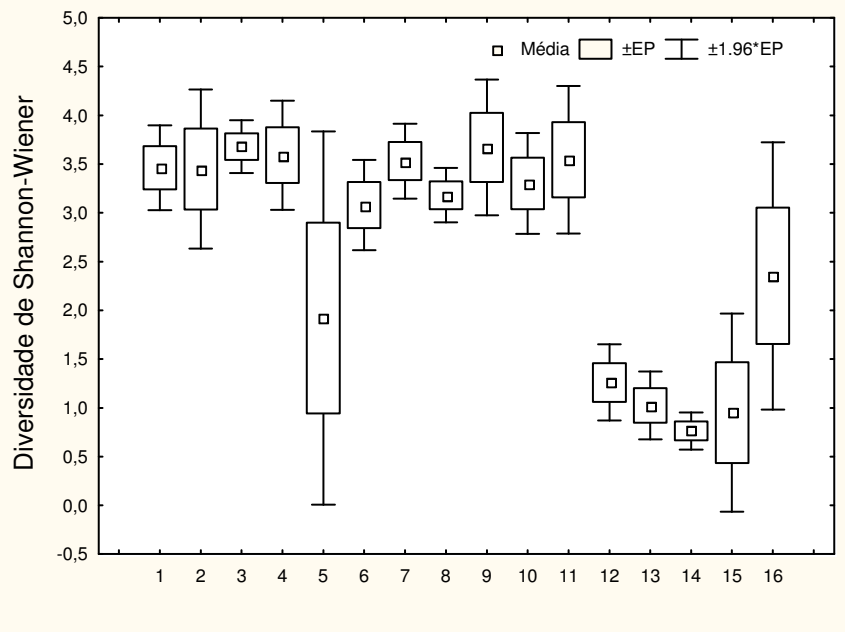
Com relação à riqueza, foram observados os maiores valores médios, acima de 20, para os pontos 3, 4 e 7, localizados na zona sublitoral do canal da Cotinga. Contudo, deve-se ressaltar os elevados erros-padrão dos pontos 4 e 7, que demonstram diferenças expressivas entre suas respectivas réplicas. Já os valores com médias inferiores a 10 foram apresentados pelos pontos 5, 12, 13, 14, 15 e 16, dentre os quais as menores riquezas e melhores representatividades, devido aos baixos erros-padrão, são notados nos pontos 12, 14 e 15 (**Figura 4.331**). Todos os pontos restantes (1, 2, 6, 8, 9, 10 e 11) tiveram riqueza entre 10 e 20.

Os maiores índices médios de diversidade de Shannon-Wiener (entre 3 e 4)foram observados na maioria dos pontos da zona sublitoral do canal da Cotinga, bem como nos pontos do baixio não vegetado (10) e marisma (11), conforme pode ser observado na **Figura 4.332**. Os pontos 5 e 16 podem ser considerados com diversidade intermediária e com réplicas heterogêneas, devido aos erros-padrão elevados. Por fim, os pontos com as diversidades mais baixas foram os situados na zona sublitoral (12) e no manguezal (13) do canal da Cotinga e na zona sublitoral (14) e no manguezal (15) do rio Maciel. Todos estes últimos pontos apresentaram valores entre 0,5 e 1,5. Valores de diversidade mais baixos para os manguezais, bem como na zona sublitoral do rio Maciel, que apresenta ambiente oligohalino e de baixa energia, são similares ao padrão já descrito nos trabalhos pretéritos apresentados nos dados secundários da região.



Fonte: Dados primários (2009).

Figura 4.331 – Médias, erros-padrão (±EP) e intervalos com 95% de confiança (±1.96*EP) da riqueza de espécies ao longo dos pontos de coleta



Fonte: Dados primários (2009).

Figura 4.332 – Médias, erros-padrão (±EP) e intervalos com 95% de confiança (±1.96*EP) da diversidade de Shannon-Wiener (logaritmo na base 2) ao longo dos pontos de coleta

A similaridade média de Bray Curtis (**Tabela 4.93** e **Tabela 4.94**)para as seis regiões analisadas foi relativamente baixa (< 30%) nas zonas sublitoral, de baixio não vegetado e marisma do canal da Cotinga, bem como no manguezal do rio Maciel. Tais similaridades devem refletir em parte a grande variabilidade e complexidade estrutural das associações bênticas dentro de cada uma dessas regiões. Todavia, apresentou valores mais altos no manguezal do canal da Cotinga (64,53%) e zona sublitoral do rio Maciel (80,61%), demonstrando que estas últimas regiões foram melhor representadas por tais espécies.

As espécies mais representativas da zona sublitoral do canal da Continga, que contribuíram com pouco mais de 70% na formação do agrupamento, totalizaram dez espécies de poliquetas, bivalves, branquiostomídeos, ofiuróides, sipunculídeos, nemertinos e anfípodes (**Tabela 4.93**). Dentre estes, o poliqueta *M. papilicornis* foi o que apresentou a maior porcentagem de contribuição, 27,73%, seguido pelo bivalve *Nucula* sp., com 11,52%, pelo anfioxo *Branchiostoma* sp., com 7,46%, e pelo amfiurídeo *M. atra*, com 6,09% de contribuição. O alto número de espécies e morfotipos necessários para acumular 70% de contribuição para representar essa região, provavelmente esteja associado ao elevado grau de complexidade da estrutura sedimentar local, como demonstrado pelos resultados das análises de granulometria, MO e $CaCO_3$.

Para o baixio não-vegetado do canal da Cotinga, contribuíram com 78,4% da formação do agrupamento o espionídeo *S. grubii*, os Oligoquetas e o capitelídeo *Heteromastus* sp. Já na marisma adjacente, as espécies que mais contribuíram (72,85%) para a formação do agrupamento foram respectivamente, em ordem decrescente, o espionídeo *L. branchiata*, os Nemertea, os Ostracoda, o anfiurídeo *Ophiocnida* sp. e *M. atra* e o magelonídeo *M. variolamellata* (**Tabela 4.93**).

No manguezal do Canal da Cotinga três táxons foram os mais representativos. O tanaidáceo *K. shubarti* contribuiu com 45,61% para a formação desse agrupamento, seguido pelo gamarídeo *M. acherusicum* e pelas larvas dos dípteros da família Chironomidae (**Tabela 4.93**).

Tabela 4.93 – Percentual de similaridade (SIMPER) para as zonas sublitoral, de baixio não vegetado, de marisma e manguezal da região do canal da Cotinga com as respectivas espécies mais representativas, suas abundâncias médias, porcentagens de contribuição e porcentagem acumulada.

Sublitoral – Canal da Cotinga			
Similaridade média de Bray Curtis: 19,34			
Espécies	Abundância média	%de contribuição	%acumulada
Magelona papilicornis	1,62	27,73	27,73
Nucula sp.	0,89	11,52	39,25
Branchiostoma sp.	0,82	7,46	46,71
Microphiopholis atra	0,77	6,09	52,8
Sipuncula	0,49	3,91	56,7
Nemertea	0,61	3,89	60,6
Owenia sundenvalii	0,44	2,89	63,49
Scoloplos ohlini	0,39	2,5	65,99
Monocorophium acherusicum	0,39	2,47	68,46
Lumbricalus januarii	0,28	2,46	70,91
Baixio não-vegetado – Canal da Cotinga			
Similaridade média de Bray Curtis: 26,68			
Sigambra grubii	1,52	37,82	37,82
Oligochaeta	1,48	21,67	59,49
Heteromastus sp.	1,06	18,91	78,4
Marisma – Canal da Cotinga			
Similaridade média de Bray Curtis: 26,85			
Laonice branchiata	1,29	30,34	30,34
Nemertea	1,06	9,77	40,11
Ostracoda	1,06	9,13	49,24
Ophiocnida sp.	0,83	9,13	58,37
Microphiopholis atra	1,01	7,74	66,12
Magelona variolamellata	0,46	6,73	72,85
Manguezal – Canal da Cotinga			
Similaridade média de Bray Curtis: 64,53			
Kalliapseudes schubarti	5,06	45,61	45,61
Monocorophium acherusicum	2,48	19,01	64,62
Larva de Chironomidae	2,17	13,04	77,66

Fonte: Dados primários (2009).

Na região sublitoral do rio Maciel, contribuíram com 97,27% da formação desse agrupamento o tanaidáceo *K. shubarti*, os Oligochaeta e o nefitídeo *N. fluvialitilis*. E,

finalmente nos manguezais do rio Maciel, contribuíram o nereidídeo *L. culveri*, os Oligochaeta, os bivalves *L. pectinata* e o nefitídeo *N. fluvialitilis* (**Tabela 4.94**).

Tabela 4.94 – Percentual de similaridade (SIMPER) para as zonas sublitoral e de manguezal da região do Rio Maciel com as respectivas espécies mais representativas.

Sublitoral – Rio Maciel			
Similaridade média de Bray Curtis: 80,61			
Espécies	Abundância média	%de contribuição	%acumulada
Kalliapseudes schubarti	4,73	56,22	56,22
Oligochaeta	2,58	28,93	85,16
Nephtys fluviatilis	1,3	12,11	97,27
Manguezal – Rio Maciel			
Similaridade média de Bray Curtis: 13,45			
Laeonereis culveri	0,87	42,28	42,28
Oligochaeta	1,1	23,83	66,11
Lucina pectinata	0,58	5,78	71,89
Nephtys fluviatilis	0,3	5,63	77,52

Fonte: Dados primários (2009).

Os tanaidáceos *Kalliapseudes shubarti* que apareceram em altas densidades no manguezal do canal da Cotinga (13) e na região sublitoral do rio Maciel (14) são animais comuns em estuários e planícies lodosas da região sul e sudeste do Brasil, possuem hábito alimentar suspensívoro e, segundo Angonesi e Bemvenuti (1999),são sensíveis a locais com excesso de contaminação orgânica.

De maneira geral, os resultados apresentados não diferem de estudos pretéritos para a região. Os índices de diversidade foram relativamente altos e a virtual ausência do gastrópode oportunista *Heleobia* australis e do cnidário *Edwardsia* sp., consideradas indicadoras de degradação ambiental por presença (LANA et al., 1998/1999; HOSTIN et al., 2007; ROCHA, 2006), sugere que a região possui boa qualidade ambiental.

Observações de Campo

Em complemento aos resultados das análises da macrofauna bêntica apresentados no item anterior, observações foram feitas em campo nos dois manguezais estudados (canal da Cotinga e rio Maciel) e são comentadas a seguir.

Os manguezais avaliados são formados unicamente por árvores de *Rhizophora mangle*, mas o bosque do canal da Cotinga possui porte mais baixo que o do rio Maciel. Assim como a sua extensão, com apenas 7 metros, aproximadamente, é muito menor do que a do rio Maciel, que apresenta em torno de 300 metros. Nas raízes escora das *R. mangle*, com mais evidência no manguezal do canal da Cotinga, foi observada a presença de uma associação de macroalgas simbiotes, denominadas por Post (1936) de *Bostrichyetum* (**Figura 4.333**). Essas associações incluem cianobactérias, clorofíceas e com imensa dominância de rodofíceas. Apresentam grande importância ecológica como produtores de oxigênio, abrigo para muitos animais de pequeno porte do manguezal, além de serem indicadores de águas limpas

(BURKHOLDER e ALMODOVAR, 2007; PEREIRA, 2007). Ainda no manguezal do canal da Cotinga, foi observada a presença de cracas, mais especificamente de cirripédios balanomorfa (**Figura 4.334**).

Entre os pontos de coleta 15 e 16, nos manguezais do rio Maciel, observou-se a presença de muitas tocas de *Ucides cordatus* (**Figura 4.335**) e em menor quantidade de *Uca* sp. (**Figura 4.336**). Deve-se ressaltar a importância da presença de *U. cordatus* conforme já exposto no item 3.2.3.1.5, por constituir um recurso amplamente utilizado pelas comunidades locais (BLANKENSTEYN et al., 1997), além de ser uma espécie de elevada biomassa e de importante papel na dinâmica da serapilheira (KOCH, 1999; KOCH e WOLFF, 2002; SCHORIES et al., 2003) e também considerada como sobreexplotada.

Ainda nos manguezais do rio Maciel, foram encontrados muitos tubos de bivalves perfuradores de madeira do gênero *Teredo* (**Figura 4.337**), animais comumente presentes na região e com grande importância na redução da madeira dentro desses ambientes.

Fonte: Arquivo Leonardo M. Hostin.

Figura 4.333 – *Bostrichyetum* associado às raízes escora de *R. mangle* do manguezal do Canal da Cotinga (ponto 13)

Fonte: Arquivo Leonardo M. Hostin.

Figura 4.334 – Cirripédios do gênero *Balanus* encontradas no manguezal do canal da Cotinga (ponto 13) incrustados às raízes escora de *R. mangle*

Figura 4.335 – Toca de *Ucides cordatus* presente no manguezal do rio Maciel

Figura 4.336 – Toca de *Uca* sp. encontrada no manguezal do rio Maciel

Fonte: Arquivo Leonardo M. Hostin.

Figura 4.337 – Tubos de *Teredo* encontrados no manguezal do rio Maciel

4.2.2.3.3. Zooplanctons

Os estuários são corpos de água caracterizados pela alta instabilidade de suas condições ambientais. Dentre elas, a mais determinante é a salinidade, fator que muda constantemente dependendo de aporte de rios e entradas de marés (PRITCHARD, 1995). Esses ambientes são considerados extremamente importantes pelas condições mais protegidas e a alta taxa de alimentos ofertada principalmente aos organismos jovens durante seu desenvolvimento.

O plâncton, palavra designada às comunidades de organismos errantes (em sua maioria) presentes nos corpos de águas, é formado pelo bacterioplâncton (bactérias), fitoplâncton (algas) zooplâncton (pequenos crustáceos e outros de diversos filos) (BOLTOVSKOY, 1999). Estes organismos desempenham um papel importante nos ecossistemas aquáticos. Os organismos do zooplâncton representam um elo vital na cadeia alimentar, transferindo massa e energia de um nível trófico a outro. A atividade alimentar do zooplâncton tem também consequências importantes para a ciclagem de nutrientes inorgânicos, através da excreção de diversas formas de nitrogênio e fósforo. Esses animais constituem os principais itens da dieta alimentar de espécies carnívoras, incluindo peixes de interesse econômico (LOPES, 1997).

Em baias e estuários, o zooplâncton constitui-se por formas holo e meroplanctônicas. As formas holoplanctônicas são, sobretudo, dominadas pelos Copepoda, outros táxons podem representar igualmente uma fração importante do holoplâncton estuarino (Ctenophora, Chaetognatha, Misidacea, etc.) (BOLTOVSKOY, 1999). As formas meroplanctônicas podem em certos períodos dominar o zooplâncton estuarino (por exemplo, formas larvares de Crustacea Decapoda, Polychaeta, Mollusca, Hydrozoa, ovos e larvas de peixes). Nos períodos mais quentes as larvas de invertebrados bentônicos são quase sempre as formas mais abundantes (Zoea e Mysis de Malacostraca, Zoea e Megalopa de Brachyura, véliger de Mollusca, etc.), assim com as fases planctônicas (ovos e estados larvares) de algumas espécies de Osteichthyes. Alguns peixes, camarões e caranguejos comercialmente importantes produzem larvas que participam ativamente do meroplâncton.

Muitos efeitos antropogênicos no ambiente marinho ocorrem espacialmente de diferentes formas e, em alguns casos, temporalmente. Por exemplo, descargas de efluentes domésticos em corpos de água, tendem a ocorrer de forma pontual. Por outro lado, as atividades decorrentes de empreendimentos industriais tendem a provocar alterações sedimentares localizadas. Os impactos podem ter efeitos agudos ou crônicos, e ambos podem alterar a variabilidade espacial de organismos no plâncton. Efeitos agudos podem reduzir o *pool* reprodutivo das formas adultas e, consequentemente, alterar o número de indivíduos de uma população local. Os efeitos crônicos podem afetar diretamente na fecundidade dos organismos ou, indiretamente, reduzir as taxas de crescimento (KEOUGH e BLACK, 1996).

A biomassa do zooplâncton estuarino é condicionada por diversos fatores. Esses organismos não apresentam uma constituição homogênea ao longo do tempo. As variações da biomassa e composição do zooplâncton podem, no entanto, ser similares em anos sucessivos (OMORI e IKEDA, 1984). Os padrões de distribuição do zooplâncton têm usualmente uma relação (por vezes pouco evidente) com alguns parâmetros físico-químicos (salinidade, temperatura, oxigênio dissolvido, nutrientes). O transporte induzido pelas correntes de maré é um dos fatores mais importantes. Assim, a manutenção da biomassa zooplanctônica no interior de um estuário depende, em parte, desse transporte de massa. Algumas espécies suportam mais as variações periódicas dos fatores abióticos e exibem adaptações próprias, que resultam na sua manutenção na área do estuário (DAY, 1981).

A riqueza de espécies do zooplâncton nos estuários também está diretamente associada à variabilidade de alguns parâmetros físico-químicos, os quais determinam o sucesso de cada organismo nesse ambiente. Dessa maneira, as espécies desenvolvem capacidade de se adaptar a esse ambiente, registrando grandes abundâncias pela falta de competição interespecífica. Por meio do estudo comportamental, fisiológico, morfológico e ontogenético dessas espécies, é possível determinar algumas interações ecológicas no sistema devido à sua importância para estrutura e o funcionamento sinérgico da comunidade como um todo (TUNDISI, 1970; VERITY e SMETACEK, 1996).

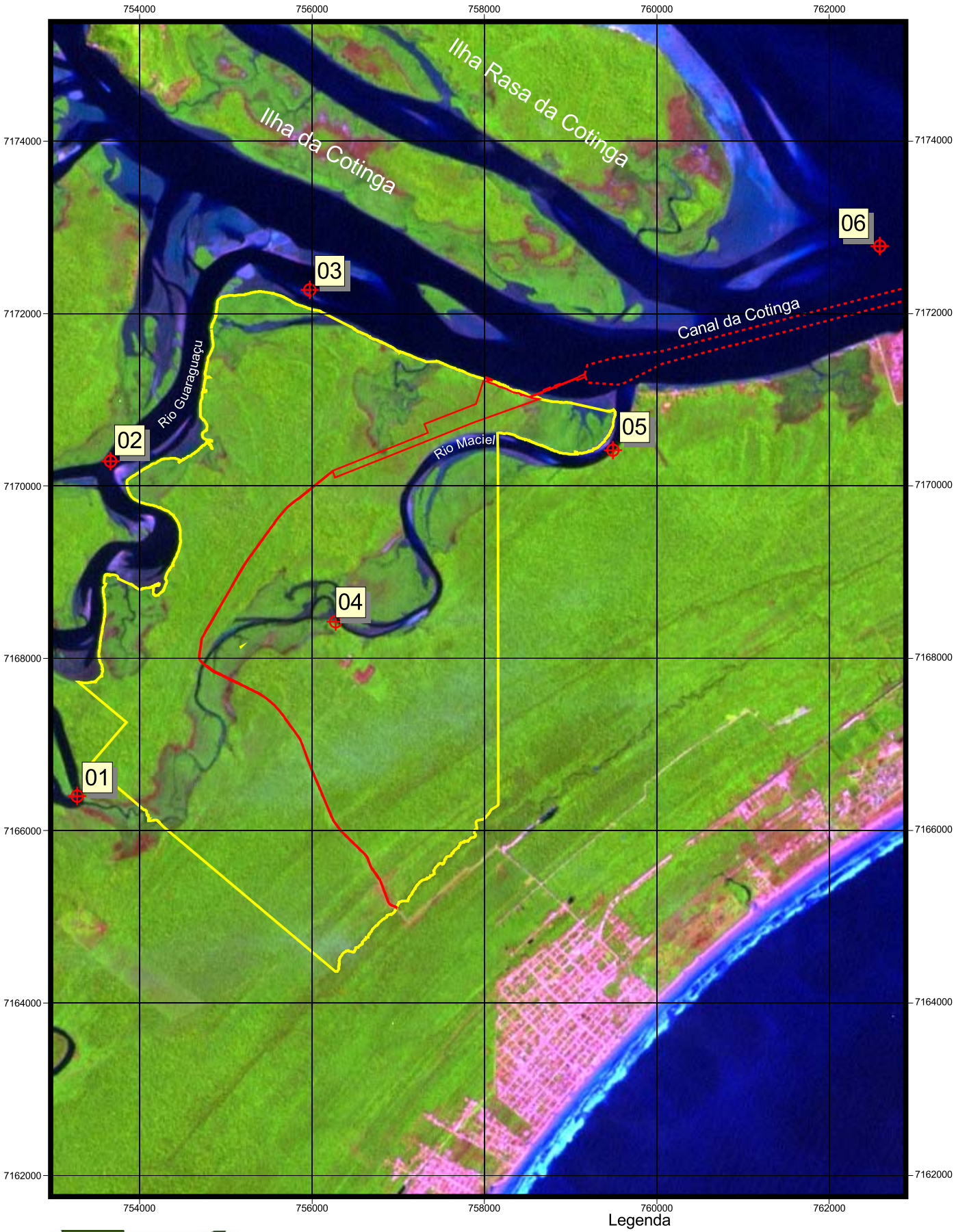
4.2.2.3.3.1. Metodologia

Para o diagnóstico da comunidade zooplanctônica na AID e ADA do empreendimento foram realizadas coletas em seis pontos de amostragens, considerando-se as amplitudes de marés (marés alta e baixa). A **Tabela 4.95**, a seguir, apresenta a identificação dos pontos de coleta e suas respectivas coordenadas geográficas, e a **Figura 4.338** apresenta o mapa de localização desses pontos.

Tabela 4.95 – Coordenada dos pontos de amostragem do zooplâncton.

Pontos de coleta	Coordenadas
01	X753203W e Y7166348S
02	X753536W e Y7170275S
03	X755871W e 7172276S

04	X756256W e Y7168446S
05	X759465W e Y7170387S
06	X762540W e Y7172758S



Consultoria & Engenharia Ambiental

Eng. Agro. Andréia Cristina Ferreira
CREA: PR-70.397/D

Legenda

- Limite da Propriedade
- Implantação do empreendimento
- Área de manobra de embarcações
- Locais de Coleta de Zoôplancton
- n. Identificação dos Locais de Coleta de Zoôplancton

900 0 900 1800 m

N

Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 22 Sul - Datum Horizontal SAD 69

Figura 4.338 - Localização e Identificação dos Pontos de Amostragem de Zoôplancton

As amostras foram obtidas com rede cônica de 200 µm de abertura, por meio de arrastos horizontais (**Figura 4.339**). O material coletado foi acondicionado em frascos plásticos de 500 ml, contendo solução de formol 4% tamponado com tetraborato de cálcio (**Figura 4.340**).

Figura 4.339 – Coleta com rede de 200 µm de abertura

Figura 4.340 – Acondicionamento das amostras de zooplâncton

No laboratório foram retiradas alíquotas das amostras com o auxílio de um fracionador tipo Motoda para análise de, no mínimo, 1/64 da amostra total. A identificação e a contagem do zooplâncton foram realizadas por meio de microscópio óptico e estereoscópico, com aumento máximo de 100 vezes.

No momento das coletas, os seguintes dados abióticos foram medidos: (i) temperatura; (ii) salinidade e (iii) transparência da água (**Figura 4.341** e **Figura 4.342**).

Figura 4.341 – Avaliação da salinidade da água nos pontos de coleta

Figura 4.342 – Avaliação da transparência da água nos pontos de coleta

4.2.2.3.3.2. Caracterização do Zooplancton na AID e ADA

As coletas na maré baixa foram realizadas entre as 7h10 e as 10h15 e, na maré alta, entre as 11h35 e as 14h10 (**Figura 4.343 A**). Os menores valores obtidos para a salinidade ocorreram nos pontos 1, 2 e 4, localizados nas partes mais internas da área amostrada. Nos pontos 5 e 6 não houve muita diferença para os valores registrados de salinidade entre as marés baixa e alta, devido ao horário de coleta, que coincidiu com fluxo de enchente da maré. A temperatura e a transparência da água também foram menores nos pontos mais internos. A temperatura mínima foi registrada no ponto 4 (16ºC), na baixa-mar, e a transparência da água apresentou valores inferiores a 1,5 metro nos pontos 1, 2 e 4 (**Figura 4.343 B**, **C** e **D**).

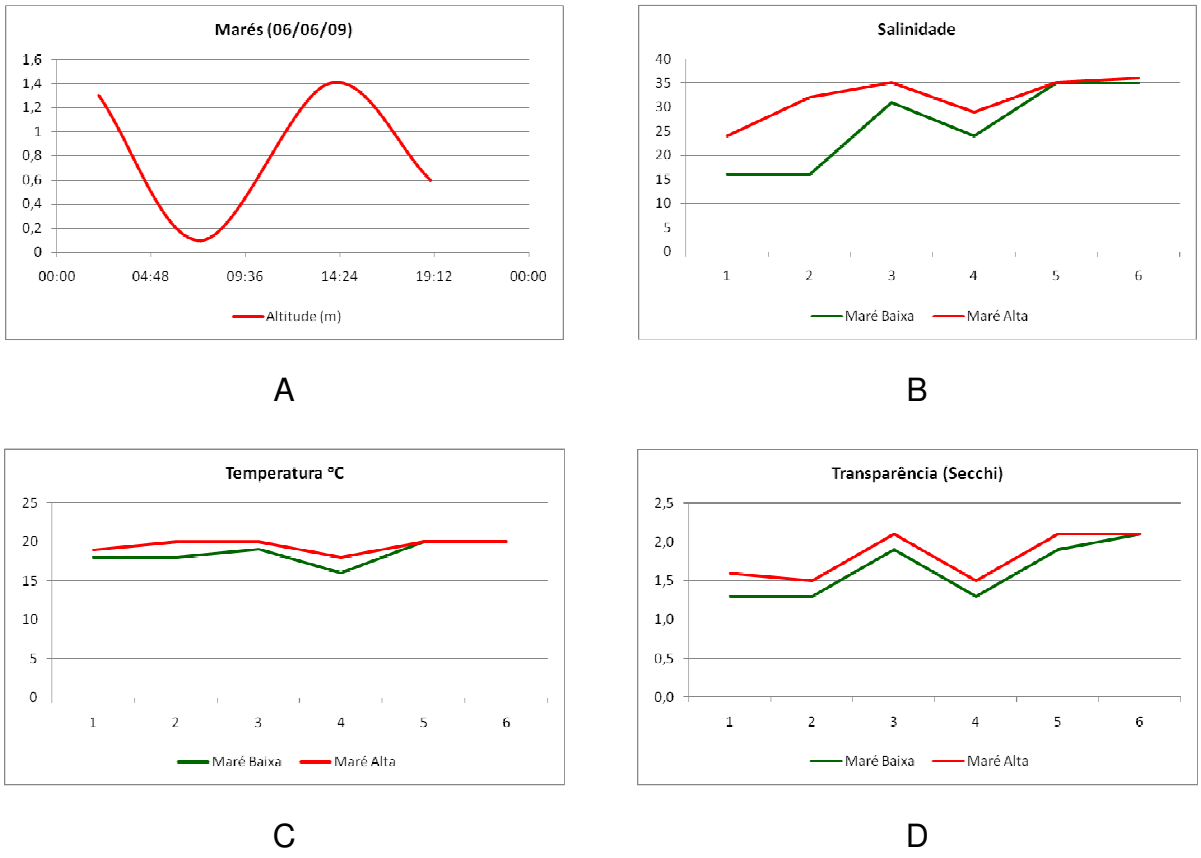


Figura 4.343 – Dados abióticos analisados no dia da coleta (A) amplitude de maré; (B) salinidade; C) temperatura; e D) transparência da água

Na **Tabela 4.96** e na **Tabela 4.97** são discriminados os táxons de zooplâncton amostrados nas marés baixa e alta das áreas diretamente e indiretamente afetada pelo empreendimento. O zooplâncton foi representado por 54 táxons, sendo Copepoda o grupo mais representativo com 23 espécies registradas.

Nas amostras coletadas na maré baixa, *Acartia lilljeborgi*, *A. tonsa*, *Oithona hebes*, *Paracalanus quasimodo*, *Paracalanus sp.*, *Pseudodiaptomus acutus, Temora turbinata* foram as espécies de Copepoda mais frequentes. Para o meroplâncton, as maiores frequências foram observadas para as larvas de Decapoda e de peixe, Oikopleura e Polychaeta.

Tabela 4.96 – Lista de táxons do zooplâncton amostrado na maré baixa.

TÁXONS	Pontos de Coleta					
	1	2	3	4	5	6
*Filo Arthropoda						
Subfilo Crustacea						
Infraclasse Cirripedia						
Náuplio	X	X	X	X	X	X

TÁXONS	Pontos de Coleta					
	1	2	3	4	5	6
Subclasse Ostracoda						
Conchoecia sp.				X	X	
Subclasse Copepoda						
Náuplios		X			X	
Copepoditos						
Acartia	X	X	X	X	X	X
Centropages	X	X	X	X	X	X
Clausocalanus					X	
Corycaeus	X	X	X	X	X	X
Euterpina		X			X	X
Labidocera			X			
Oithona		X	X			
Paracalanus	X	X	X	X	X	X
Pseudodiaptomus	X	X	X	X	X	X
Temora	X	X	X	X	X	X
Adultos						
Acartia lilljeborgi	X	X	X	X	X	X
Acartia tonsa	X	X	X	X	X	X
Calanopia americana	X					
Centropages velificatus		X		X		X
Corycaeus amazonicus			X		X	X
Corycaeus speciosus			X		X	X
Corycaeus sp.					X	
Euterpina acutifrons		X	X	X	X	X
Labidocera fluviatilis		X				
Oithona hebes	X	X	X	X	X	X
Oithona oswaldocruzi		X				
Oithona plumifera			X			
Oithona sp.				X		
Oncaea venusta					X	
Paracalanus nanus						X
Paracalanus quasimodo	X	X	X	X	X	X
Paracalanus sp.	X	X	X	X	X	X

TÁXONS	Pontos de Coleta					
	1	2	3	4	5	6
Parvocalanus crassirostris	X	X		X		
Pseudodiaptomus acutus	X	X	X	X	X	X
Temora turbinata	X	X	X	X	X	X
Temora stylifera	X					
Subeucalanus pileatus						X
Harpacticoida não identificado	X					
Parasita				X		
Subordem Cladocera						
Penilia avirostris			X	X	X	X
Classe Malacostraca						
Ordem Amphipoda	X			X		
Lucifer faxoni					X	
Ordem Decapoda	X	X	X	X	X	X
*Filo Chaetognatha			X	X		X
*Filo Echinodermata						X
Superclasse Stelleroidea					X	
*Filo Chordata						
Classe Thaliacea						
Ordem Salpida	X		X			
Classe Actinopterygii						
Larvas de Peixe	X	X	X	X	X	X
Ovos de Peixe		X				
* Filo Urochordata						
Oikopleura sp.	X	X	X	X	X	X
*Filo Cnidaria						
Classe Hydrozoa (Medusa)	X					
Ordem Siphonophorae			X			
*Filo Mollusca						
Classe Gastropoda						
Família Limacinidae	X		X		X	
Classe Bivalvia		X	X		X	
*Filo Annelida						
Classe Polychaeta	X	X	X	X	X	X

Na maré alta, os Copepoda também foram dominantes em todos os pontos de amostragem. Além de *Acartia lilljeborgi*, *A. tonsa, Oithona hebes, Paracalanus Quasimodo, Pseudodiaptomus acutus*, que ocorreram em 100% das amostras coletadas na maré baixa, Centropages velificatus e Euterpina acutifrons ocorreram nos seis pontos amostrados (**Tabela 4.97**). O mesmo padrão de frequência dos táxons meroplanctônicos coletados na baixa-mar foi observado na preamar com a contribuição de Chaetognatha, que esteve presente em todas as amostras coletadas na área de estudo.

Tabela 4.97 – Lista de táxons do zooplâncton amostrado na maré alta.

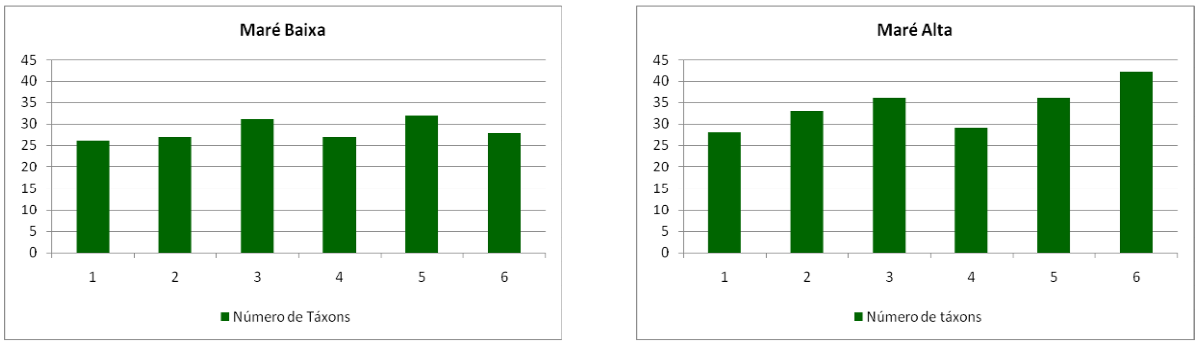
TÁXONS	Pontos de Coleta					
	1	2	3	4	5	6
*Filo Arthropoda						
Subfilo Crustacea						
Infraclasse Cirripedia						
Náuplio	X	X	X	X	X	X
Subclasse Copepoda						
Náuplios	X	X	X	X	X	X
Copepoditos						
Acartia	X	X	X	X	X	X
Centropages	X	X	X	X	X	X
Corycaeus		X	X		X	X
Euterpina	X	X	X	X	X	X
Labidocera	X		X	X	X	
Oithona	X	X	X	X	X	X
Paracalanus	X	X	X	X	X	X
Pseudodiaptomus	X	X	X	X	X	X
Temora		X	X	X	X	X
Adultos						
Acartia lilljeborgi	X	X	X	X	X	X
Acartia tonsa	X	X	X	X	X	X
Calanopia americana					X	X
Centropages velificatus	X	X	X	X	X	X
Corycaeus amazonicus		X	X		X	X
Corycaeus speciosus		X	X	X	X	X
Corycaeus sp.			X			X
Euterpina acutifrons	X	X	X	X	X	X
Labidocera fluviatilis			X			

TÁXONS	Pontos de Coleta					
	1	2	3	4	5	6
Oithona hebes	X	X	X	X	X	X
Oithona oswaldocruzi		X		X		X
Oithona plumifera			X		X	X
Oithona sp.	X			X		X
Paracalanus nanus		X			X	
Paracalanus quasimodo	X	X	X	X	X	X
Paracalanus sp.	X	X		X	X	X
Parvocalanus crassirostris			X	X	X	X
Pseudodiaptomus acutus	X	X	X	X	X	X
Temora turbinata	X	X	X	X	X	X
Temora stylifera			X			X
Subeucalanus pileatus			X	X		X
Harpacticoida não identificado		X		X		
Parasita	X				X	X
Subordem Cladocera						
Penilia avirostris	X		X		X	X
Classe Malacostraca						
Ordem Amphipoda	X				X	
Lucifer faxoni					X	
Ordem Decapoda	X	X	X	X	X	X
*Filo Chaetognatha	X	X	X	X	X	X
*Filo Echinodermata						
Superclasse Stelleroidea		X	X		X	X
*Filo Chordata						
Classe Thaliacea						
Ordem Salpida		X				X
Classe Actinopterygii						
Larvas de Peixe			X		X	X
Ovos de Peixe			X			X
* Filo Urochordata						
Oikopleura sp.	X	X	X	X	X	X
*Filo Cnidaria						
Classe Hydrozoa (Medusa)	X	X				X

TÁXONS	Pontos de Coleta					
	1	2	3	4	5	6
Ordem Siphonophorae						X
*Filo Mollusca						
Classe Gastropoda						
Família Limacinidae	X	X				
Classe Bivalvia		X	X			X
*Filo Annelida						
Classe Polychaeta	X	X	X	X	X	X

A variabilidade espacial do zooplâncton mostrou que os pontos 3, 5 e 6 registraram os maiores números de táxons na preamar e baixa-mar. O maior número de táxons ocorreu no ponto 6 (42 táxons), na maré alta, e o menor, no ponto 1 (26 táxons), na maré baixa (**Figura 4.344**). Esses resultados estão associados aos maiores valores de salinidade, temperatura e transparência da água, registrados para estes pontos (**Figura 4.343**).

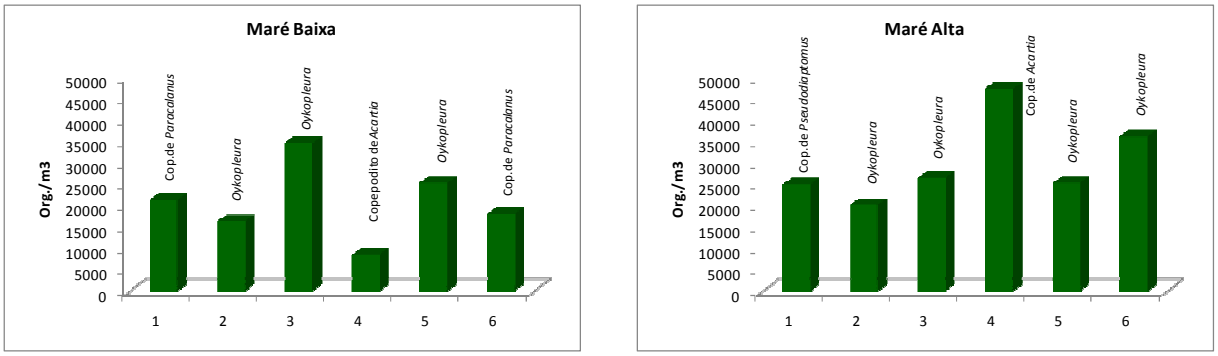
Os valores encontrados para a abundância do zooplâncton apresentaram padrão similar ao número de táxons. Na baixa-mar, os pontos 3, 5 e 1 registraram as maiores densidades, com dominância de *Oykopleura sp*. e copepoditos de Paracalanus. A menor densidade ocorreu no ponto 4, localizado a montante do rio Maciel. Nesse ponto, os copepoditos de Acartia foram os mais abundantes (**Figura 4.345 A**).



A **B**

Figura 4.344 – Número de táxons registrados nas marés baixa (A) e alta (B)

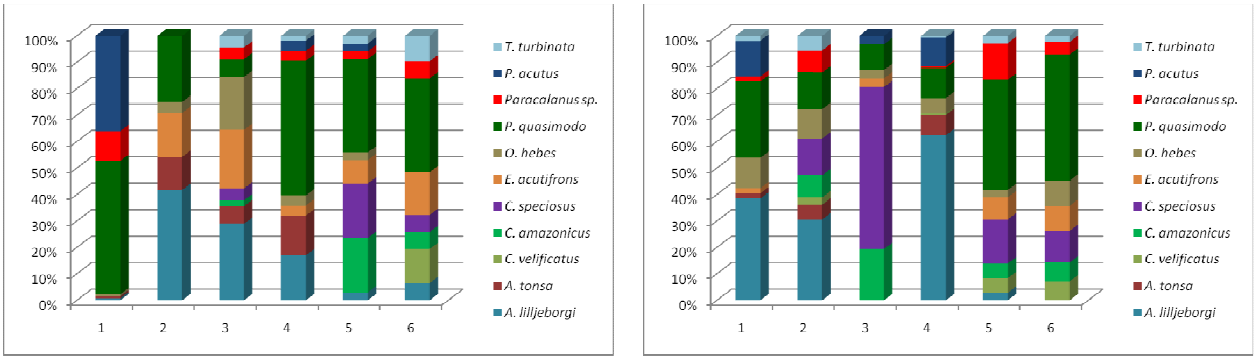
Na preamar, o ponto 4 apresentou a maior densidade, com picos de abundância observados para os copepoditos de Acartia. No ponto 1, os copepoditos de Pseudodiaptomus foram os mais representativos, e *Oykopleura sp*. nos demais pontos de amostragem (**Figura 4.345 B**).



A **B**

Figura 4.345 – Densidade de org./m^3 registrada nas marés baixa (A) e alta (B)

Como mencionado anteriormente, Copepoda é grupo dominante do holozooplâncton. As formas adultas pertencentes a esse grupo apresentaram uma distribuição espacial bastante heterogênea. A espécie mais frequente na área estudada, tanto na baixa-mar quanto na preamar, foi *P. Quasimodo*. Por outro lado, *A. lilljeborgi* e *A. tonsa* dominaram nos pontos localizados nos rios Guaraguaçu e Maciel, principalmente na preamar. E. acutifrons ocorreu na maioria dos pontos na baixa-mar e, na preamar, mostraram-se abundantes apenas nos pontos 5 e 6. *C. speciosus* foi frequente nos pontos mais externos, registrando maior densidade no ponto 3 (**Figura 4.346 A** e **B**).



A **B**

Figura 4.346 – Abundância relativa das espécies de Copepoda amostrados nas marés baixa (A) e alta (B)

Dois grupos zooplanctônicos foram reconhecidos na análise de agrupamentos: um principal mais representativo, contendo as espécies mais abundantes e em outro, contendo as espécies de participação rara nas amostras, considerando-se valores de similaridade acima de 50 %. Foram observadas diferenças significativas entre os pontos localizados próximo à foz ou nas áreas mais externas da área de estudo, em relação aos localizados a montante dos rios Guaraguaçu e Maciel (**Figura 4.347**).

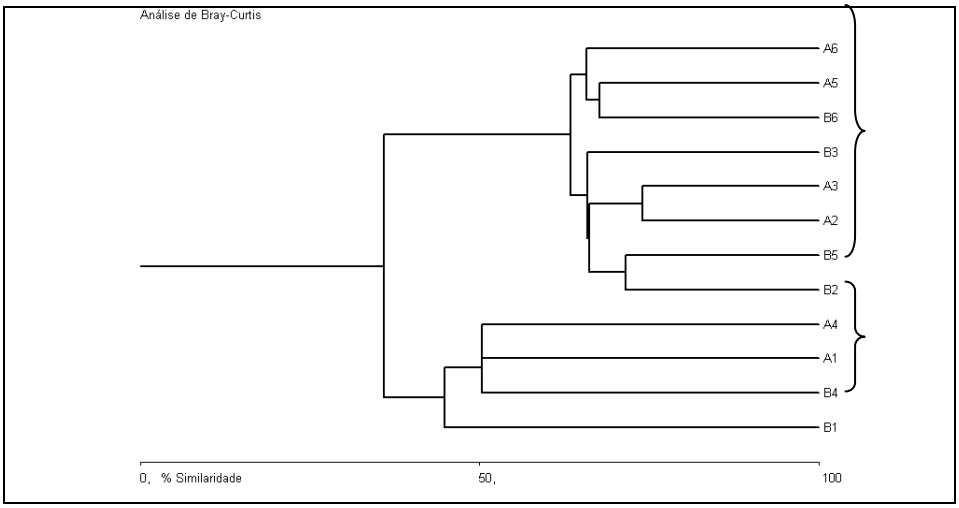


Figura 4.347 – Dendrograma baseado nos dados quantitativos dos táxons do zooplâncton amostrados nas marés baixa e alta

Em regiões estuarinas, a dominância de Copepoda é descrita por vários autores. Nas ultimas décadas, a importância desse grupo tem sido relevada quanto à dinâmica das cadeias tróficas, particularmente quanto ao seu impacto sobre o fitoplâncton e a contribuição para o fluxo de matéria orgânica, suprindo macronutrientes inorgânicos (N e P) para o fitoplâncton.

Nas baías lagunares do complexo estuarino de Paranaguá, as densidades mínimas de zooplâncton total (holo e meroplâncton) variam de 20 a 20.000 ind.m^{-3} e as máximas, de 2.000 a 175.000 ind.m^{-3}. No mar aberto, as concentrações são, evidentemente, bem inferiores do que as observadas dentro das baías. Concentrações mínimas variam entre 500 a 1000 ind.m^{-3} e as máximas, entre 2.500 e 7.500 ind.m^{-3}. As áreas de maior concentração são as mais próximas da costa e decrescem em direção ao mar aberto (CASTELLA et al., 2006).

Copépodos e organismos meroplanctônicos são os elementos dominantes do mesozooplâncton da baía de Paranaguá (LOPES, 1997 e MONTÚ e CORDEIRO, 1988). Esse padrão também pode ser considerado para as baías de Pinheiros e de Guaratuba, tendo em vista a semelhança hidrográfica entre esses sistemas. No setor externo das baías, dominam espécies de zooplâncton estenohalinos típicos do mar aberto, sujeitos a menor variação de salinidade. Espécies mais eurihalinas ocupam áreas mais extensas da baía com o aumento da precipitação pluviométrica e descarga de água doce.

As maiores densidades do zooplâncton da baía de Paranaguá ocorrem nos setores intermediários (mesohalinos e polihalinos), com salinidades variando entre 15 e 30 psu (MONTÚ e CORDEIRO, 1988 e LOPES, 1997). Esse padrão, provavelmente, está relacionado com os mecanismos de circulação, o que favorece a manutenção dos organismos na coluna da água, bem como fatores ligados ao recrutamento local de populações. No canal da Galheta, os Copepoda A. lilljeborgi, O. oswaldocruzi e E. acutifrons são as espécies dominantes, principalmente na primavera e verão. Ainda

nesses períodos, espécies de águas com menor salinidade como P. acutus, L. fluviatilis e O. hebes se dispersam espacialmente por uma ampla região da baía (LOPES, 1997).

Estudos comparativos sobre os Copepoda nas baías de Paranaguá e Guaratuba, utilizando duas redes com tamanhos de malha diferentes (64 µm e 200 µm), registraram um total de 30 táxons entre as formas jovens (náuplios e copepoditos) e adultas de Copepoda. Na rede de 64µm, as formas jovens foram mais frequentes entre as amostras analisadas, representadas pelos náuplios e copepoditos de Oithona (ambos com 100%), seguidos de copepoditos de Acartia (86%), de Euterpina e Clausocalanus (ambos com 64%). Entre os indivíduos adultos, Oithona hebes (67%), Oithona sp. macho e Clausocalanus furcatus (ambos com 50%) apresentaram maiores frequências. Na rede de 200µm, as formas jovens representadas pelos copepoditos de Acartia e os náuplios também apresentaram as maiores frequências, 92% e 86% respectivamente. Copepoditos de Temora (67%), de Pseudodiaptomus (56%) e de Oithona (58%) apresentaram elevadas frequências. Entre as formas adultas, O. hebes (69%), Clausocalaus furcatus (67%), Acartia tonsa (58%) e Euterpina acutifrons (53%) apresentaram maiores valores (FAVARETO et al., 2009).

Pequenos copépodes (<2 mm) pertencentes aos gêneros Paracalanus, Temora, Clausocalanus, Oithona, Oncaea and Corycaeus são as espécies mais ubíquas nas águas costeiras ou em mistura dessas com águas tropicais. Algumas espécies abundantes, como Parvocalanus crassirostris, Labidocera fluviatilis, Acartia lilljeborgi e Euterpina acutifrons estão restritas a estuários e plataforma continental, desaparecendo sob influência de águas interiores (SARTORI e LOPES, 2000).

Comparando-se a composição do zooplâncton dos estuários dos rios Itanhaém, Guaraú, Una do Prelado e Verde, observa-se a presença de espécies comuns de copépodes nos três estuários (Acartia lilljeborgi, Pseudodiaptomus richardi, Paracalanus crassirostris, Oithona hebes e Euterpina acutifrons) (SOUZA-PEREIRA e CAMARGO, 2004).

O gênero Acartia é comum em águas costeiras das regiões sudeste e sul do Brasil (LOPES, 1986). Devido ao seu grande porte e por ser herbívoro acumulador da cadeia de pastoreio, é um dos mais importantes alimentos para estágios juvenis de peixes e outros organismos, como crustáceos e medusas. Acartia lilljeborgii é considerada com ampla tolerância a salinidade típicas de águas costeiras. Por outro lado, A. tonsa é considerada como uma espécie mais adaptada a águas salobras (BJÖRNBERG, 1981).

Na enseada do Saco dos Limões, baía sul da ilha de Santa Catarina, o zooplâncton registrou uma maior abundância dos copépodes Acartia lilljeborgi, A. tonsa, espécies de Oikopleura e Decapoda, em relação aos outros grupos. Quando esses três primeiros indivíduos citados ocorrem em conjunto, é sugerida uma divisão do espectro de tamanho dos itens alimentares, onde A. lilljeborgi se alimenta de partículas maiores; A. tonsa, de partículas intermediárias; e O. dióica, de partículas finas (RESGALLA, 2001). Estratégia que permitiria menor competição pelo alimento, e por consequência, a presença de altas densidades dessas populações (FROST, 1980).

A distribuição vertical e a variação sazonal de Acartia lilljeborgi e Paracalanus crassirostris foram estudadas em uma estação costeira localizada na enseada do Flamengo (PINESE, 1982). Os resultados quanto à distribuição anual de A. lilljeborgi

mostraram que a espécie praticamente desaparece no final da primavera e início do verão e que as densidades máximas ocorrem principalmente no inverno19. Com relação à distribuição vertical, observou-se que os adultos de A. lilljeborgi permanecem nas águas mais profundas durante o dia, migrando para a superfície apenas no período noturno (MILSTEIN, 1980).

Por outro lado, as densidades de P. crassirostris parecem depender mais da hidrodinâmica local (correntes de marés) do que de um eventual comportamento migratório dos animais. Nenhum dos estágios de P. crassirostris apresentou migrações verticais regulares ao longo das observações diárias, fato atribuído à distribuição homogênea de partículas "finas" na coluna d'água, que representariam o alimento potencial deste Copepoda herbívoro.

Outra espécie comum de Copepoda em ecossistemas estuarinos é Oithona hebes, que geralmente ocorre em áreas com maior salinidade e temperatura (SOUZA-PEREIRA e CAMARGO, 2004). No estuário da baía de Paranaguá, essa espécie registrou maiores densidades nos setores mais externos. O oposto foi observado para O. osvaldocruzi, que registrou picos de abundância nas áreas mais internas dessa baía (LOPES, 1997).

Além dos copépodes, outros grupos dominantes no holoplâncton são os eufausiáceos, cladóceros e ostracódes, entre os crustáceos; os urocordados filtradores, como as apendiculárias e salpas; predadores planctônicos, como hidromedusas e os quetognatos. Esses organismos têm diferentes papéis no ecossistema pelágico e podem, em certos locais e períodos do ano, ser mais abundantes que os copépodes (BRANDINI et al., 1997).

A distribuição espaçotemporal e os hábitos alimentares de quetognatos da plataforma continental de Ubatuba estão associados às massas de água presentes na região e à hidrodinâmica local (VEGA-PEREZ, 1993). As análises do trato digestivo de milhares de indivíduos mostraram que os quetognatos coletados em Ubatuba alimentam-se principalmente de Copepoda, com predominância dos gêneros Paracalanus, Oncaea, Corycaeus, Temora e Eucalanus (LIANG e VEGA-PEREZ, 1994). Cladóceros, moluscos, náuplios, apendiculárias e poliquetos foram outros componentes importantes da dieta dos quetognatos. Apesar de não incluírem informações quantitativas sobre taxas de predação in situ, estudos sugerem que os quetognatos têm um papel importante no ecossistema pelágico da plataforma continental sudeste, visto que aparentemente exercem uma pressão de predação significativa sobre os copépodes dominantes. Dessa forma, estariam competindo de maneira direta ou indireta com as larvas de peixes que, igualmente, utilizam Copepoda planctônicos como principal fonte de alimento (LIANG e VEGA-PEREZ, 1995).

A maior parte das informações a respeito da abundância e distribuição de organismos meroplanctônicos encontra-se em estudos gerais sobre o zooplâncton, frequentemente de forma fragmentada e pouco detalhada em termos sistemáticos e ecológicos. O entendimento da dinâmica espacial e temporal desses organismos tem um papel importante na ecologia marinha, já que muitos dos seus componentes possuem interesse pesqueiro (e.g. larvas de diversos crustáceos e moluscos) Esses estudos contribuem também com o processo de conservação da biodiversidade; manejo e uso sustentável dos recursos naturais marinhos, e estabelecem possíveis relações (BRANDINI et al., 1997).

Os grupos meroplanctônicos registrados na baía de Paranaguá são comumente observados em outros estuários, com dominância de larvas de Polychaeta e Decapoda. O microzooplâncton é dominado por ciliados do grupo dos Tintinídea e dinoflagelados. Concentrações máximas de zooplâncton total atingem 80.000 ind.m^{-3} nos períodos de primavera e verão, entretanto altas densidades também ocorrem no período outono-inverno9.

Larvas de ostras ocorrem ao longo de todo o ano, mas, com picos de abundância, em geral, no verão. Do mesmo modo, as larvas de peixes mais abundantes identificadas neste trabalho pertencem às concentrações máximas do ictioplâncton, principalmente as famílias Gobiidae, Sciaenidae e Engraulidae estiveram associadas aos períodos mais quentes do ano (verão e primavera). De acordo com a distribuição de densidades, a desova mais intensa ocorre em salinidades de 22,1 a 26,8; ou seja, nos setores intermediários das baías (CASTELLA et al., 2006).

Estudos sobre o mesozooplâncton da região costeira adjacente ao Terminal Portuário do Pecém, no estado do Ceará, registraram para o meroplâncton, véligeres de Bivalvia e de Gastropoda, larvas de Ascidea, Bryozoa, Crustacea, Echinodermata, Polychaeta e ovos de peixes (GARCIA et al., 2007).

No estuário do rio Piraquê-Açú, no Espírito Santo, a variabilidade espaçotemporal do meroplâncton foi caracterizada pela dominância de Cirripedia, Decapoda, Stomatopoda, Gastropoda,Bivalvia, Polychaeta, Echinodermata e Bryozoa. Entre esses grupos taxonômicos, as larvas de Decapoda, de Cirripedia e de Gastropoda se destacaram pela dominância e ocorrência nas amostras. Esses grupos perfizeram uma média superior a 80% das larvas encontradas, o que mostra a forte influência desses táxons sobre o padrão geral de distribuição do meroplâncton (MAGRIS e LOUREIRO FERNANDES, 2005).

Nesse contexto, estudos sobre o zooplâncton constituem uma ferramenta importante para o monitoramento da qualidade de água, devido às respostas rápidas que esses organismos apresentam frente às alterações das variáveis físicas e químicas da água. As informações apresentadas neste relatório representam uma caracterização inicial da estrutura das assembléias zooplanctônicas nas áreas de influência do empreendimento, possibilitando a utilização, no monitoramento, dos efeitos da implementação da nova sede da Subsea7 no município de Pontal do Paraná.

O zooplâncton representa um elo importante na teia alimentar do sistema pelágico. Alguns organismos, principalmente os meroplanctônicos, constituem um recurso sócioeconômico para muitas populações ribeirinhas, sendo explorados ou cultivados em sistemas artificiais. Devido à sua alta taxa de renovação, esses organismos respondem rapidamente às alterações ambientais, sejam elas de origem física, química ou biológica. Estudos sobre o zooplâncton em diferentes escalas espaciais e temporais é um pré-requisito para o entendimento do metabolismo dos ecossistemas aquáticos e produção pesqueira. Nos estuários, as condições ambientais podem variar bruscamente, tanto espacialmente quanto temporalmente, afetando a distribuição das espécies zooplanctônicas. Neste contexto, torna-se necessário um acompanhamento periódico e contínuo de fatores bióticos e abióticos, além de experimentos que comprovem qualquer tipo de associação, para constatar com maior precisão quais fatores estão agindo sobre a comunidade zooplanctônica.

4.2.3. Bioindicadores

O biomonitoramento, ou seja, a utilização de organismos vivos como método auxiliar de detecção de alterações da qualidade do ambiente (AKOSY e ÖZTURK, 1997; GARTY et al., 1998; XIAO et al., 1998), é um método experimental indireto de se verificar mudanças ambientais ou até mesmo a existência de poluentes numa certa área ou ecossistema. Esse método envolve a utilização de organismos vivos, os quais respondem ao estresse a que se encontram submetidos por modificações nos ciclos vitais ou pela acumulação de poluentes (CARRERAS e PIGNATA, 2001; KLUMPP et al., 2001; NIMIS et al., 2000).

Indicadores biológicos ou bioindicadores são organismos ou comunidades cujas funções biológicas se correlacionam com determinados fatores e eventos ambientais, os quais podem ser empregados como indicadores na avaliação de uma dada área ou atividade (LIMA, 2000). Os organismos bioindicadores expressam sintomas particulares (respostas), geralmente de forma qualitativa, que podem indicar mudanças no ambiente (HAWKSWORTH, 1992).

Um "bom indicador", pelo menos teoricamente, deve oferecer uma medida barata e integrada do status de um dado ecossistema após a perturbação. Poderia também ser usado como um substituto para avaliar mudanças em outros grupos de animais (BLOCK et al., 1987; LAWTON et al., 1998).

Os animais têm uma longa história na avaliação das respostas de ecossistemas às perturbações ambientais (ROSENBERG e RESH, 1993; WILLIAMS, 1993; SPELLERBERG, 1993; MCKENZIE et al., 1995). Muitos grupos animais ou espécies têm sido propostos como indicadores da qualidade ambiental. Autores, geralmente, defendem o uso de um dado táxon como um indicador oferecendo uma lista de várias características (como, por exemplo, comportamento de especialista, sensibilidade a mudanças de hábitat, ampla distribuição), mas nem sempre expressam claramente o que o indicador proposto realmente indica. Na verdade, poucos estudos abordam a questão essencial sobre a correlação entre o status do indicador e as mudanças nas variáveis ambientais (AZEVEDO-RAMOS et. al., 2006).

De acordo com estudo realizado por Azevedo-Ramos et. al. (2006) para identificar bioindicadores como determinantes do efeito da exploração de madeira sobre diferentes grupos taxonômicos, torna-se um desafio, pois há uma variedade de respostas dentro do mesmo grupo animal. As espécies animais que respondem fortemente à exploração podem não ser indicadores práticos para o manejo florestal, devido à baixa densidade, dificuldade de amostragem ou necessidade de taxonomistas altamente especializados. Por exemplo, a vulnerabilidade de espécies do interior da floresta a hábitats perturbados (como sapos e lagartos não heliotérmicos; PEARMAN, 1997; VITT et al., 1998; LIMA et al., 2001) poderia ser sugestivo como espécies indicadoras. Entretanto, como eles geralmente ocorrem em baixa densidade nas florestas tropicais, precisando de um esforço amostral substancial, alguns são noturnos e, algumas vezes, precisam de auxílio na identificação, poderiam ser uma escolha ruim de indicador devido a razões práticas. Ainda não há evidência atual de que mudanças

em um desses grupos revelam mudanças em outros. Como os estudos que mostram que Animais como Indicadores são trabalhosos e caros, eles são raramente conduzidos.

A avaliação do grau de modificação de um hábitat que grupos de animais podem suportar antes de causar uma alteração na estrutura da assembleia, poderia ser uma forma indireta, porém mais barata, de se verificar o status de alguns grupos. A determinação quantitativa e qualitativa dos distúrbios do hábitat em florestas exploradas e não exploradas, e a correlação com as respostas dos animais, poderiam dar uma indicação dos mecanismos por trás das mudanças na população animal e de como mitigar os efeitos negativos dos distúrbios (ver GROVE, 2002, como um exemplo do uso de áreas basais de árvores como uma medida substituta da integridade faunística do besouro saproxilico). O sucesso desse método depende de um bom entendimento da história natural do animal. Embora a literatura biológica esteja cheia de estudos sobre histórias naturais, as descobertas não têm sido incorporadas em protocolos práticos de monitoramento da fauna para sistemas de manejo florestal ou mesmo em estudos que testam sua aplicabilidade. Em um simples exemplo, se a assembleia de sapos de uma dada área reage às mudanças na umidade, a mensuração e monitoramento da umidade é certamente uma tarefa mais fácil e barata do que o monitoramento de toda a assembleia (ou mesmo algumas espécies) de sapos.

Na Amazônia, por exemplo, os insetos aquáticos dispersos em rios e mananciais da região são considerados importantes indicadores da qualidade das águas dos igarapés e dos grandes rios da região, e, por essa razão, são alvo de estudos realizados em diferentes áreas por cientistas do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa). Pois os insetos aquáticos são os grandes responsáveis pela ciclagem dos nutrientes, transformando matéria orgânica em inorgânica e enriquecendo o ambiente. Além disso, como fazem parte da cadeia alimentar aquática, atuam no equilíbrio do ecossistema, evitando, por exemplo, a superpopulação de algas e zooplânctons (comunidades de pequenos animais que vivem em suspensão nas águas doces, salobras e marinhas) e mantendo uma fonte segura de alimentos aos peixes, tartarugas, pássaros e outros animais.

Tidos como referência pelos pesquisadores a respeito da avaliação da qualidade das águas de rios e igarapés da região, os insetos aquáticos representam um “termômetro” do nível de poluição ou contaminação a que estão sujeitos esses ecossistemas. Quando uma região está com a água contaminada, alguns grupos de insetos rapidamente desaparecem, em contrapartida, outros acabam surgindo em maior número.

Os sapos são também muito importantes como indicadores da qualidade ambiental, pois a maioria apresenta vida dupla - uma fase aquática e outra terrestre -, são muito sensíveis quanto às alterações ambientais, principalmente no que se refere a alterações no microclima.

Empreendimentos portuários envolvem atividades que apresentam influência direta e indireta sobre as populações de peixes. Após o impacto inicial, ocorre normalmente um processo de reestruturação, que afeta interações e leva diversos

organismos a respostas distintas frente às novas condições ambientais. Enquanto algumas espécies são prejudicadas, notadamente as raras e ameaçadas, outras oportunistas são eventualmente beneficiadas, provocando, consequentemente, um deslocamento tendencioso no equilíbrio do ecossistema.

Para a ictiofauna da região, notadamente os grupos estuarinos-marinhos e os peixes de riachos, o monitoramento dos padrões biológicos e ecológicos das espécies é importante ferramenta para a identificação de problemas (impactos) e estabelecimento de medidas corretivas. Essas comunidades podem funcionar como indicadores biológicos (ou bioindicadores), pois suas funções biológicas se correlacionam com determinados fatores e eventos ambientais, os quais podem ser empregados como indicadores na avaliação de uma dada área ou atividade.

As comunidades de peixes de água-doce registradas nos riachos nas áreas de influência direta e diretamente afetada pelo empreendimento podem ser consideradas com indicadoras de qualidade ambiental, tendo em vista sua forte relação com a vegetação ripária, que além de proporcionar uma ampla gama de microambientes, também fornece uma variedade de alimentos de origem vegetal e de animais terrestres que caem na água. Além disso, algumas das espécies de peixes de água-doce registradas nessas áreas estão enquadradas em categorias de ameaça, como os lambaris *Spintherobolus ankoseion* e *Mimagoniates lateralis*, e o cascudinho *Scleromystax macropterus*.

Espécies indicadoras do bentos são escolhidas por sua sensibilidade ou tolerância a vários parâmetros -, historicamente, poluição. São usadas para definir o tipo de hábitat e classificar a qualidade ecológica. Baseado na literatura, espécies zoobênticas podem ser reunidas em dois grandes grupos: os sensíveis, que determinam um tipo de hábitat por sua dominância (% de abundância) ou sua presença exclusiva em habitats específicos; e os tolerantes, conhecidos como espécies resistentes, que podem ser oportunistas de primeira ou segunda ordem (SIMBOURA e ZENETOS, 2002).

As comunidades macrobênticas de fundos inconsolidados respondem ao estresse através de diferentes estratégias adaptativas. Hily (1984) e Glémarec (1986) definiram que a macrofauna de substratos moles pode ser ordenada em cinco grupos ecológicos, de acordo com sua sensibilidade ao aumento do gradiente de estresse.

Grall e Glémarec (1997) detalharam tais grupos conforme se descreve a seguir: **a) grupo I** – espécies muito sensíveis a enriquecimento orgânico e presentes sob condições despoluídas (estado inicial). Estão incluídos carnívoros especialistas e alguns poliquetas tubícolas comedores de depósitos; **b) grupo II** – espécies indiferentes ao enriquecimento, sempre presentes em baixas densidades com variações não significativas ao longo do tempo (do estado inicial a leve desequilíbrio). Estão incluídos nesse grupo os comedores de suspensão, carnívoros pouco seletivos e cavadores; **c) grupo III** – espécies tolerantes ao excesso de enriquecimento de matéria orgânica. Estas espécies podem ocorrer sob condições normais, mas suas populações são estimuladas por enriquecimento orgânico (situações levemente desequilibradas). São espécies comedoras de depósitos de superfície, como espionídeos tubícolas; **d) grupo IV** – espécies oportunistas de segunda-ordem (situações de leve a pronunciado

desequilíbrio). Principalmente poliquetas pequenos: comedores de depósitos de subsuperfície, como os cirratulídeos; **grupo V** – oportunistas de primeira-ordem (situações de pronunciado desequilíbrio). São comedores de depósitos que se proliferam em sedimentos reduzidos.

Por apresentar um modo de vida oportunista, algumas espécies da família dos capitelídeos, em especial o gênero *Capitella*, formado por animais menos seletivos (FAUCHALD e JUMARS, 1979), pode ser dominante nas comunidades bênticas infaunais que sofreram algum tipo de perturbação ou estresse ambiental. Portanto, são indicadores do grau de contaminação em uma dada região (GRASSLE e GRASSLE, 1974, 1985; REISH, 1955, 1957; PEARSON e ROSENBERG, 1978; WARREN, 1977; SANDERS et al., 1980; SCOTT et al., 1987).

Dentre as espécies e morfotipos identificados no diagnóstico da ADA e AID do empreendimento, são indicados para o biomonitoramento os seguintes organismos pertencentes ao **grupo I**, das espécies sensíveis, presentes sob condições despoluídas: os poliquetas *Magelona papilicornis* e *Owenia* sp., os bivalves *Nucula* sp., os equinodermos Ophiuroidea, bem como os Sipuncula. E as pertencentes ao **grupo IV e V**, ou seja, as espécies oportunistas de primeira e segunda-ordem, presentes em grandes densidades em ambientes poluídos: os gastrópodas *Heleobia australis* (IV), os anelídeos Oligochaeta (V) e os poliquetas do gênero *Capitella* (V). Essas classificações baseiam-se na lista de espécies com seus correspondentes grupos ecológicos, contida em Borja et al. (2000) e atualizada para o software AMBI (Azti Marine Biotic Index) disponível no site (http://www.azti.es/ambi-azti-marine-biotic-index.html), acessado em 11 de setembro de 2009.

Apesar de os tanaidáceos *Kalliapseudes shubarti*, animais comuns em estuários e planícies lodosas da região sul e sudeste do Brasil, serem qualificados como pertencentes ao grupo II no site acima mencionado, Angonesi e Bemvenuti (1999), indicaram-nos como sensíveis a locais com excesso de contaminação orgânica, portanto também são organismos interessantes para o biomonitoramento, principalmente nos manguezais do Canal da Cotinga e rio Maciel, pontos onde apresentaram altas densidades.

Com relação às aves, como a Floresta Atlântica é uma das regiões com maior número de espécies raras ou ameaçadas de extinção do mundo, apresentando também a maior quantidade de espécies de distribuição restrita, esses táxons podem ser considerados excelentes indicadores de qualidade ambiental, pois são bastante seletivos e exigem condições específicas de hábitat. As aves ameaçadas efetivamente registradas na área de influência durante as fases de campo são representadas por 28 espécies, consideradas aqui como candidatas para o biomonitoramento.

Populações de algumas espécies que ocorrem na área de estudo encontram-se em acentuado declínio devido à perda de hábitat e à fragmentação florestal de áreas contínuas, especialmente aquelas que dependem de micro-hábitats específicos para cumprir todos seus estágios do ciclo de vida. Como exemplo, podem ser citadas aves que ocupam preferencialmente a vegetação densa de sub-bosque, especialmente Passeriformes das famílias Thamnophilidae, Grallariidae, Rhinocryptidae, Furnariidae e Tyrannidae. Alguns representantes dessas famílias possuem hábito estritamente

florestal, não sendo encontrados em ambientes muito degradados. No geral, a família Emberizidae é composta por espécies de áreas abertas e, às vezes, alteradas; no entanto, o pixoxó (*Sporophila frontalis*) e a cigarra-verdadeira (*Sporophila falcirostris*) são granívoros florestais que dependem de uma grande extenção de hábitat íntegro e bem conservado. Essas duas espécies seguem frutificações de taquaras em grande parte da extensão do bioma Floresta Atlântica, mas são mais encontradas no maciço florestal da Serra do Mar. Apesar de possuírem um hábito um tanto nômade, percorrendo até mesmo grandes distâncias em busca de sementes de taquaras, a abundância com que foi registrada na área sob estudo é um indicativo da qualidade do ambiente florestal. A abundância e diversidade de pica-paus (família Picidae) em uma floresta são proporcionais à disponibilidade do ambiente silvícola utilizado pelos mesmos para forrageamento, nidificação e abrigo. Em matas empobrecidas, a ausência de grandes árvores e cavidades naturais reflete diretamente sobre as populações de pica-paus. O mesmo ocorre com os arapaçus (família Dendrocolaptidae), pois apresentam comportamento similar aos picídeos.

Um dos grupos mais importantes nesta análise sobre espécies indicadoras de qualidade ambiental são os frugívoros de grande porte. Algumas espécies como o aracuã (*Ortalis guttata*), os jacus (*Penelope* spp.), o papagaio-de-cara-roxa (*Amazona vinacea*), o tucano-de-bico-preto (*Ramphastos vitellinus*), o araçari-poca (*Selenidea maculirostris*), a araponga (*Procnias nudicollis*) e o pavó (*Pyroderus scutatus*) consomem quase que exclusivamente frutos silvestres, sendo altamente dependentes de sua disponibilidade no hábitat e, consequentemente, dependentes de ambientes bem conservados. Dentre os principais vegetais consumidos por essas aves está o palmito-juçara (*Euterpe edulis*), cujos frutos (ou drupas) são a base da alimentação de muitas aves. Estas, por sua vez, ao consumirem os frutos e digerirem apenas sua polpa, atuam como importantes dispersores de sementes e possuem participação ativa no processo de recomposição e conservação da floresta. Em áreas muito alteradas, onde se constata a ausência de palmitos, por exemplo, certamente existirá uma baixa riqueza de grandes frugívoros.

Das 236 espécies de aves registradas em campo durante a execução do presente estudo, 24 foram selecionadas como sendo importantes indicadores de qualidade ambiental. Geralmente, sua presença indica que o ambiente se encontra razoavelmente íntegro, pois esses táxons possuem exigências ambientais específicas, não ocorrendo em áreas muito perturbadas. Na **Tabela 4.98** podem ser consultadas as espécies de aves que foram consideradas como bioindicadoras.

Tabela 4.98 – Espécies de aves indicadoras de qualidade ambiental que foram registradas na área de influência do empreendimento e o tipo de ambiente no qual ocorrem.

Espécie	Nome popular	Ambiente ocupado
Tinamus solitarius	macuco	Floresta
Crypturellus noctivagus	jaó-do-sul	Floresta
Ortalis guttata	aracuã	Floresta
Odontophorus capueira	uru	Floresta
Nyctanassa violácea	savacu-de-coroa	Manguezal

Espécie	Nome popular	Ambiente ocupado
Pandion haliaetus	águia-pescadora	Manguezal
Leucopternis lacernulatus	gavião-pombo-pequeno	Floresta
Amazona brasiliensis	papagaio-de-cara-roxa	Floresta
Strix virgata	coruja-do-mato	Floresta
Notharchus swainsoni	macuru-de-barriga-castanha	Floresta
Selenidera maculirostris	araçari-poca	Floresta
Myrmotherula unicolor	choquinha-cinzenta	Floresta
Stymphalornis acutirostris	bicudinho-do-brejo	Pirizal
Conopophaga melanops	cuspidor-de-máscara-preta	Floresta
Scytalopus indigoticus	macuquinho	Floresta
Formicarius colma	galinha-do-mato	Floresta
Hemitriccus orbitatus	tiririzinho-do-mato	Floresta
Platyrinchus leucoryphus	patinho-gigante	Floresta
Carpornis cucullata	corocochó	Floresta
Procnias nudicollis	araponga	Floresta
Pyroderus scutatus	pavó	Floresta
Habia rubica	tiê-do-mato-grosso	Floresta
Sporophila frontalis	pixoxó	Floresta
Sporophila falcirostris	cigarra-verdadeira	Floresta

Apesar de as aves serem consideradas, talvez, o melhor grupo faunístico para ser utilizado como indicador de qualidade ambiental, alguns mamíferos podem desempenhar tal função, ou mesmo complementar os dados obtidos com os estudos de avifauna.

O Boto-cinza, *Sotalia guianensis van Bénéden, 1864* é um mamífero marinho que habita áreas costeiras e estuários da região (BONIN, 2001; DOMIT et al. 2008). A espécie integra o topo da cadeia trófica dos ecossistemas marinhos, sendo considerados indicadores biológicos de mudanças no ambiente marinho (MOORE, 2008). A qualidade dos ecossistemas oceânicos pode ser monitorada através da estimativa de densidade das populações desse mamífero marinho, dos padrões de distribuição e movimento, da ecologia comportamental, da concentração de contaminantes nos tecidos e de outros fatores que implicam diretamente na conservação desses animais (IBAMA, 2001; MOORE, 2008; O'SHEA e ODELL, 2008).

A presença de vestígios de grandes predadores, como alguns felinos (*Puma concolor*, *P. yagouarundi*, *Leopardus wiedii* e *L. pardalis*), indica certa integridade do hábitat amostrado por serem espécies topo de cadeia alimentar. No entanto, essas espécies possuem extensos territórios e uma grande área de vida, dificultando sua associação a um determinado tipo de ambiente ou mesmo a uma área geográfica

delimitada. Algumas cuícas apresentam certa relação com ambientes mais conservados (*e.g. Chironectes minimus* e *Caluromys philander*), sendo aparentemente sensíveis a alterações ambientais.

4.2.3.1. Bioinvasão

Uma espécie exótica introduzida se torna invasora quando estabelece uma população reprodutiva na região invadida. De acordo com a Convenção sobre Diversidade Biológica – CDB, "espécie exótica invasora" é definida como aquela que ameaça ecossistemas, hábitats ou espécies. Atualmente, são uma das maiores ameaças biológicas ao meio ambiente, com grandes prejuízos à economia, à biodiversidade e aos ecossistemas naturais, além de riscos à saúde humana. Depois das alterações de hábitats, as espécies invasoras são consideradas como a segunda maior causa da perda de biodiversidade (MMA, 2009).

Um exemplo atual e com graves prejuízos econômicos é o caso do mexilhão dourado *Limnoperna fortunei*. O primeiro registro de ocorrência desse mitilídeo na América do Sul se deu em 1992 no rio da Prata, próximo a Buenos Aires. Já no Brasil, esse bivalve foi registrado pela primeira vez na Bacia do Lago Guaíba – RS, por Mansur et al.(1999), e até 2004 foi descrito também para as bacias dos rios Paraguai, Paraná e Uruguai (OLIVEIRA et al., 2004), tal é a capacidade de dispersão desses animais. Sua introdução teria ocorrido por água de lastro de navios do sudeste asiático e, devido ao seu alto poder reprodutivo, que o capacita a grande dispersão, aliado à falta de predadores naturais, o mexilhão dourado forma grandes aglomerados (*macrofouling*). Além das alterações no ecossistema bêntico, esses bivalves causam graves entupimentos em bombas, filtros e sistemas de refrigeração de indústrias, bem como a contaminação da água, resultante da sua mortandade e deterioração em massa (MANSUR et al., 2003).

Rocha e Kremer (2005) e Neves et al. (2007) estudaram espécies invasoras da fauna bênticas no CEP. Avaliaram a presença de espécies invasoras na região de influência do porto de Paranaguá, especificamente as ascídias, que, por terem fase larval de curta duração e consequentemente restritas a distâncias curtas de dispersão, são consideradas como ótimos bioindicadores para introduções mediadas pelo transporte de grandes navios. Em seu estudo identificaram: três espécies nativas (*Ascidia curvata*, *Eudistoma carolinense* e *Botryllus planus*), uma introdução inter-regional (*Molgula phytophila*), duas introduzidas (*Ascidia sydneiensis e Styela plicata*) e 12 criptogênicas – ou seja, que não puderam ser definidas como nativas ou invasoras (*Clavelina oblonga*, *Distaplia bermudensis*, *Cystodytes dellechiajei*, *Didemnum granulatum*, *Lissoclinum fragile*, *Diplosoma listerianum, Perophora multiclathrata*, *Botrylloides nigrum*, *Botryllus tuberatus*, *Symplegma rubra*, *Styela canopus* e *Microcosmus exasperatus*).

Neves et al. (2007) avaliaram uma marina perto do porto de Paranaguá com o objetivo de identificar organismos introduzidos e o uso de diferentes substratos artificiais utilizados pelas espécies encontradas. Dos 85 táxons identificados, 50 foram classificados até o nível de espécie, das quais 13 foram determinadas como nativas, 33

como criptogênicas e quatro espécies foram consideradas como introduzidas: o hidrozoário *Garveia franciscana*, os cirripédios *Amphibalanus reticulatus* e *Striatobalanus amaryllis* e o poliqueta espionídeo *Polydora cf. cornuta*. Entretanto, deve ser ressaltado que o potencial de introdução no CEP é alto, já que os dados desta pesquisa foram gerados a partir de uma única coleta pontual, tanto no espaço quanto no tempo, além de ter sido concentrada somente em substratos artificiais. Nenhuma das espécies introduzidas identificadas até o momento pode ser considerada como invasora; entretanto, todas são generalistas em relação ao substrato, o que indica seu potencial invasor.

Conforme acima descrito, as espécies de substratos consolidados consideradas introduzidas na AII, *Molgula phytophila*, as ascídias *Ascidia sydneiensis e Styela plicata*, o hidrozoário *Garveia franciscana*, os cirripédios *Amphibalanus reticulatus* e *Striatobalanus amaryllis* e o poliqueta espionídeo *Polydora cf. cornuta* são indicadas para um programa de monitoramento das estruturas artificiais a serem construídas na implantação do empreendimento, que ficarão imersas ou sofrerão influência das marés, como as pontes de acesso, o cais de serviço e o píer.

Em relação à ictiofauna, o bagre-africano *Clarias gariepinus*, que ocorre naturalmente no continente africano e também em partes da Ásia, como Israel, Síria e sul da Turquia, é uma espécie invasora registrada no rio Guaraguaçu (VITULE, 2008), na área de influência do empreendimento, que precisa de um plano de monitoramento e controle, para que seus impactos na região possam ser minimizados.

4.2.4. Unidades de Conservação

A Unidade de Conservação (UC) é uma das melhores estratégias de proteção aos atributos e patrimônio naturais. Nessas áreas, a fauna e a flora são conservadas, assim como os processos ecológicos que regem os ecossistemas, garantindo a manutenção do estoque da biodiversidade.

O poder público iniciou a preservação e conservação de áreas por meio de leis municipais, delimitando as áreas de preservação permanente e zonas de proteção ambiental. Existem no âmbito da bacia, diversas áreas especialmente protegidas, sendo que algumas são legalizadas como Unidades de Conservação de Proteção Integral, outras de Uso Sustentável. Existem também outras áreas, ainda não legalizadas como Unidades de Conservação. As unidades de conservação existentes no estado do Paraná encontram-se agrupadas numa compartimentação baseada nos diferentes biomas encontrados em seu território, pois cada bioma exige uma estratégia diferente para a administração de suas unidades e mesmo a criação de áreas de proteção ambiental obedece a tais critérios (HASSLER, 2005).

O Paraná possui 64 unidades de conservação de domínio estadual, dez de domínio federal, 100 de domínio municipal e 210 de domínio privado (RPPNs), classificadas, conforme seus objetivos específicos, em diferentes categorias de manejo, como Parques, Estações Ecológicas, Florestas Estaduais, Áreas de Proteção Ambiental e Reservas Biológicas, entre outras (HASSLER, 2005; IAP, 2009; SEMA, 2008).

No litoral paranaense há 28 unidades de conservação, que somam 567.033 hectares de área conservada, das quais 13 (95.030 hectares) são unidades de proteção integral e 15 (472.003 hectares) são unidades de conservação de uso sustentável.

Na área de influência do empreendimento existem seis unidades de conservação, sendo quatro de proteção integral e duas de uso sustentável. Na **Tabela 4.99** são apresentadas as UC's presentes no litoral paranaense, divididas em UC de Proteção Integral e de Uso Sustentável.

Tabela 4.99 – Unidades de conservação estaduais e federais presentes nos municípios litorâneos.

Denominação	Município (s)	Área (ha)
Unidades de Conservação de Proteção Integral		
Estação Ecológica Ilha do Mel (Estadual)*	Paranaguá	2.240
Estação Ecologia de Guaraguaçu (Estadual)*	Paranaguá	1.150
Parque Estadual do Boguaçu	Guaratuba	6.660
Parque Estadual Pico Paraná	Campina Grande, Antonina	4.333
Parque Estadual Roberto Ribas Lange	Antonina, Morretes	2.698
Parque Estadual do Pico Marumbi	Morretes	2.342

Denominação	Município (s)	Área (ha)
Parque Estadual da Graciosa	Morretes	1.189
Parque Estadual do Pau Oco	Morretes	905
Parque Estadual da Ilha do Mel*	Paranaguá	337
Estação Ecológica de Guaraqueçaba (Federal)	Guaraqueçaba	13.638
Parque Nacional do Superagui (Federal)	Guaraqueçaba	34.254
Parque Nacional de Saint-Hilare/Lange (Federal)*	Matinhos, Guaratuba, Morretes e Paranaguá	25.166
Parque Estadual do Rio das Onças(Federal)	Matinhos	118
Unidades de Conservação de Uso Sustentável		
Área de Especial Interesse Turístico		
AEIT do Marumbi (Estadual)	Antonina, Morretes, São José dos Pinhais, Piraquara, Quatro Barras, Campina Grande do Sul	66.732
Área de Proteção Ambiental		
APA Estadual de Guaraqueçaba (Estadual)	Guaraqueçaba	191.595
APA de Guaraqueçaba (Federal)	Guaraqueçaba	313.484
ARIE de Pinheiro e Pinheirinho (Federal)	Guaraqueçaba	109
APA Estadual de Guaratuba (Estadual)*	Guaratuba, São José dos PInhais, Tijucas do Sul, Morretes, Paranaguá, Matinhos	199.596
Florestas Estaduais		
Floresta Estadual do Palmito*	Paranaguá	530
Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN (IAP e IBAMA)		
Reserva Natural Salto Morato (Federal)	Guaraqueçaba	819
Reserva Ecológica de Sebui(Federal)	Guaraqueçaba	400
Reserva Natural Morro da Mina(Estadual)	Antonina	1.336
Reserva Natural Águas Belas(Estadual)	Antonina	508
Vô Borges (Estadual)	Morretes	12
Reserva Natural Rio Cachoeira(Estadual)	Antonina	4.292
Reserva Natural Serra do Itaqui(Estadual)	Guaraqueçaba	3.526
Reserva Natural Serra do Itaqui 1(Estadual)	Guaraqueçaba	392
Sítio do Bananal	Morretes	28
	Total	**567.033****

*Unidades de Conservação que atingem a área de influência do empreendimento.
**A área de algumas unidades de conservação não foram computadas pois estão inseridas na APA de Guaraqueçaba (Federal).

A **Figura 4.348** apresenta a localização das unidades de conservação próximas à área em estudo.

740000 745000 750000 755000 760000 765000 770000

7180000 7175000 7170000 7165000 7160000 7155000

N

CEP - Complexo Estuarino de Paranaguá

Ilha do Mel

Ilha Rasa da Cotinga

Ilha da Cotinga

Canal da Cotinga

Rio Guaraguaçu

Rio Maciel

Pontal do Paraná

Oceano Atlântico

Legenda

Limite da Propriedade

Unidades de Conservação Federais

- APA Federal de Guaraqueçaba
- Parque Nacional do Superagüi
- Parque Nacional Saint Hilaire-Lang

Unidades de Conservação Estaduais

- APA Estadual de Guaratuba
- Estação Ecológica Ilha do Mel
- Estação Ecológica do Guaraguaçu
- Floresta Estadual do Palmito

Unidades de Conservação Municipais

- Assentamento Indígena
- Área de Proteção ao Entorno de Bem Tombado
- Parque Natural Municipal do Manguezal do Rio Perequê
- Parque Municipal da Restinga
- Parque Urbano Pontal do Sul
- Parque Urbano do Rio Barrancos
- Parque Municipal
- Parque Municipal da Figueira

Consultoria & Engenharia Ambiental

Cliente:
Subsea7 do Brasil
Serviços LTDA.

Projeto:
Estudo de Impacto Ambiental
Base de Soldagem Paranaguá
-SUBSEA 7-

Figura 4.348:
Mapa de Unidades de Conservação
no Entorno da Área em Estudo

Escala:
1: 150.000

Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 22 Sul - Datum Horizontal SAD 69

Data:
Outubro / 2009

Responsável Técnico:

Eng. Agro. Andréia Cristina Ferreira
CREA: PR-70.397/D

Dentre as unidades de conservação citadas, destacam-se a Floresta Estadual do Palmito, a Estação Ecológica do Guaraguaçu, a Estação Ecológica da Ilha do Mel e o Parque Estadual da Ilha do Mel, todas localizadas no município de Paranaguá e bem próximas à área em estudo.

A Ilha do Mel está localizada na porção central do litoral do Paraná, na entrada da baía de Paranaguá. Pertence ao município de Paranaguá, porém, sua administração e fiscalização são de responsabilidade do Instituto Ambiental do Paraná (IAP) e do Batalhão da Policia Florestal da Policia Militar do Paraná. Possui uma área de 2.700 hectares, sendo 85 % destes (2.240,69 hectares) Estação Ecológica, na porção norte da ilha, criada pelo Decreto n. 5.454 de 21.09.1982, com o objetivo de preservar e reconstituir manguezais, restingas, brejos litorâneos e caxetais, tendo normas mais restritivas, priorizando a preservação e a pesquisa científica, sendo que a visitação pública só é permitida mediante a autorização do IAP e com fins educativos. A outra porção, sul da ilha, foi estabelecida como Parque Estadual da Ilha do Mel, em 21.03.2002, pelo decreto 5.506, abrange o restante da ilha (337,84 hectares); além da preservação, permite a visitação pública, educação ambiental, lazer de forma conscientizada e ordenada e a pesquisa científica (IAP, 2009).

A Floresta Estadual constitui uma importante unidade de conservação para o bioma Floresta Atlântica (Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas). Criada em 1998, essa unidade apresenta cerca de 530 hectares de vegetação florestal, incluindo ecossistemas costeiros como restingas e manguezais. A unidade apresenta uma flora riquíssima, com inúmeras espécies arbóreas, lianas, epífitas e outras. As espécies vegetais que se destacam são: o palmiteiro, o guanandi, a caxeta, a brejaúva, o guamirim, o jerivá, o jacarandá, o xaxim, entre outras. Administrada pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP), é classificada como uma Unidade de Uso Direto ou de Desenvolvimento Sustentável, ou seja, busca conciliar os interesses conservacionistas com os interesses das populações locais, permitindo que determinadas atividades exploratórias sejam executadas, desde que de forma restritiva.

A Estação Ecológica do Guaraguaçu (EEG) é a de maior influência na área do empreendimento, localizada a sudoeste da propriedade, incluindo a área do empreendimento na Zona de Amortecimento da Estação Ecológica, definida pela Lei Federal n. 9.985 de 2000, que regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências, como sendo o entorno de uma Unidade de Conservação, no qual as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a EEG.

O Plano de Manejo da EEG define a Zona de Amortecimento abrangendo parte dos municípios de Paranaguá, Matinhos e Pontal do Paraná, conforme mostra a **Figura 4.349**, na qual é possível perceber que a AID e a ADA do empreendimento estão totalmente inseridas na referida zona.

740000 745000 750000 755000 760000 765000

7175000 7170000 7165000 7160000 7155000 7150000

N

BR-277

PR-407

PR-412

Av. Guaraqueçaba

Rio Guaraguaçu

Rio Maciel

EEG

Legenda

- Limite da Propriedade
- BR - 277
- PR - 102
- PR - 412
- Vias não pavimentadas
- Zona de Amortecimento da Estação Ecológica do Guaraguaçu
- Estação Ecológica do Guaraguaçu

Consultoria & Engenharia Ambiental

Cliente:
Subsea7 do Brasil
Serviços LTDA.

Projeto:
Estudo de Impacto Ambiental
Base de Soldagem Paranaguá
-SUBSEA 7-

Figura 4.349:
Mapa de Localização da Propriedade em Relação a Zona de Amortecimento da EE do Guaraguaçu

Escala:
1: 100.000

Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 22 Sul - Datum Horizontal SAD 69

Data:
Outubro / 2009

Responsável Técnico:
Eng. Agro. Andréia Cristina Ferreira
CREA: PR-70.397/D

No âmbito municipal, o município de Pontal do Paraná apresenta o Parque Natural Municipal do Manguezal do Rio Perequê, com 33 hectares, criada pelo decreto 706/2001. A área abrange toda a extensão do rio Perequê, compreendendo o trecho do rio paralelo à Avenida Beira-mar, a área situada atrás da sede do Centro de Estudos do Mar e o trecho que vai até o canal do DNOS, na antiga ponta de embarque para a Ilha do Mel. Os ecossistemas presentes são: Floresta Pluvial Subtropical Atlântica, com formações vegetais pioneiras de influência marinha (restinga) e formações vegetais pioneiras de influência flúviomarinha (manguezal).

4.2.5. Análise Conclusiva sobre o Meio Biótico

A cobertura vegetal predominante na propriedade é a Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em estágio médio de sucessão secundária, que cobre quase 50 % do total, seguida da Formação Pioneira com Influência Marinha (ou Floresta de Restinga) em estágio inicial de sucessão secundária e da Formação Pioneira com Influência Flúviomarinha (manguezal) - que abrangem cerca de 20% da propriedade cada uma. O restante da propriedade apresenta as mesmas formações em diferentes estágios de sucessão, além de pequenas áreas já antropizadas sem cobertura vegetal. Já para a ADA, a cobertura vegetal predominente é a Formação Pioneira com Influência Marinha em estágio inicial, que representa quase 66 % da área de ocupação pelo empreendimento, seguida da Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em estágio médio de sucessão com cerca de 27 %.

Para instalação do empreendimento será necessária a supressão de vegetação em uma área de 45,17 hectares, onde 29,89 hectares, que representam 66,17% da área de ocupação, apresentam Formação Pioneira com Influência Marinha (ou Floresta de Restinga) em estágio inicial de sucessão; 12,11 hectares, que representam 26,81% da área de ocupação, apresentam Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em estágio médio de sucessão. As áreas de manguezais a serem ocupadas somam 1,23 hectares, que representam apenas 2,73 % da área de ocupação. O restante da área, 1,85 hectares, que representam 4,10 % da área de ocupação, apresentam vegetação em estágio pioneiro, Floresta Ombrofila Densa das Terras Baixas em estágio inicial e áreas sem cobertura vegetal, pois estão localizados no trecho da estrada já existente que será reformada.

Vale ressaltar a baixíssima porcentagem de área a ser ocupada pelo empreendimento, que representa apenas 1,73% da área total da propriedade. Além disso, toda a vegetação em estágio avançado de sucessão, que representa 81,65 hectares, será totalmente preservada, e a área de vegetação em estágio médio que será suprimida representa apenas 0,46% da área coberta por esta tipologia dentro da propriedade. Todo o restante também será preservado.

A área total de preservação permanente a ser suprimida totaliza 26,48 hectares, onde 17,48 hectares, que representam 38,7% da área de ocupação, apresentam vegetação de restinga (Formação Pioneira com Influência Marinha) em estágio inicial de sucessão; 7,61 hectare, que representa 16,87% da área de ocupação, apresenta Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em estágio médio de sucessão; e 1,23 hectare, que representa 2,73% da área de ocupação, apresenta manguezais. O restante da área, 0,15 hectare, que representam 0,34% da área de ocupação, apresenta vegetação em estágio pioneiro, Floresta Ombrofila Densa das Terras Baixas em estágio inicial e áreas sem cobertura vegetal, pois está localizado nas travessias dos rios do Largo, das Onças e Perequê, no trecho da estrada já existente que será reformada.

Destas áreas de preservação a serem suprimidas, 1,23 hectare são áreas de manguezais; 0,16 hectare estão na faixa de 30 metros ao longo dos rios com menos de

10 metros de largura, 6,38 hectares estão na faixa de preservação do rio Maciel com largura variável e 18,71 hectares estão localizados na faixa de 500 metros no entorno da baía de Paranaguá.

O estado de conservação da cobertura vegetal e a qualidade da água na região propiciam uma excelente diversidade e abundância de espécies da fauna terrestre e aquática.

O estudo da mastofauna identificou a ocorrência de 58 espécie, pertencentes a nove ordens e 22 famílias. Esse número corresponde a cerca de 35% das espécies ocorrentes em todo o estado. Dentre as espécies registradas 27,5% (n=16), merecem destaque e atenção pelo grau de ameaça. A presença de espécies como o puma, e outras espécies ameaçadas de extinção, evidencia a qualidade ambiental da área avaliada e a importância da sua conservação.

O diagnóstico da avifauna registrou a presença de um total de 236 espécies de aves na área de influência do projeto da Subsea7 no litoral paranaense. Dentre o total de espécies registradas para a área de influência do empreendimento, 28 são consideradas ameaçadas de extinção, considerando-se as listas estadual, nacional e mundial. Esses táxons podem ser considerados excelentes indicadores de qualidade ambiental, pois são bastante seletivos e exigem condições específicas de hábitat.

Em relação à herpetofauna, foram listadas 27 espécies de anfíbios anuros, distribuídos em dez gêneros e cinco famílias. Destas 7 foram registradas em campo. A maioria das espécies registradas pode ser considerada comum e amplamente distribuída no domínio da floresta Atlântica. No entanto, algumas espécies (*Dendrophryniscus leucomystax*, *Leptodactylus bokermanni*) são pobremente representadas em coleções, provavelmente em função de sua relativa raridade ou pela dificuldade de localização desses animais em campo. Nenhuma das espécies registradas em campo é mencionada na lista vermelha de espécies ameaçadas no estado do Paraná ou na lista brasileira.

Já em relação aos répteis foram registradas 36 espécies, distribuídos em 30 gêneros e 13 famílias. Todas contaram com registros de museu. O grupo mais representado foi o das Serpentes (21 espécies de três famílias, ou 58% do total de espécies de répteis registradas). Completam a fauna de répteis sete espécies de lagartos (“Sauria”), pertencentes a cinco famílias (19% do total) e seis de quelônios (Testudines), pertencentes a três famílias (17% do total), além de uma espécie de anfisbena (“cobra-de-duas-cabeças”) e uma de jacaré. Destas, cinco foram efetivamente registradas no decorrer das fases de campo realizadas

Em relação à fauna aquática, o estudo das comunidades fitoplanctônicas detectou a presença de alguns táxons potencialmente nocivos na AID, indicando a necessidade de monitoramento. Espécies nocivas e tóxicas podem causar florações, além de espécies de dinoflagelados cujos cistos podem ser ressuspendidos, exigindo monitoramento constante do fitoplâncton durante as fases de implantação e fase inicial da operação. Por se tratar de área portuária, deve-se monitorar a água de lastro dos navios que atracam no píer, através da verificação da salinidade. Além disso, o desenvolvimento de campanhas educativas com os comandantes dos navios,

abordando o tema bioinvasões por água de lastro, é fundamental para se evitar futuras invasões, seja no Paraná ou em outras localidades, uma vez que o CEP abriga espécies nocivas, tóxicas, exóticas que podem causar impactos em outros ambientes.

Para a ictiofauna as informações levantadas indicam a ocorrência de mais de 200 espécies de peixes em toda a região (AII, AID e ADA), distribuídas em grupos marinhos e de água doce. Diversas famílias e espécies não foram exclusivas de um único ambiente, sendo que cerca de 50 espécies de peixes foram registradas para a região estuarina (AID e ADA), incluindo aqui as espécies registradas para os trechos inferiores dos rios de médio e grande porte (rio Guaraguaçu e rio Maciel) e aproximadamente 30 espécies foram registradas nos pequenos riachos de água doce na área de influência (AID e ADA) do empreendimento. Os resultados revelaram que a ictiofauna da área de influência do empreendimento é composta predominantemente por espécies marinhas costeiras e estuarinas, de pequeno (<20cm), médio (entre 20 e 40cm) e grande porte (>40cm), sendo maior a participação de Perciformes (pescadas, robalos, garoupas, caratingas) e Clupeiformes (sardinhas, manjubas e petitingas). Nos ambientes estuarinos (canais de maré, trechos finais dos rios Guaraguaçu e Maciel e baía de Paranaguá), a ictiofauna é composta por peixes sedentários de origem estuarina e de água doce (estes em menor número e diversidade), além de migrantes marinhos que utilizam esses ambientes como criadouros. As variações de dominância entre esses grupos estão relacionadas às mudanças dos fatores físicos e químicos condicionados pela variação das marés.

Para os organismos bentônicos os índices de diversidade foram relativamente altos e a virtual ausência do gastrópode oportunista *Heleobia* australis e do cnidário *Edwardsia* sp., consideradas indicadoras de degradação ambiental por presença (LANA et al., 1998/1999; HOSTIN et al., 2007; ROCHA, 2006), sugere que a região possui boa qualidade ambiental. Os manguezais avaliados são formados unicamente por árvores de *Rhizophora mangle*, mas o bosque do canal da Cotinga possui porte mais baixo que o do rio Maciel. Assim como a sua largura, com apenas 7 metros, aproximadamente, é muito menor do que a do rio Maciel, que apresenta em torno de 300 metros. Nas raízes escora das *R. mangle*, com mais evidência no manguezal do canal da Cotinga, foi observada a presença de uma associação de macroalgas simbiotes, denominadas por Post (1936) de *Bostrichyetum*. Essas associações incluem cianobactérias, clorofíceas e com imensa dominância de rodofíceas. Apresentam grande importância ecológica como produtores de oxigênio, abrigo para muitos animais de pequeno porte do manguezal, além de serem indicadores de águas limpas (BURKHOLDER e ALMODOVAR, 2007; PEREIRA, 2007). Nos manguezais do rio Maciel, observou-se a presença de muitas tocas de *Ucides cordatus* e em menor quantidade de *Uca* sp. Deve-se ressaltar a importância da presença de *U. cordatus*, por constituir um recurso amplamente utilizado pelas comunidades locais (BLANKENSTEYN et al., 1997), além de ser uma espécie de elevada biomassa e de importante papel na dinâmica da serapilheira (KOCH, 1999; KOCH e WOLFF, 2002; SCHORIES et al., 2003) e também considerada como sobreexplotada.

Em relação a comunidade zooplanctônica, os grupos meroplanctônicos registrados na baía de Paranaguá são comumente observados em outros estuários, com dominância de larvas de Polychaeta e Decapoda. O microzooplâncton é dominado

por ciliados do grupo dos Tintinídea e dinoflagelados. As informações apresentadas representam uma caracterização inicial da estrutura das assembléias zooplanctônicas nas áreas de influência do empreendimento, possibilitando a utilização, no monitoramento, dos efeitos da implementação da nova sede da Subsea7 no município de Pontal do Paraná.

O zooplâncton representa um elo importante na teia alimentar do sistema pelágico. Alguns organismos, principalmente os meroplanctônicos, constituem um recurso sócioeconômico para muitas populações ribeirinhas, sendo explorados ou cultivados em sistemas artificiais. Devido à sua alta taxa de renovação, esses organismos respondem rapidamente às alterações ambientais, sejam elas de origem física, química ou biológica.

A área é estratégica para a conservação da região pela localização na zona de amortecimento da Estação Ecológica do Guaraguaçú, além da presença de diverças outras unidades de conservação no entorno. Dentre as unidades de conservação existentes na região, destacam-se a Floresta Estadual do Palmito, a Estação Ecológica do Guaraguaçu, a Estação Ecológica da Ilha do Mel e o Parque Estadual da Ilha do Mel, pela proximidade à área em estudo.

A Estação Ecológica do Guaraguaçu (EEG) é a de maior influência na área do empreendimento, localizada a sudoeste da propriedade, incluindo a área do empreendimento na Zona de Amortecimento da Estação Ecológica, ondel as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a EEG.

4.2.6. Referências Bibliográficas

ABILHOA, V. e DUBOC, L. F. Peixes. In: MIKICH, S. B. e BÉRNILS, R. S. (eds.). Livro Vermelho dos Animais Ameaçados de Extinção no Estado do Paraná. Curitiba: Mater Natura e Instituto Ambiental do Paraná. p.581-678. 2004

AKOSY, A. e ÖZTURK, M. A. 1997. Nerium oleander L. of lead and other heavy metal pollution in Meditarranean environments. The Science of the Total Environment 205: 145-150.

ALEIXO, A.; M. GALETTI. The conservation of the avifauna in a lowland Atlantic forest in south-east Brazil. Bird Conservation International 7: 235-261. 1997.

ALMEIDA, M. V. O.; CONTI, L. M. P.; COUTO, E. C. G; FREITAS, C. A. F.; LOPES, M. J. S.; SILVA, M. H. C. Estudo biológico integrado da foz da Gamboa do Maciel (Paranaguá, PR) durante dois ciclos de maré. 1989. Monografia de especialização, Centro de Biologia Marinha, Universidade Federal do Paraná, 227p.

ALVES, P. R. P. Efeitos da vegetação e da predação sobre as associações macrobênticas de uma planície de maré da Baía de Paranaguá (Paraná, Brasil). 1997. Dissertação (Dissertação em Zoologia), Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

AMARAL, B. D. e PETRERE, M. Os padrões de diversidade e as comunidades de peixes no reservatório – "UHE" de Promissão (SP): escalas, complexidades e as heterogeneidades dos ecótonos. WORKSHOP PADRÕES DE BIODIVERSIDADE DA MATA ATLÂNTICA DO SUDESTE E SUL DO BRASIL. Campinas, SP, 1996. Resumos... Campinas, SP: BDT – Bases de Dados Tropical. Disponível em: <www.bdt.org.br/bdt> Acesso em 15 jul. 2001.

ANGONESI, L. G. ; BEMVENUTi, C. E. Estrutura da associação de macroinvertebrados bentônicos ao longo de um gradiente de contaminação urbana na região estuarina da Lagoa dos Patos - RS. In: VII Congresso Brasileiro de Limnologia, 1999. Caderno de Resumos. Florianópolis, SC, Brasil, 1999. v. 2. p. 631-631.

APHA (American Public Health Association). 1998. Standard methods for the examination of water and wastewater. 20ed. Washington: Springfield. 1134 p.

BALTZ, D. M.; FLEEGER, J. W.; RAKOCMSKI, C. F.; MAcCALL, J .N. 1998. Food, density and microhabitat: factors affecting growth and recruitment potential of juvenile saltmarsh fishes. Environmental Biology of Fishes 53: 89-103.

BARBAULT e SASTRAPRADJA, 1995; In: Ecologia da Floresta Amazônica, 1999.

BARLETTA, M.; SUNYÉ, P.S.; DUTKA-GIANELLI, J.A.R. e ABILHÔA, V. 1990. Variação nictimeral e estacional da gamboa Perequê (Pontal do Sul, Paraná, Brasil). Curitiba, Relatório final entregue ao Concitec/CBM-UFPR.

BENCKE, G.A.; G.N. MAURICIO; P.F. DEVELEY; E.J.M. GOERCK. Áreas Importantes para a Conservação das Aves no Brasil. Parte 1 – Estados do Domínio da Mata Atlântica. São Paulo: Save Brasil. 2006. 494p.

BÉRNILS, R. S. e MOURA-LEITE, J. C., 1990. A contribuição de André Mayer à História Natural do Paraná. III. Répteis. Arq. biol. tecnol. 33 (2): 469-480

BÉRNILS, R.S.; MOURA-LEITE, J.C.; MORATO, S.A.A. 2004. Répteis. p.497-536, in: MIKICH, S.B. e BÉRNILS, R.S. (Eds.). Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná,

BERTACO, V. A. e MALABARBA, L. R. 2003. Systematics of the genus Hollandichthys Eigenmann, 1909 (Teleostei: Characidae) from south and southeastern Brazil. In: 2003 Joint Meeting of Ichthyologists and Herpetologists, Manaus, 2003. Abstracts… Manaus: ASIH, CD-ROM.

BIZERRIL, C. R. S. F. e ARAÚJO, R. M. C. 1992. Description d'une nouvelle spèce du genre Bryconamericus (Characidae, Tetragonopterinae) du Brésil oriental. Rev. Fr. Aquariol. 19(3): 65-68.

BIZERRIL, C. R. S. F. e PERES-NETO, P. R. 1995. Redescription of Bryconamericus microcephalus (Ribeiro, 1908) and description of a new species of Bryconamericus (Characidae, Tetragonopterinae) from eastern Brazil. Comun. Mus. Cienc. PUCRS 8: 13-25.

BJÖRNBERG, T.K.S. 1981. Copepoda, p. 587-679. In: D. BOLTOVSKOY (Ed.). Atlas del zooplancton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajos con el zooplancton marino. Mar del Plata, INIDEP, 936p.

BLABER, S. J. M. 2002. Fish in hot water: the challenges facing fish and fisheries research in tropical estuaries. Journal of Fish Biology 61: 1-20.

BLABER, S. J. M.; BREWER, D. T.; SALINI, J. P. 1995. Fish communities and the nursery role of the shallow inshore waters of a tropical bay in the gulf of Carpentaria, Australia. Estuarine, Coastal and Shelf Science 40: 177-193.

BLABER, S.J.M. e BLABER, T.G.. 1980. Factores affecting the distribution of juvenile estuarine and inshore fish. Journal of Fish Biology 17: 143-162.

BLANKENSTEYN, A.; FILHO CUNHA, D.; FREIRE, A. S. Distribuição estoques pesqueiros e conteúdo protéico do caranguejo do mangue Ucides cordatus (L. 1763) (Brachyura Ocypodidae) nos manguezais da Baía das Laranjeiras e adjacências, Paraná, Brazil. Arq.Biol.Tecnol. v. 40, n. 2, p. 331-349. 1997.

BOCKMANN, F.A. 1998. Análise filogenética da família Heptapteridae (Teleostei: Ostariophysi, Siluriformes) e redefinição de seus gêneros. Tese (Doutorado), Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 423p.

BODMER, R.E.; L.K. SOWLS. The Collared Peccary (Tayassu tajacu). p. 7-13 in W. L. R. Oliver (ed.), Pigs, Peccaries and Hippos: Status Survey and Conservation Action Plan. Gland: IUCN, 1993. 156 p.

BOEHS, G.; ABSHER, T. M.; CRUZ-KALED, A. Composition and distribution of benthic molluscs on intertidal flats of Paranaguá Bay (Paraná, Brazil). Scientia Marina, Barcelona, v. 68, n. 4, p. 537-543, 2004.

BOLAM, S. G.; REES, H. L. Minimizing impacts of maintenance dredged material disposal in the coastal environment: A habitat approach. Environmental Management, v.32. p. 171-188, 2003.

BOLDRINI, E. B. 2007. Programa CAD: Contaminantes, Assoreamento e Dragagem no estuário de Paranaguá. Págs. 134-143. In: BOLDRINI, E. B.; SOARES, C. R. e PAULA, E. V. (Orgs.). Dragagens Portuárias no Brasil - Licenciamento e Monitoramento Ambiental. (org.). Editora da Secretaria do Meio Ambiente do Estado do Paraná.

BOLTOVSKOY, D. 1999. South Atlantic Zooplankton. Leiden:Backhuys Publishers. 1706 p.

BONIN, C. A. 2001. Utilização de habitat pelo golfinho Sotalia guianensis na porção norte do complexo estuarino da Baía de Paranaguá, PR. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, PR, Brasil.

BONNET, B. R. P.; LANA, P. C.; GUISS, C. Influência da gramínea Spartina alterniflora sobre a distribuição e densidade de Neritina virginea (Gastropoda: Neritidae) em marismas da Baía de Paranaguá (Paraná, Brasil). Neritica, Curitiba, v. 8, n. 1-2, p. 99-108, 1994.

BORJA, Á., FRANCO, J., PÉREZ, V., 2000. A marine biotic index to establish the ecological quality of soft-bottom benthos within European estuarine and coastal environments. Mar. Poll. Bull. 40, 1100–1114.

BORNSCHEIN, M.R.; B.L. REINERT. Acrescido da marinha em Pontal do Paraná: uma área a ser conservada para a manutenção das aves dos campos e banhados do litoral do Paraná, sul do Brasil, p. 875-889. In: Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, vol II: Trabalhos técnicos. Anais... Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná – IAP; Universidade Livre do Meio Ambiente – UNILIVRE; Rede Nacional Pró-Unidades de Conservação. 1997.

BORNSCHEIN, M.R.; B.L. REINERT; D.M. TEIXEIRA. Um novo formicariidae do Sul do Brasil (AVES: PASSERIFORMES). Instituto Iguaçu de Pesquisa e Proteção Ambiental: Rio de Janeiro, 1995. 18p.

BRANDINI, F.P.; LOPES, R.M.; GUTSEIT, K.S.; SPACH, H.L. e SAFFI, R. 1997. Planctonologia na plataforma continental do Brasil: diagnose e revisão bibliográfica. 1º Edição. MMA, Paraná, 196p.

BRASIL. Instrução Normativa n. 6, de 23 de setembro de 2008. Que trata do Reconhecimento das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção. Diário Oficial da União. 9p.

BROGIM, R.A. Variabilidade espaço-temporal da macroinfauna bêntica de manguezais das baías de Paranaguá e Antonina (Paraná – Brasil). 2001, 121p. Tese (Doutorado em Zoologia) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

BUCKUP, P. A. 1996. Biodiversidade dos peixes da Mata Atlântica. Workshop: "Padrões de Biodiversidade da Mata Atlântica do Sudeste e Sul do Brasil". Campinas, SP. (Texto disponibilizado via Internet através da Base de Dados Tropical (BDT) – Fundação Tropical de Pesquisas e Tecnologia "André Tosello").

BUCKUP, P. A.; MENEZES, N. A.; GHAZZI, M. S. Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil. Rio de Janeiro, Museu Nacional, 2007. 195p.

BURKHOLDER, P.R.; Almodovar, L.R. Studies on mangrove algae communities in Puerto Rico. Florida Scientist, Orlando, v. 36, n. 1, p. 66-74, 1973-1974. apud: FONTES, K. A. DE A.; PEREIRA, S. M. B. e ZICKEL, C. S. Macroalgas do "Bostrychietum" aderido em pneumatóforos de duas áreas de manguezal do Estado de Pernambuco, Brasil. Iheringia, Sér. Bot., Porto Alegre, v. 62, n. 1-2, p. 31-38, jan./dez. 2007.

CÁCERES, N. C. Dieta, adaptações à alimentação e dispersão de sementes por marsupiais do sul do Brasil. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, Tese - Doutorado em Zoologia, 2000.144 p.

CAFFE, A.; VALMORBIDA, L.F.; HOSTIM-SILVA, M.; COSTA, T. A., MACHADO, L., FIGNA, V.; INEZ, V. 1997. Caracterização da ictiofauna do Saco da Fazenda e área adjacente na foz do rio Itajaí-Açu, SC. Brasil. Anais da Semana Nacional de Oceanografia. Itajaí (SC). p.319.

CAMARGO, M. G. SysGran:Um sistema de código aberto para análises granulométricas do sedimento. Revista Brasileira de Geociências. 36 (2) : 371 – 378, 2006.

CAMPBEL, J.A. e LAMAR, W.W. 2004. The Venomous Reptiles of the Western Hemisphere, 2 Vol. Set (Comstock Books in Herpetology). Cornell University Press, 1016 p.

CAMPBELL, J.A. e CHRISTMAN, S.P. 1982. Field techniques for herpetological community analysis. In: Scott, Jr., N.J.(ed.) Herpetological communities: a symposium of the Society for the

Study of Amphibians and Reptiles and the Herpetologists' League. Washington, Dept. Interior, p. 193-200

CARRANO, E. Composição e conservação da avifauna na Floresta Estadual do Palmito, Município de Paranaguá, Paraná. Dissertação - Mestrado. Universidade Federal do Paraná: Curitiba. 2006. 125p.

CARRANO, E.; R.E.F. SANTOS; E.W. PATRIAL; C.F. RIBAS; L. KLEMANN JÚNIOR. Composição e conservação de aves na Floresta Estadual do Palmito, Município de Paranaguá, Paraná. In: XII Congres. Bras. Ornitol.: Blumenau. 2004. p. 189.

CARRERAS, H. A. e PIGNATA, M. L. 2001. Comparison among air pollutants, meteorological conditions and some chemical parameters in the transplanted lichen Usnea amblyoclada. Environmental Pollution 111: 45-52.

CASTELLA, R. M. B.; CASTELLA, P. R.; FIGUEIREDO, D. C. S. e QUEIROZ, S. M. P. 2006. Mar e Costa: subsídios ao ordenamento das áreas estuarina e costeira do Paraná. PNMA II. Curitiba. Governo do Paraná. 125 p.

CASTELLO, J.P. (Coord.). 1994. Diagnóstico ambiental oceânico e costeiro das regiões Sul e Sudeste do Brasil; Oceanografia Biológica, Nécton. Rio Grande, v.5, 472p.

CASTRO, R. M. C. 1999. Evolução da Ictiofauna de Riachos Sul-Americanos: Padrões Gerais e Possíveis Processos Causais. In: CARAMASCHI, E. P., MAZZONI, R. e PERES-NETO, P. R. Ecologia de Peixes de Riachos. Oecologia Brasiliensis vol. VI. Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Ecologia – Instituto de Biologia UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro. pp. 157-182.

CBRO – Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. 2007. Lista das aves do Brasil. Disponível on-line, formato pdf, em URL: http://www.cbro.org.br/CBRO/listabr.htm. Acesso em: 10 nov. 2008.

CBRO – Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. 2008. Lista das aves do Brasil. Disponível on-line, formato pdf, em URL: http://www.cbro.org.br/CBRO/listabr.htm. Acesso em: 12 jan. 2008.

CHAO, L.N.; PEREIRA, L.E.; VIEIRA, J.P.; BENVENUTI, M. e CUNHA, L.P.R. 1982. Relação preliminar dos peixes estuarinos e marinhos da Lagoa dos Patos e região costeira adjacente, Rio Grande do Sul. Atlântica 5(1): 67-75.

CHAPMAN, M. G. Relationships between spatial patterns of benthic assemblages in a mangrove forest using different levels of taxonomic resolution. Mar Ecol Prog Ser, Oldendorf/Luhe, v. 162, p. 71-78. 1998.

CHAPMAN, M. G.; TOLHURST, T. J. Relationships between benthic macrofauna and biogeochemical properties of sediments at different spatial scales and among different habitats in mangrove forests. J Exp Mar Biol Ecol, Amsterdam, v. 343, p. 96-109. 2007.

CHAVES, P. T. C. e CORRÊA, M. F. M. 1998. Composição ictiofaunística da área de manguezal da Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia 15(1): 195-202.

CHAVES, P. T. C. e VENDEL, A. L. 2001. Nota complementar sobre a composição ictiofaunística da Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia 18(1): 349-352.

COLLARES-PEREIRA, M. J. e COWX, I. G. 2004. The role of catchment scale environmental management in freshwater fish conservation. Fisheries Management and Ecology 11: 303–312.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE - CONAMA. Decreto nº 750, de 10 de fevereiro de 1993, que dispõe sobre o corte, a exploração e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado a médio de regeneração da Mata Atlântica. http://www.mma.gov.br. Acessado em: 18 de fevereiro de 2009.

CONSULTORIA E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS – CIENTEC. Mata Nativa 2: Sistema para Análise Fitossociológica e Elaboração de Inventários e Planos de Manejo de Florestas Nativas – Manual do Usuário. Viçosa: CIENTEC, 2006. 295p.

CORRÊA, M.F.M. 1987. Ictiofauna da Baía de Paranaguá e adjacências (litoral do Estado do Paraná-Brasil); Levantamento e Produtividade. Curitiba. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Depto. de Zoologia, Universidade Federal do Paraná. 406p.

CORRÊA, M.F.M. 1994. Caracterização ambiental da Região Sudeste-Sul: Paraná. In: CASTELLO, J.P. (Coord.). Diagnóstico ambiental oceânico e costeiro das regiões Sul e Sudeste do Brasil; Oceanografia Biológica, Nécton. Rio Grande, v. 5, p.7-8.

CORRÊA, M.F.M., PIECZARKA, J.C. e CERDEIRAS, P.C.R. 1988. Levantamento ictiofaunístico preliminar do Rio Guanandi (25º30'25"S e 45º45'50"W), sub-bacia do Rio Nhundiaquara (Morretes, Paraná, Brasil). Nerítica 3(1): 37-59.

CORRÊA, M.F.M.; PINHEIRO, P.C. e LEMOS, P. de B. 1995. Levantamento da ictiofauna do rio Palmital e rio e canal Cubatão (Baía de São Francisco / Santa Catarina / BR). Relatório Final, Hidrotec/Petrobrás. 62p.

COWX, I. G. 2002. Analysis of threats to freshwater fish conservation: past and present challenges, p: 201-220. In: COLLARES-PEREIRA, M. J.; COWX, I. G. e COELHO M.M. Conservation of Freshwater Fishes: Options for the Future. Blackwell Science, Oxford, 462 p.

CRESPO, J.A. Ecologia de la comunidad de mamiferos del Parque Nacional Iguazu, Misiones. Rev. Mus. Argent. Cienc. Nat. Bernardino Rivadavia (Ecol.) 3(2): 45-162. 1982.

DAJOZ, R. 1983. Ecologia geral. Petrópolis: Vozes. 472p.

DAY Jr., J.W.; HALL, C.A.S.; KEMP, W.M. e YNZ-ARANCIBIA, A. Estuarine Ecology. John Wiley e Sons, New York, 558 p. 1989.

DAY JR., J.W.; HALL, C.A.S.; KEMP, W.M. e YNZ-ARANCIBIA, A. Estuarine Ecology. John Wiley e Sons, New York, 558 p. 1989.

DAY, J.H. 1981. Estuarine ecology with particular reference to southern Africa. A.A. Balkema, Roterdam: 411pp.

DOMIT, C.; SASAKI, G. P.; LOPEZ, E. B.; ROSA, L.; GUEBERT, F. M. e MONTEIRO-FILHO, E. L. A. 2008. Monitoramento de mamíferos e tartarugas marinhas no litoral do Estado do Paraná: Integração para a conservação costeira. In: Anais do XVIII Congresso Brasileiro de Zoologia, Curitiba, Paraná, Brasil.

ECOWOOD. Relatório ambiental preliminar das obras de expansão e remodelagem do cais e dragagem da Bacia de Evolução do Porto de Paranaguá, PR. 2002. Curitiba, 202.

EISENBERG, J.F. Mammals of the Neotropics. The Northern Neotropics. Vol. I. Chicago: Univ. Chicago Press, 1989. 449 p.

ELIAS, R.; LANA, P. C.; ALVES, P. R. P.; LORENZI, L.; CORDEIRO, M.; CIM, R. V. Recolonização da macrofauna bêntica em um manguezal da Baía de Paranaguá (Paraná). In: XXI Congresso Brasileiro de Zoologia, 1996. Porto Alegre. Resumos, p.311.

EMMONS, L.H. Neotropical rainforest mammals: a field guide. Chicago: Univ. Chicago Press, 1997. 307 p.

ENGEMIN. Engenharia e Geologia Ltda. Estudo de impacto ambiental do Porto de Paranaguá: Ampliação e modernização da estrutura portuária da APPA. 2004.

ENGEMIN. Engenharia e Geologia Ltda. Estudo de impacto ambiental do terminal portuário da Ponta do Félix - Antonina, PR. 1996. Terminal Portuário de Ponta do Félix. 186p.

ERNST, C.H. e BARBOUR, R.W. 1989. Turtles of the World. Smithsonian Inst. Press, USA, 313 p.

ESTEVES, K.E. e J.M.R. ARANHA. 1999. Ecologia Trófica de peixes de riacho, p. 157-182. In: E. P. Caramaschi, R. Mazzoni e P.R. Peres-Neto (Eds.). Ecologia de Peixes de Riachos. Série Oecologia Brasiliensis, vol. VI. Rio de Janeiro, PPGE-UFRJ, 260p.

EVANS, N. C. 1994. Effects of dredging and dumping on the marine environment of Hong Kong. Terra et Aqua. V. 57, p. 15-25.

FAUCHALD, K. e JUMARS, P. A. The diet of worms: A study of polychaete feeding guilds. 1979. Oceanography and Marine Biology Annual Review 17:193-284.

FAVARETO, L.R., PERBICHE-NEVES, G., SERAFIM-JÚNIOR, M. AND SARTORI, L.P. 2009. Selectivity of plankton nets over planktonic Copepoda in two sub-tropical estuaries. Acta Limnol. Bras., 2009, vol. 21, no. 1, p. 67-77.

FÁVARO, L. F. 2004. A ictiofauna de áreas rasas do complexo estuarino baía de Paranaguá, Paraná. Tese de Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos, 80p.

FELIX, F. C.; SPACH, H. L.; HACKRADT, C. W.; MORO P. S. e ROCHA. D. C. 2006. Abundância sazonal e a composição da assembléia de peixes em duas praias estuarinas da Baía de Paranaguá, Paraná. Revista Brasileira de Zoociências 8(1): 35-47.

FOLK, R. E WARD, W. Brazos river bar. A study in the significance of grain size parameters. Journal of Sedimentary Petrology. 27(1):3 – 26, 1957.

FRANÇA, F.O.S. e FAN, H.W. 1992. Acidente botrópico. p.149-160, in: SCHVARTSMAN, S. Plantas venenosas e animais peçonhentos. São Paulo, Sarvier, 2ª. Ed., 288 p.

FRANCO, F. L.; SALOMÃO, M.G. ; AURICCHIO, P. 2002. Répteis., in: AURICCHIO, P. e SALOMÃO, M.G. (Orgs.). Técnicas de coleta e preparação de vertebrados para fins científicos e didáticos. 2 ed. Arujá: Terra Brasilis Editora, p. 77-115.

FROST, BW. 1980. Grazing. In: MORRIS, I (Ed.). The physiological Ecology of Phytoplankton. Studies in Ecology. V.7. University of California Press, Berkeley. 465-491.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Série Manuais Técnicos em Geociências, nº 1, 1992. 92 p.

GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y.S.; RODERJAN, C.V. Levantamento Fitossociológico das principais associações arbóreas da Floresta Nacional de Irati. Revista Floresta, FUPEF: Curitiba., v. 19, n. 1 e 2, p.30-49, 1993.

GARCIA, T.M., LIMA, J.P., CASTRO FILHO, R.S. Mesozooplâncton da região costeira próxima ao terminal portuário do pecém – estado do ceará. Arq. Ciên. Mar, Fortaleza, 2007, 40(2): 19 – 25.

GARTY, J.; KLOOG, N. e COHEN, Y. 1998. Integrity of lichen cell membranes in relation to concentration of airborne elements. Arch. Environ. Contam. Toxicol. 34: 136-144.

GLÉMAREC, M. 1986. Ecological impact of an oil-spill: utilisation of biological indicators. IAWPRC-NERC Conference, July 1985. IAWPRC Journal 18, 203-211.

GONZÁLEZ, E.M.; A. SOUTULLO; C.A. ALTUNA. The burrow of Dasypus hybridus (Cingulata: Dasypodidae). Acta Theriologica 46(1): 53-59. 2001.

GRALL, J. AND GLÉMAREC, M. 1997. Using biotic indices to estimate macrobenthic community perturbations in the Bay of Brest. Estuarine, Coastal and Shelf Science 44 (suppl. A), 43-53.

GRASSLE, J. F. e GRASSLE, J. P. 1974. Oportunistic life histories and genetic systems in marine benthic polychaetes. Journal of Marine Reserch 32:253-284.

GRASSLE, J. P. e GRASSLE, J. F. 1985. The utility of studying the effects of pollutants on single species populations in benthos of mesocosms and coastal ecosystems. In: White, H. H. (ed.), Concepts in Marine Pollution Measurements. Maryland Sea Grant Program, College Park, MD. Pp. 621-642.

GUISS, C. Influência da gramínea Spartina alterniflora Loiseleur, 1807 sobre a distribuição e densidade de Anomalocardia brasiliana (Gmalin, 1791). 1993. Dissertação (Mestrado em Zoologia), Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná. 55p.

GUSMÃO, R. P. 1990. Diagnóstico Brasil – A Ocupação e o Meio Ambiente. Rio de Janeiro, IBGE, Diretoria de Geociências.

HACKNEY, C. T., BURBANCK, W. D.e HACKNEY, O. P. 1976. Biological and physical dynamics of a Georgia tidal creek. Science 17(4): 271-280.

HADDAD, C.F.B. Uma análise da Lista Brasileira de Anfíbios ameaçados de extinção. p. 287-324, in: Machado, A.B.M.; Drummond, G.M. e Paglia, A.P. 2008. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (Biodiversidade,19). Brasília: MMA; Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas.

HAFFER, J. Avian speciation in tropical South America. Cambrigde, Mass.: Nuttall Ornithological Club. 1974.

HAIMOVICI, M.; VOOREN, C.M. e CASTELLO, J.P. 1994. Nécton do Rio Grande do Sul. In: CASTELLO, J.P. (Coord.). Diagnóstico ambiental oceânico e costeiro das regiões Sul e Sudeste do Brasil; Oceanografia Biológica, Nécton. Rio Grande, v. 5, p.81-129.

HAWKSWORTH, D.L. Litmus tests for ecosystem helth: the potential of bioindicator in the monitoring of biodiversity. In: SWAMINATHAN, M. S. e JANA, S.(eds.). Biodiversity. Implications for global food security. Madras, Macmillan Índia, 1992. 17: 184-204.

HERTEL, R.J.G. Esboço fitoecológico do litoral centro do Estado do Paraná. Forma et Functio 1(6): 47-58. 1959.

HILY, C., LE BRIS, H. AND GLÉMAREC, M. 1986. Impacts biologiques des émissaires urbains sur les écosystémes benthiques. Oceanis 12, 419-426.

HORN, M. H. 1980. Diel and seasonal variation en abundance and diversity of shallow-water fish populations in Morro Bay, California. Fishery Bulletin 78 (3): 759-769.

HOSTIN, L. M.; SANDRINI-NETO, L.; OLIVEIRA, V. M. Associações macrofaunais em áreas sujeitas à dragagem do Complexo Estuarino de Paranaguá (Paraná – Brasil). In: Eliane Beê Boldrini; Carlos Roberto Soares; Eduardo Vedor de Paula. (Org.). Dragagens Portuárias no Brasil. Curitiba - PR: Governo do Paraná - Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Estado do Paraná, 2007, v. 1, p. 288-299.

HOSTIN-SILVA, M.; ANDRADE, J.P.; CAFFÉ, A.. e VICENTE, M. de J. 1997. Ictiofauna da foz do Rio Itajaí-açu, Santa Catarina, Brasil. Resumos do XII Encontro Brasileiro de Ictiologia. São Paulo. p.148.

HOSTIN-SILVA, M.; RODRIGUES, A.T.; SOUZA FILHO, M.A.C. de ; CLEZAR, L. e RIBEIRO, G.C. 1997. Ictiofauna da Baía da Babitonga, Santa Catarina, Brasil. Resumos do XII Encontro Brasileiro de Ictiologia. São Paulo. p.155.

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. 2003. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/fauna/downloads/lista%20spp.pdf>. Acesso em: 11 jan. 2009.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis. 2001. Mamíferos aquáticos do Brasil. Plano de Ação – Versão II. Editora do IBAMA. Brasília.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2008. Sistema oficial de classificação da vegetação brasileira. Em URL: http://www.ibge.gov.br/. Acesso em: 19 nov. 2008.

IBGE, 1989. Mapa de Zoneamento das Potencialidades dos Recursos Naturais da Amazônia Legal.

IGNÁCIO, J. M. 2008. Mudança sazonal e entre o dia e a noite nas características da ictiofauna do infralitoral raso do Maciel, baía de Paranaguá, Paraná. Dissertação de Mestrado em Sistemas Costeiros e Oceânicos, Universidade Federal do Paraná, Pontal do Sul. 83p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE RECURSOS NATURAIS E RENOVÁVEIS - IBAMA. A Vegetação Natural do Estado do Paraná: Considerações Fitogeográficas. [Junho 2003]: www.ibama.gov.br

INSTRUÇÃO NORMATIVA N. 5, de 21 de maio de 2004. Lista nacional das espécies de invertebrados aquáticos e peixes ameaçados de extinção. Diário Oficial da União, Seção 1, 102, sexta-feira, 28 de maio de 2004.

IPARDES Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social – Fundação Édison Vieira. Zoneamento do litoral paranaense. Curitiba, 1989. 175p. [Abril, 2009]: www.ipardes.gov.br/biblioteca

_____. Indicadores ambientais por bacias hidrográficas do Estado do Paraná. Curitiba, 2007. 98 p. [Maio 2009]: www.ipardes.gov.br/biblioteca

IUCN – The World Conservation Union. The IUCN Red List of Threatened Species 2008. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org/>. Acesso em: 15 nov. 2008.

IUCN 2002. IUCN Red List of Threatened Species. Downloaded on 28 January 2003.

IUCN, Conservation International e Nature Serve. 2006. Global Amphibian Assessment. Disponível em: http://www.globalamphibians.org. Acesso em outubro de 2008.

IVERSON, J.B. 1986. A checklist with distribution maps of the turtles of the word. Earlham College, Richmond, Indiana

JAN, R. Q.; DAI, C. F.; CHANG, K. H. Monitoring of hard substrate communities. In: Kramer, K. J. M. (ed.) Biomonitoring of coastal waters and estuaries. Boca Raton: CRC Press. 1994, p. 285-310.

JASTER, C. Análise estrutural de algumas comunidades florestais no litoral do Estado do Paraná. Dissertação de Mestrado. Göttingen, Universidade George-August de Göttingen, Setor de Ciências Florestais, 1995. 84p.

JORGE DA SILVA JR., N. 1993. The snakes from Samuel hydroelectric power plant and vicinity, Rondônia, Brazil. Herpetological Natural History, 1: 37-86.

KENNISH, M. J. Ecology of estuaries. Biological aspects. Vol. 1, CRC Press, Inc. Florida. 391pp, 1986.

KENNISH, M. J. Ecology of estuaries: Biological Aspects. Florida: CRC Press, 1986. 391p.

KENNISH, M.J. Ecology of estuaries. Boca Raton: CRC Press, 1990. 391p.

KEOUGH, M.J. e BLACK, K.P.1996. Predicting the sclae of marine impacts: under standing planktonic links between populations. In Detecting Ecological Imapcts: Concepts and Applications in Coastal Habitats, eds. R.J. Schimitt e C.W. Osenberg, pp. 199-234. San Diego, CA: Academic Press.

KINSEY, W.G. Distribution of primates and forest refuges. Pp455-482 In: G.T. PRANCE (Ed). Biological diversification in the Tropics. New York: Columbia University Press. 1982.

KLEIN, R. M. Aspectos dinâmicos da vegetação do sul do Brasil. Sellowia, n.36, p.5-54, 1984.

KLUMPP, A.; ANSEL, W.; KLUMPP, G. e FOMIN, A. 2001. Um novo conceito de monitoramento e comunicação ambiental: a rede européia para a avaliação da qualidade do ar usando plantas bioindicadoras (EuroBionet). Revista Brasileira de Botânica 4: 511-518.

KNÖPPEL, H.A. 1970. Food of central Amazonian fishes. Contribution on of the nutrient-ecology of Amazonian rain forest streams. Amazoniana 11 (3): 257-352.

KOCH, V. Epibenthic production and energy flow in the Caeté mangrove estuary, North Brazil. 1999. 97 f. Tese (Doutorado). Zentrum fur Marine Tropenökologie. Center for Tropical Marine Ecology. Bremen.

KOCH, V.; WOLFF, M. Energy budget and ecological role of mangrove epibenthos in the Caeté estuary, North Brazil. 2002. Mar Ecol Prog Ser, Oldendorf/Luhe, v. 228, p. 119-130.

KOLM, H. E. (Coord.). 2002. Avaliação dos impactos decorrentes da construção de um píer pela FOSPAR – Fertilizantes Fosfatados do Paraná S.A. Pontal do Paraná: UFPR/CEM/FOSPAR. 184 p. Relatório Técnico, inédito.

KOLM, H. E.; LANA, P. C.; SOARES, C. R.; LORENZI, L.; BROGIM, R. A.; ODRESKI, L.; SIQUEIRA, A. Monitoramento das atividades de dragagem (1998/1999) ao longo do canal de acesso aos terminais portuários da Ponta do Félix (Antonina). Não publicado: Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná, 1999.

KREBS, C.J. Ecological methodology. Benjamin/Cummings, 1999, 620p.

KRUL, R.; MORAES, V. S. Caracterização da avifauna de Pontal do Sul, litoral do Paraná. Resumos 4º Congres. Bras. Ornitol., Recife, PE. p. 37. 1994.

KUNIYOSHI, Y.S. Reconhecimento de fases sucessionais de vegetação arbórea. In: IPARDES. A vegetação natural do estado do Paraná. Projeto Escola de Governo. 1994.

LAEDSGAARD, P. e JOHNSON. C. 2001. Why do juvenile fish utilize mangrove habitats, Australia. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 257: 229-253.

LAMOUR, M. R.; SOARES, C. R. Variação das características granulométricas dos sedimentos de fundo no canal navegável aos portos da Baía de Paranaguá. In: Eliane Beê Boldrini; Carlos Roberto Soares; Eduardo Vedor de Paula. (Org.). Dragagens Portuárias no Brasil. Curitiba - PR: Governo do Paraná - Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Estado do Paraná, 2007, v. 1, p. 244-252.

LANA P. C.; ALMEIDA, M. V. O.; FREITAS, C. A. F.; COUTO, E. C. G.; CONTI, L. M. P.; GONZALES PERONTI, A. L.; GILES, A. G.; LOPES, J. S.; SILVA, M. C.e PEDROSO, L. A. 1989. Estrutura espacial de associações macrobênticas sublitorais da Gamboa Perequê (Pontal do Sul, Paraná). Nerítica 4:119-136.

LANA, P. C. (Org.). Diagnóstico Ambiental Oceânico e Costeiro das Regiões Sul e Sudeste do Brasil. Rio de Janeiro: Petrobrás, 1994. 350 p.

LANA, P. C. e GUISS, C. Influence of Spartina alterniflora on structure and temporal variability of macrofauna associations in a tidal flat of Paranaguá Bay (Southeastern Brazil). Mar.Ecol.Prog.Ser. v. 73, 231-244, jul. 1991.

_____. Influence of spartina alterniflora on superficial sediment characteristics of tidal flats in Paranaguá Bay (South-Eastern Brazil). Estuarine, Coastal and Shelf Science. v.44. p.1-8. 1997.

LANA, P. C. e GUISS, C. Macrofauna - plant-biomass interactions in a euhaline salt marsh in Paranaguá Bay (SE Brazil). Mar.Ecol.Prog.Ser. v. 80 p. 57-64, fev. 1992.

_____. Macrofauna - plant-biomass interactions in a euhaline salt marsh in Paranaguá Bay (SE Brazil). Mar.Ecol.Prog.Ser. v. 80 p. 57-64, fev. 1992.

LANA, P. C. Macrofauna bêntica de fundos sublitorais não consolidados da Baía de Paranaguá (Paraná). Neritica, Pontal do Sul, PR. v.1. p.79-89. 1986.

LANA, P. C. Novas formas de gestão dos manguezais brasileiros: a Baía de Paranaguá como estudo de caso. Desenvolvimento e meio ambiente, Curitiba, v. 10, p. 169-174, 2004.

LANA, P. C.; BROGIM, R. A.; e LORENZI, L. Monitoramento das atividades de dragagem (1998/1999) ao longo do canal de acesso aos Terminais Portuários da Ponta do Felix (Antonina – PR). 1999. Programa de monitoramento ambiental. Convênio Terminais Portuários da Ponta do Félix, Universidade Federal do Paraná, Centro de Estudos do Mar, Fundação da Universidade Federal do Paraná. 41p. Relatório Técnico.

LANA, P. C.; COUTO, E. C. G.; ALMEIDA, M. V. O. Polychaete distribution and abundance in intertidal flats of Paranaguá Bay (SE Brazil). 1997. Bulletin of Marine Science. n.60, v.2, p.443-442.

LANA, P. C.; MARONE, E.; LOPES, R. M.; MACHADO, E. C. The subtropical Estuarine Complex of Paranaguá Bay, Brazil. In: SEELIGER, U. e KJERFVE, B. (eds). Coastal Marine Ecosystems of Latin America. Berlin: Springer, p. 131 – 145, 2001.

LANA, P. C.; SOVIERZOSKI, H. H. Estrutura temporal de associações macrobênticas sublitorais da Baía de Paranaguá. I. Foz do Rio Maciel: estratégia adaptativa de equilíbrio. In: 39ª Reunião anual da SBPC, 1987. 39ª Reunião anual da SBPC, 1987b.

_____Estrutura temporal de associações macrobênticas sublitorais da Baía de Paranaguá. I. Foz do Rio Maciel: estratégia adaptativa de equilíbrio. In: 39ª Reunião anual da SBPC, 1987. 39ª Reunião anual da SBPC, 1987b.

LANA, P. C.; SOVIERZOSKI, H. H. Estrutura temporal de associações macrobênticas sublitorais da Baía de Paranaguá. II. Ilhas Gererês: estratégia adaptativa de oportunismo. In: 39ª Reunião Anual da SBPC, 1987. 39ª Reunião Anual da SBPC, 1987c.

_____ Estrutura temporal de associações macrobênticas sublitorais da Baía de Paranaguá. II. Ilhas Gererês: estratégia adaptativa de oportunismo. In: 39ª Reunião Anual da SBPC, 1987. 39ª Reunião Anual da SBPC, 1987c.

LANA, P. C.; SOVIERZOSKI, H. H. Estrutura temporal de associações macrobênticas sublitorais da Baía de Paranaguá. III. Ilha do Corisco: estratégia adaptativa de tolerância. In: XV Congresso Brasileiro de Zoologia, 1988. 39ª Reunião Anual da SBPC, 1988.

_____Estrutura temporal de associações macrobênticas sublitorais da Baía de Paranaguá. III. Ilha do Corisco: estratégia adaptativa de tolerância. In: XV Congresso Brasileiro de Zoologia, 1988. 39ª Reunião Anual da SBPC, 1988.

LANA, P. C.; SOVIERZOSKI, H. H. Neanthes bruaca sp. n. e Nereis broa sp. n. (Nereididae: Polychaeta) da costa sudeste do Brasil. Brazilian Archives of Biology and Technology, v. 30, n. 4, p. 677-688, 1987a.

LANGE, R. B.; E. JABLONSKI. Mammalia do Estado do Paraná - Marsupialia. Estud. Biol. 43 (Especial): 15-224. 1998.

LANGEANI, F.; CASTRO, R. M. C.; OYAKAWA, O. T.; SHIBATTA, O. A.; PAVANELLI, C. S.; CASATTI, L. 2007. Diversidade da ictiofauna do Alto Rio Paraná: composição atual e perspectivas futuras. Biota Neotropica 7 (3): 181-197.

LEITE, P.F. As diferentes unidades fitoecológicas da região sul do Brasil - Proposta de Classificação, Curitiba, Dissertação (mestrado), 1994. Universidade Federal do Paraná – Departamento de Engenharia Florestal. 160 p.

LEITE, P.F. Contribuição ao conhecimento Fitoecológico do Sul do Brasil. Ciência e Ambiente, n.24, p.51-73, 2002.

LEITE, P.F.; KLEIN, R.M. Vegetação. In: IBGE: Geografia do Brasil; região Sul. Rio de Janeiro, 5 v., v.2, 1990.

LEMA, T. e ARAÚJO, M.L. 1985. Répteis, in: Sociedade Brasileira de Zoologia. Manual de técnicas de preparação de coleções zoológicas, v.38, 20 p.

LEMES, E.M. e V. GARUTTI. 2002. Ictiofauna de Poção e Rápido em um córrego de cabeceira da bacia do Alto Paraná. Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS. Série zoologia 15 (2): 175-199.

LIANG, T.H. e VEGA-PEREZ, L.A. 1994. Studies on Chaetognaths off Ubatuba Region, Brazil. I. Distribution and abundance. Bolm Inst. oceanogr., S. Paulo, 42 (1-2): 73-84. 538.

LIANG, T.H. e VEGA-PEREZ, L.A. 1995. Studies on Chaetognaths off Ubatuba Region, Brazil. II. Feeding habitats. Bolm Inst. oceanogr., S. Paulo, 43(1): 35-48.

LIMA, J. O Biomonitoramento como Ferramenta Complementar na Avaliação de Impactos Ambientais – Discutindo Conceitos – Junho 2000. Disponível em: http//:www.techoje.com.br/meioambiente/ab0006 – 1.htm

LOPES, M.J.S. 1986. Contribuição ao conhecimento da composição e ocorrência do zooplâncton da região estuarina dos estreitos de Coqueiros e Mosquitos – Área de influência do consórcio Alumar- São Luís (MA). Resumos do II Encontro Brasileiro de Plâncton, Salvador (BA): 1

LOPES, R. M. 1997. Distribuição espacial, variação temporal e atividade alimentar do zooplâncton no complexo estuarino de Paranaguá. Curitiba, tese de doutorado, Universidade Federal do Paraná.

LOPES, R.M. Distribuição espacial, variação temporal e atividade alimentar do zooplâncton no complexo estuarino da baía de Paranaguá. Curitiba, 1997. 140p. Tese (Doutorado) Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

LORENZI, H. Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. v. 2. Nova Odessa,SP: Instituto Plantarum, 2002. 368 p.

LORENZI, H.; SOUZA, H.M. de; TORRES, M.A.V.; BACHER, L.B. Árvores Exóticas no Brasil: madeireiras, ornamentais e aromáticas. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2003. 368p.

LORENZI, L. Composição e distribuição da macrofauna bêntica em gamboas da Baía de Paranaguá (Paraná, Brasil). 1998. Dissertação (Dissertação em Zoologia). Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Paraná.

LOWE-McCONNELL, R.H. 1967. Some factors affecting fish populations in Amazonian waters. Atas Simp. 7: 177-186.

LOWE-McCONNELL, R.H. 1975. Fish communities in tropical freshwater: their distribution, ecology and evolution. London: Longman. 337p.

LUCENA, Z. M. S. e LUCENA, C. A. S. 2002. Redefinição do gênero "Deuterodon" Eigenmann (Ostariophysi: Characiformes: Characidae). Comun. Mus. Ciênc. PUCRS 15 (1): 113-135.

MAACK, R. 1981. Geografia Física do Estado do Paraná. 2ª. Ed. Rio de Janeiro: J. Olympio; Curitiba: Secretaria da Cultura e do Esporte do Governo do Estado do Paraná.

MAACK, R. Geografia Física do Estado do Paraná. Curitiba: José Olympio. 1981.

MACIEL, N.A.L. 1995. Estudos sobre a composição, distribuição, abundância e diversidade da ictiofauna de três enseadas na região litorânea de Ubatuba, Estado de São Paulo, Brasil. São Paulo. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. 141p.

MAGRIS, R. A. e LOUREIRO FERNANDES, L. 2005. Variação espaço-temporal do meroplâncton no estuário do rio Piraquê-Açú, Aracruz, Espírito Santo. Braz. J. Aquat. Sci. Technol., 9(1):55-60.

MAGURRAN, A.E. Diversidad Ecologica y su Medición. Espanha: Ediciones Vedra, 1988. 199p.

MANSUR, M. C. D.; RICHINITTI, L. M. Z.; SANTOS, C. P. Limnoperna fortunei (Dunker, 1857), molusco bivalve invasor, na bacia do Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil. Biociências (Porto Alegre), Porto Alegre, v. 7, n. 2, p. 147-149, 1999.

MANSUR, M. C. D.; RICHINITTI, L. M. Z.; SANTOS, C. P. Limnoperna fortunei (Dunker, 1857), molusco bivalve invasor, na bacia do Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil. Biociências (Porto Alegre), Porto Alegre, v. 7, n. 2, p. 147-149, 1999.

MANSUR, M. C. D.; SANTOS, C. P.; DARRIGRAN, G.; HEYDRICH, I.; CALLIL, C. T.; CARDOSO, F. R. Primeiros dados quali-quantitativos do mexilhão dourado, Limnoperna fortunei (Dunker, 1857), no lago Guaíba, Bacia da Laguna dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil e alguns aspectos de sua invasão no novo ambiente. Revista Brasileira de Zoologia, Curitiba, v. 20, n. 1, p. 75-84, 2003.

MARGARIDO, T.C.C.; F.G. BRAGA. Mamíferos. In: MIKICH, S.B.; BERNILS, R.S. (eds). Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná. Curitiba: IAP, 2004. p. 25-142.

MARGARIDO, T.C.C.; L.C.P. MACHADO; R.R. LANGE. Nota sobre a ocorrência de Metachirus nudicaudatus (E. Geoffroy, 1803) (Marsupialia - Didelphidae) no Estado do Paraná, Brasil. Estud. Biol. 3(39): 115-122. 1994.

MARINI, M.A.; F. GARCIA. Conservação de aves no Brasil. Revista Megadiversidade, v. 1, n.1, p 95-102. 2005.

MARQUES, O.A.V.; ETEROVIC, A. e SAZIMA, I. 2003. Serpentes Da Mata Atlântica – Guia Ilustrado das Espécies. Ribeirão Preto, Holos Ed., 184p.

MARTINS, M. 1991. The lizards of Balbina, Central Amazonia, Brazil: a qualitative analysis of resource utilization. Studies on Neotropical Fauna and Environment 26(3):179-190.

MARTINS, M. e MOLINA, F.B. 2008. Panorama geral dos répteis ameaçados do Brasil. p. 326-376, in: Machado, A.B.M.; Drummond, G.M. e Paglia, A.P. 2008. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (Biodiversidade,19). Brasília: MMA; Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas.

MASSOIA, E.; A. FORASIEPI; P. TETA. Los marsupiales de la Argentina. Buenos Aires: L.O.L.A., 2000. 71 p.

MENEZES, N. A., CASTRO, R. M. C., WEITZMAN, S. H. e WEITZMAN, M. J. 1990. Peixes de riacho da Floresta Costeira Atlântica Brasileira: um conjunto pouco conhecido e ameaçado de vertebrados. II Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira, Estrutura, Função e Manejo. Águas de Lindóia, SP. Publicações Aciesp nº 71.

MENEZES, N. A.; BUCKUP, P. A.; FIGUEIREDO, J. L. e MOURA, R. L. (Eds) 2003. Catálogo das espécies de peixes marinhos do Brasil. São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 160p.

MENEZES, N.A. 1996. "Padrões de distribuição da Biodiversidade da Mata Atlântica do Sul e Sudeste Brasileiro: Peixes de água doce. Resumo. In: WORKSHOP PADRÕES DE DISTRIBUIÇÃO DA BIODIVERSIDADE DA MATA ATLÂNTICA DO SUL E SUDESTE BRASILEIRO, São Paulo, 1996. Resumos... São Paulo: Conservation International e Fundação Biodiversitas, 1996.

MENEZES-SILVA, S. As Formações Vegetais da Planície Litorânea da Ilha do Mel, Paraná, Brasil: composição florística e principais características estruturais. Campinas, Dissertação, 1998. 262p.

MILSTEIN, A. 1979. Vertical distribution of Paracalanus crassirostris (Copepoda, Calanoida): analysis by general linear model. Bolm Inst. oceanogr., S. Paulo, 28 (2): 65-78.

MILSTEIN, A. 1980. A new analysis of the vertical distribution of Paracalanus crassirostris (Copepoda, Calanoidea) by means of the general linear model (Omega). Bolm Inst. oceanogr., S. Paulo, 29: 237-238.

MMA (Ministério do Meio Ambiente). Espécies exóticas invasoras. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.montaeidEstrutura=174>. Acesso em: 15 abr. 2009.

MMA. Resolução n. 02/1994, de 18 de março de 1994. Define vegetação primária e os estágios sucessionais de Mata Atlântica no Estado do Paraná. Disponível em: http://www.mma.gov.br. Acessado em: 10 de março de 2009.

MMA. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos. Conservation International do Brasil; Fundação SOS Mata Atlântica; Fundação Biodiversitas; Instituto de Pesquisas Ecológicas; Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, SEMAD/ Instituto Estadual de Florestas-MG. Brasília: MMA/SBF, 2000. 40 p.

MONTEIRO NETO, C.; BLACHER, C.; LAURENT, A.A.S.; SNIZEK, F.N.; CANOZZI, M.B. e TABAJARA, L.L.C.A. 1990. Estrutura da comunidade de peixes de águas rasas na região de Laguna, Santa Catarina, Brasil. Atlântica 12(2): 53-69.

MONTEIRO-FILHO, E.L.A.; L.O. MARCONDES-MACHADO. The utilization of nest-boxes by small mammals. Ciência e Cultura 48(4): 272-274. 1996.

MONTÚ, M. e CORDEIRO, T.A. 1988. Zooplancton del complejo estuarial de la Bahia de Paranaguá. I. Composición, dinamica de las especies, ritmos reprodutivos y accion de los fatores ambientales sobre la comunidad. Nerítica 3: 61-83.

MOORE, S. E. 2008. Marine mammals as ecosystem sentinels. Jounal of Mammalogy 89(3): 534-540.

MORATO, S.A.A. 1991. Localidades de registro e distribuição geográfica de Caiman latirostris (Daudin,1802) (Crocodylia:Alligatoridae) no Estado do Paraná, Brasil. Acta Biol. Leopoldensia. 13(2):93-104

MORRISEY, D. J.; HOWITT, L.; UNDERWOOD, A. J.; STARK, J. S. Spatial variation in soft-sediment benthos. Mar Ecol Prog Ser, Oldendorf/Luhe, v. 81, p. 197-204, 1992.

MOURA-LEITE, J. C. de, MORATO, S.A.A. e BÉRNILS, R.S. 1996. New Records of Reptiles from the State of Paraná, Brazil. Herpetological Review 27(4), p. 216-217.

MOURA-LEITE, J.C. 1989. Resultados obtidos durante o Projeto Floresta Atlântica, período 1988-89. Relatório Técnico apresentado ao Instituto Ambiental do Paraná.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. Aims and methods of vegetation ecology. New York. John Wiley, 1974. 547p.

MUSICK, J. A.; HARBIN, M. M.; BERKELEY, S. A.; BURGESS, G. H.; EKLUND, A. M.; FINDLEY, L.; GILMORE, R. G.; GOLDEN, J. T.; HA, D. S.; HUNTSMAN, D. S.; MCGOVERN, J. C.; PARKER, S. J.; POSS, S. G.; SALA, E.; SCHMIDT, T. W.; SEDBERRY, G. R.; WEEKS, H.; WRIGHT, S. G. 2000. Marine, estuarine, and diadromous fish stocks at risk of extinction in North America (exclusive of Pacific Salmonids). Fisheries, 25(11):6-30.

NAKAYAMA, P. 2004. Variação temporal e espacial da composição da ictiofauna demersal do infralitoral raso da baía de Paranaguá, PR, Brasil. Dissertação de Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos. 57p.

NETTO, S. A. Composição, distribuição e variabilidade sazonal da macrofauna bêntica de marismas e bancos não-vegetados da Baía de Paranaguá (Paraná, Brasil). 1993. Dissertação (Dissertação em Zoologia). Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

NETTO, S. A. e LANA, P. C. Benthic macrofauna of Spartina allterniflora marshes and nearby unvegetated tidal flats of Paranaguá Bay, Se Brazil. Neritica, v. 10, n. 1/2, p. 41-55, 1996.

_____. Benthic macrofauna of Spartina allterniflora marshes and nearby unvegetated tidal flats of Paranaguá Bay, Se Brazil. Neritica, v. 10, n. 1/2, p. 41-55, 1996.

NETTO, S. A. e LANA, P. C. Effects of sediment disturbance on the structure of benthic fauna in subtropical tidal creek of southeastern Brazil. Mar.Ecol.Progr.Ser. v.106 p.239-47. 1994.

NETTO, S. A. e LANA, P. C. Influence of spartina alterniflora on superficial sediment characteristics of tidal flats in Paranaguá Bay (South-Eastern Brazil). Estuarine, Coastal and Shelf Science. v.44. p.1-8. 1997.

NETTO, S. A. e LANA, P. C. Zonação e estratificação da macrofauna bêntica em um banco areno-lodoso do setor euhalino de alta energia da Baía de Paranaguá (Paraná, Brasil). Iheringia. v.79. p.27-37. 1995.

_____. Zonação e estratificação da macrofauna bêntica em um banco areno-lodoso do setor euhalino de alta energia da Baía de Paranaguá (Paraná, Brasil). Iheringia. v.79. p.27-37. 1995.

NEVES, C. S.; ROCHA, R. M.; PITOMBO, F. B.; ROPER, JJ. Artificial substrate use by introduced and cryptogenic marine species in Paranaguá Bay, southern Brazil. Biofouling (New York), v. 23, p. 319-330, 2007.

NEVES, C. S.; ROCHA, R. M.; PITOMBO, F. B.; ROPER, JJ. Artificial substrate use by introduced and cryptogenic marine species in Paranaguá Bay, southern Brazil. Biofouling (New York), v. 23, p. 319-330, 2007.

NIMIS, P.L.; LAZZARIN, G.; LAZZARIN, N. e SKERT, N. 2000. Biomonitoring of trace elements with lichens in Veneto (NE Italy). The Science of the Total Environment 255: 97-111.

NOERNBERG, M. A. Índice de sensibilidade ambiental na Baía de Paranaguá a partir de dados de sensoriamento remoto e SIG. Relatório Técnico. 2000.

NOWAK, R.M. Walker's mammals of the world. 5th ed. Baltimore: The Johns Hopkins Univ. Press, 2 vols., 1991. 1.629 p.

NOWELL, K.; P. JACKSON. Wild Cats Status, Survey and Conservation Action Plan. Gland: IUCN, 1996. 382 p.

NRC (1981). Techiniques for the Study of Primate Population Ecology. 233 pages. National Academy Press, Washington, D.C.

O'SHEA, T. J.; ODELL, D. K. 2008. Large-scale marine ecosystem changes and the conservation of marine mammals. Journal of Mammalogy, 89(3): 529-533.

ODUM, E.P. 1988. Ecologia. Rio de Janeiro, Guanabara, 434p.

OFFERMAN, H.L.; DALE, V.H.; PEARSON, S.P.; BIERREGAARD, R.O. e O'NEILL, R.V. 1995. Effects of forest fragmentation on Neotropical fauna: current research and data avaliability. Environmental Reviews 3: 191-211.

OLIVEIRA, E. C. 2008. Ictiofauna da face norte da Ilha Rasa da Cotinga, baía de Paranaguá, Paraná: composição, estrutura da assembléia e reprodução. Dissertação de Mestrado em Ecologia e Conservação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 137p.

OLIVEIRA, M. D.; PELLEGRIN, L. A.; BARRETO, R. R.; SANTOS, C. L.; XAVIER, I. G. 2004. Área de Ocorrência do Mexilhão Dourado (Limnoperna fortunei) na Bacia do Alto Paraguai, entre os anos de 1998 e 2004. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Corumbá, MT. 19p.

OLIVEIRA, T.G. Neotropical cats: ecology and conservation. São Luis: EDUFMA, 1994.221 p.

OMAIRI, L.; LANA, P. C. Recolonização da fauna macrobêntica na gamboa Perequê, Pontal do Sul, PR. In: III Evento de iniciação Científica, 1995, Curitiba. III Evento de iniciação Científica, 1995. p.25-27.

OMORI, M. e IKEDA, T. 1984. Methods in marine zooplankton ecology. John Wiley, N. York, 332 p.

PAGLIOSA, P. R. A. Efeitos da vegetação e da predação sobre as associações macrobênticas de uma planície de maré da Baía de Paranaguá (SE Brasil). 1997. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Universidade Federal do Paraná, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

PARANÁ. Lei n. 11054, de 11 de janeiro de 1995. Dispõe sobre a Lei Florestal do Estado. Diário Oficial. 4 p.

PARANÁ. Lista vermelha de plantas ameaçadas de extinção no Estado do Paraná. Curitiba: SEMA/GTZ, 1995. 139p.

PEARSON, T. H. e ROSENBERG, R. 1978. Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. Ocenography and Marine Biology, Annual Review 16:229-311.

PEREIRA, E. H. L. e REIS, R. E. 2002. Revision of the loricariidae genera Hemipsilichthys and Isbrueckerichthys (Teleostei: Siluriformes) with description of five new species of Hemipsilihthys. Ichthyol. Explor. Freshwaters 13(2): 97-146.

PEREIRA, R. C. e SOARES-GOMES, A. (Org.). Biologia Marinha. 2002. Ed. Ed. Interciência Ltda. Rio de Janeiro: 01-382.

PEREIRA, S.M.B. As algas bentônicas. In: Barros, H.M; ESKINAZI-LEÇA, E.; MACEDO, S.J.; LIMA, T. (Ed.). Gerenciamento Participativo de Estuários e Manguezais. Recife: Ed.

Universitária da Universidade Federal de Pernambuco. p. 49-65, 2000. apud: Fontes, K. A. DE A.; PEREIRA, S. M. B. e ZICKEL, C. S. Macroalgas do "Bostrychietum" aderido em pneumatóforos de duas áreas de manguezal do Estado de Pernambuco, Brasil. Iheringia, Sér. Bot., Porto Alegre, v. 62, n. 1-2, p. 31-38, jan./dez. 2007.

PETERS, J.A. e DONOSO-BARROS, R. 1970. Catalogue of the Neotropical Squamata. Part 2. Lizards and amphisbaenians. Bull. U.S. Nat. Mus. 297: viii+ 347 p.

PETERS, J.A. e OREJAS-MIRANDA, B. 1970. Catalogue of the Neotropical Squamata. Part 1. Snakes. Bull. U.S. Nat. Mus. 297:viii+347p.

PINESE, J.F. 1982. Distribuição vertical e variação sazonal de Acartia lilljeborgi (Copepoda, Calanoidea) na enseada do Flamengo - Ubatuba. Dissertação de Mestrado, Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, 55p.

PINNA, M. C. C. e WOSIACKI, W. B. 2002. A new intersticial catfish of the genus Listrura from southern Brazil (Siluriformes: Trichomycteridae: Glanapteryginae). Proc. Biol. Soc. Washington 115(4): 720-726.

PINTO, R.N.L.; JORGE-DA-SILVA JR., N. e S.D. AIRD. 1991. Human envenomation by the South American opysthogliph Clelia clelia plumbea (Wied). Toxicon 29(12):1512-1516.

PISANI e VILLA, J. 1981. Manual de Tecnicas de preparo de Reptiles y Anfibios. SSAR Herpetol. Circ., 2: 20 p.

POST, E. Systematische und pflanzengeographische Notizen zur Bostrychia-Caloglossa Assoziation. Revue Algologie, v. 9, p. 1-84, 1936.

POUGH, F.H.; VITT, L.J. e CALDWELL, J. 2001. Herpetology. New York: Academic Press, 2nd. Ed., 630 p.

PRITCHARD, D. W. 1995. The dynamic structure of costal plain estuary. J. mar. Res., vol. 15, p.33-42.

QUEIROZ, G.M.L.N. 2005. Caracterização da ictiofauna demersal de duas áreas do complexo estuarino de Paranaguá, Paraná. Dissertação de Mestrado em Ecologia e Conservação, Universidade Federal do Paraná, Pontal do Sul. 92p.

RACHWAL, M.F.G.; CURCIO, G.R. Principais tipos de solos do estado do Paraná, suas características e distribuições na paisagem. In: IPARDES. A vegetação natural do estado do Paraná. Projeto Escola de Governo, 1994.

RAFFAELLI, D.; BELL, E.; WEITHOFF G.; MATSUMOTO, A.; CRUZ-MOTTA, J. J.; KERSHAW, P.; PARKER, R.; PARRY, D.; JONES, M. The ups and downs of benthic ecology: considerations of scale, heterogeneity and surveillance for benthic-pelagic coupling. Journal of Experimental Marine Biology and ecology. v.285-286, p.191-203, fev. 2003.

RAVAZZANI, C.; J. P. FAGNANI, (Eds.). 1995. Mata Atlântica. Atlantic Rain Forest. Curitiba: EDIBRAN. 108p.

REES, H.L. et al. Benthic studies at dredged material disposal sites in Liverpool Bay. Aquati. Environ. Monit. Rep. Dir. Fish. Res. Great Britain., v. 28, p. 1-21. 1992.

REIS, R. E. e SCHAEFER, S. A. 1998. New cascudinhos from southeastern Brazil: Systematics, edemism and relationships (Siluriformes, Loricariidae, Hypoptopomatinae). Amer. Mus. Novitates 3254: 1-25.

REISH, D. J. 1955. The relation of polychaetous annelids to harbor pollution. U.S. Public Health Reports 70:1168-1174.

REISH, D. J. 1957. The relationship of the polychaetous annelid Capitella capitata (Fabricius) to waste discharges of biological origin. U.S. Public Health Service, Biological Problems in Waster Pollution. Cincinnati, p. 195-200.

RESGALLA JR. C. 2001. Estudo de Impacto ambiental sobre a comunidade do zooplancton na enseada do saco dos limões, Baía Sul da Ilha de Santa Catarina, Brasil. Atlântica 23: 5-16.

RICKLEFS, R.E. A economia da natureza: um livro-texto em ecologia básica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. 470p.

RIDD, P.V., WOLANSKI, E. e MAZDA, Y. 1990. Longitudinal diffusion in mangrove-fringed tidal creeks. Estuarine, Coastal and Shelf Science 31: 541-554.

RINGUELET, R.A. 1975. Zoogeografia y ecología de los peces de aguas continentales de la Argentina y consideraciones sobre las areas ictológicas de America del Sur. Ecosur 2(3): 1-122.

ROBINSON, S.K; THOMPSON, F.R.; DONAVAN, T.M.; WHITEHEAD, D.R. e FAABORG, J. 1995. Regional forest fragmentation and the nesting success of Migratory birds. Science 267: 1987-1990.

ROCHA, D. C. O uso da suficiência taxonômica para avaliar efeitos de um gradiente de poluição sobre o macrobentos sublitoral na Baía de Paranaguá (Paraná-Brasil). 2006. Monografia (Bacharelado em Oceanografia) - Setor de Ciências da Terra, Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná, PR.

ROCHA, R. M.; KREMER, L. P. Introduced ascidians in Paranaguá Bay, Paraná, southern Brazil. Revista Brasileira de Zoologia, Curitiba, v. 22, n. 4, p. 1170-1184, 2005.

RODERJAN, C. V.; KUNIYOSHI, Y. S., Macrozoneamento Florístico da Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba: APA - GUARAQUEÇABA. FUPEF, Série técnica n. 15, Curitiba, 1988.

RODERJAN, C.V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y.S. E HATSCHBACH, G.G. As unidades fitogeográficas do estado do Paraná, Brasil. In: Revista Ciência e Ambiente N°24 - UFSM. 2002.

RODERJAN, C.V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y.S.; HATSCHBACH, G.G. As Unidades Fitogeográficas do Estado do Paraná, Brasil. Ciência e Ambiente, Santa Maria, n. 24, p.78-118, 2002.

ROSA, I. L.; DIAS, T. L.; BAUM, J. K. 2002. Threatened fishes of the world: Hippocampus reidi Ginsburg, 1993 (Syngnathidae). Environmental Biology of fishes 64: 378.

SABINO, J. e J. ZUANON. 1998. A stream fish assemblage in Central Amazonia: distribution, activity patterns and feeding behavior. Ichthyological exploration of freshwaters 8 (3): 201-210.

SAMPAIO, D.; SOUZA, V.C.; OLIVEIRA, A.A.; PAULA-SOUZA, J.; RODRIGUES, R.R.. Árvores da Restinga: Guia ilustrado para identificação das espécies da Ilha do Cardoso. São Paulo, Ed. Neotrópica, 2005. 277 p.

SANDERS, H. L.; GRASSLE, J. F; HAMPSON, G. R.; MORSE, L. S.; GARNER-PRICE, S. e JONES, C. C. 1980. Anatomy of an oil spill: long term effects from the grounding of the barge Florida off West Falmouth, Massachusetts. Journal of Marine Reserch 38:265-380.

SANDRINI-NETO, L.; HOSTIN, L. M. e LANA, P. C. Detecção e avaliação dos impactos das atividades de dragagem nas associações macrofaunais: a importância do delineamento amostral. In: Dragagens Portuárias no Brasil – Engenharia, Tecnologia e Meio Ambiente. Antonina: ADEMADAN, UNIBEM e MCT, 2008. p. 94 -103.

SANTOS, C.; SCHWARZ Jr, R.; OLIVEIRA NETO, J. F. e SPACH, H. L. 2002. Ictiofauna em duas planícies de maré do setor euhalino da baía de Paranaguá, PR. Boletim do Instituto de Pesca 28(1): 49-60.

SARTORI, L.P. AND R.M. LOPES. 2000. Seasonal variability of pelagic copepod assemblages on the inner shelf off Paraná, Brazil. Nauplius: 79-88.

SAVE BRASIL – Sociedade para a Conservação de Aves do Brasil. Aves ameaçadas e quase ameaçadas no Brasil. Disponível em: <http://www.savebrasil.org.br/>. Acesso em: 07 out. 2008.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. Manguezal: ecossistema entre a terra e o mar. São Paulo, Caribbean Ecological Research, p 7. 1995.

SCHERER-NETO, P., STRAUBE, F. C., BORNSCHEIN, M. R. 1995. Lista de Aves da Floresta Atlântica e ambientes associados no Estado do Paraná. In: Ravazzani, C. e Fagnani, J. P. (Eds.). Mata Atlântica. Atlantic Rain Forest. Curitiba: EDIBRAN. 108p.

SCHERER-NETO, P.; STRAUBE, F.C. Aves do Paraná: História, lista anotada e bibliografia. Campo Largo: Logos Press, 1995. 79p.

SCHORIES, D.; BARLETTA-BERGAN, A.; BARLETTA, M.; KRUMME, U.; MEHLIG, U.; RADEMAKER, V. The keystone role of leaf-removing crabs in mangrove forests of North Brazil. 2003. Wetl Ecol Manag, Dordrecht, v. 11, p. 243-255.

SCIENTIFIC ELECTRONIC LIBRARY ONLINE – SCIELO. Disponível em: www.scielo.org.br. Acesso em dezembro de 2008.

SCOTT, D. A. e BROOKE, M. de L. 1985. The endangered avifauna of southeastern Brazil: A report on the BOU/WWF expeditions of 1980/81 and 1981/82. ICBP Technical Publication: 4.

SCOTT, J.; RHOADS, D.; ROSEN, J.; PRATT, S. e GENTILE, J. 1987. Impact of open-water disposal of Black Rock Harbor dredged material on benthic recolonization at the FVP Site. U. S. Army Corps of Engineers Technical Report D-87-4, U.S. Army Engineer Waterway Experiment Station, Vicksburg, MS, 65 pp. + 30 figs. + Appendices A-B.

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE / INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ (SEMA/IAP). Programa Nacional do Meio Ambiente-Subcomponente Floresta Atlântica. Plano de Manejo Estação Ecológica da Ilha do Mel - PR. Curitiba,1996. 207 p.

SEGALLA, M.V. 2005. Plano de Manejo Estação Ecológica Guaraguaçu.

SEGALLA, M.V. e LANGONE J. 2004. Anfíbios. p. 537-578, in: MIKICH, S.B. e BÉRNILS, R.S. (Eds.). Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná.

SEGER, C. Diagnóstico da avifauna. In: Avaliação ecológica rápida para o diagnóstico ambiental da Estação Ecológica do Guaraguaçu, Estado do Paraná. SPVS – Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educaçao Ambiental. 2002. Relatório não publicado.

SEMA/PR Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Instituto Ambiental do Paraná. Programa Nacional do Meio Ambiente-Subcomponente Floresta Atlântica. Plano de Manejo Estação Ecológica da Ilha do Mel - PR. Curitiba 1996, 207 p.

SHAEFFER-NOVELLI, Y. O papel ecológico e sócio-econômico dos manguezais. In: CAMPOS; A.A. (coord). A zona costeira do Ceará: diagnóstico para a gestão integrada. Fortaleza: Aquasis, 2003. p: 46-47.

SICK, H. Ornitologia Brasileira. Rio de Janeiro: Ed. Nova fronteira, 1997. 912p.

SILVA, C.P.D. 1992. Influência das modificações ambientais sobre a comunidade de peixes de um igarapé da cidade de Manaus (Amazonas). Dissertação de Mestrado, INPA/FUA, Manaus, AM.

SILVA, C.P.D. 1995. Community structure of fish in urban and natural streams in the Central Amazon. Amazoniana, PIII (3/4): 221-236.

SILVA, F. Mamíferos Silvestres - Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica, 1984. 244 p.

SIMBERLOFF, D. 2004. Community ecology: is it time to move on? American Naturalist 163: 787–799.

SIMBERLOFF, D. 2005. The politics of assessing risk for biological invasions: the USA as a case study. Trends in Ecology and Evolution 20: 216-222.

SIMBOURA, N. e ZENETOS, A., 2002. Benthic indicators to use in Ecological Quality classification of Mediterranean soft bottom marine ecosystems, including a new Biotic Index. Mediterranean Marine Science 3 (2), 77–111.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE HERPETOLOGIA. 2008. Lista brasileira de anfíbios. disponível em: www.sbherpetologia.org.br . Acesso em dezembro de 2008.

SOS MATA ATLÂNTICA 2008. Atlas dos municípios da Mata Atlântica. Disponível em <http//:www.sosmataatlantica.org.br>. Acesso em: 22 nov. 2008.

SOUZA-PEREIRA P. E. e CAMARGO A. F. M. 2004. Efeito da salinidade e do esgoto orgânico sobre a comunidade zooplanctônica, com ênfase nos copépodes, do estuário do rio Itanhaém, Estado de São Paulo. Acta Scientiarum, Biological Sciences 26(1) 9-17.

SOVIERZOSKI, H. H. Estrutura temporal da comunidade macrobentônica da foz do Rio Maciel, Baía de Paranaguá, Paraná. 1991. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, PR.

SPACH, H. L.; GODEFROID, R. S.; SANTOS, C.; SCHWARZ JR, R. e QUEIROZ, G. M. L. N. 2004b. Temporal variation in fish assemblage composition on a tidal flat. Brazilian Journal of Oceanography 52(1): 47-58.

SPACH, H. L.; SANTOS, C. e GODEFOID, R. S. 2003. Padrões temporais na assemléia de peixes na gamboa do Sucuriú, baía de Paranaguá, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia 20(4): 591-600.

SPACH, H. L.; SANTOS, C.; GODEFOID, R. S.; NARDI, M. e CUNHA, F. 2004a. A study of the fish community structure in a tidal creek. Brazilian Journal of Biology 64(2): 337-351.

SPACH, H. L.; SANTOS, C.; PICHLER, H. A.; IGNÁCIO, J. M.; STOIEV, S. B. e BERNARDO, C. 2007. Padrões estruturais da assembléia de peixes em duas áreas do canal da Cotinga, baía de Paranaguá, Brasil. Bioikos 21(2): 57-67.

STELLFELD, C. Aspectos da zona da praia do Estado do Paraná (Brasil). Lilloa 20: 203-215, 1949.

STRAUBE, F. C. 1990. Conservação de aves no litoral-sul do Estado do Paraná (Brasil). Arq. Biol. Tecnol. 33 (1): 159-173.

STRAUBE, F.C.; A. URBEN-FILHO; D. KAJIWARA. Aves. In: MIKICH, S.B.; BERNILS, R.S. (eds). Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná. Curitiba: IAP, p.151-496, 2004.

SUGUIO, K. Introdução à Sedimentologia. 1973. Editora Edgard Blucher/EDUSP, São Paulo, 317 p.

SVOLENSKI, A. C. Aspectos Fitossociológicos e Pedológicos de Três Superfícies de Agradação do Rio Guaraguaçú, Litoral do Paraná. Dissertação. Mestrado em Ciências Florestais, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2000.

TESSMANN, G. Formações, consórcios e associações da vegetação no Estado do Paraná. Arq. Biol. Tec. 5/6: 347-367, 1950-51.

TOCHER, M. D., GASCON, C. e ZIMMERMAN, B. L. 1997. Fragmentation effects on Central Amazon frog comunity: a tem-year study. In: Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities. Laurence, W. F. e Bierregaard Jr, R. O. (Eds.). Chicago University Press. pp 124-137.

TUNDISI, T.M. 1970. On the seasonal occurence of appendicularians in the waters off the coast of São Paulo state. Boletim do Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, 19: 131-144.

UIEDA, V.S. 1983. Regime alimentar, distribuição espacial e temporal de peixes (Teleostei) em um Riacho na Região de Limeira, São Paulo. Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual de Campinas, São Paulo. 151p.

UNDERWOOD, A. J.; CHAPMAN, M. G. Scales of spatial patterns of distribution of intertidal invertebrates. Oecologia, Berlim, v. 107, p. 212-224, 1996.

UTERMOHL H., Zur Vervollkommung der quantitativen Phytoplankton metodik. Mitt Int. Rer Theor.Argrew. Limnol. 9: 1-38, 1958.

VALENTIN, J.L. Ecologia numérica: uma introdução à análise multivariada de dados ecológicos. Rio de Janeiro, Editora Interciência, 2000, 117p.

VEGA-PEREZ, L.A. 1993. Estudo do zooplâncton da região de Ubatuba, Estado de São Paulo. Publ. esp. Inst. oceanogr. S. Paulo 10: 65-84.

VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.R.; LIMA, J.A. Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 123 p.

VENDEL, A. L.; CHAVES, P. T. C. 2006. Use of an estuarine environment (Barra do Saí Lagoon, Brazil) as nursery by fish. Revista Brasileira de Zoologia 23(4): 1117-1122.

VENDEL, A. L.; LOPES, S. G.; SANTOS, C. e SPACH, H. L. 2003. Fish assemblages in a tidal flat. Brazilian Archives of Biology and Technology, Curitiba 46(2): 233-242.

VENDEL, A. L.; SPACH, H. L.; LOPES, S. G. e SANTOS, C. 2002. Structure and dynamics of fish assemblages in a tidal creek environment. Brazilian Archives of Biology and Technology 45(3): 365-373.

VERITY PG, SMETACEK V. 1996. Organism life cycles, predation, and the structure of marine pelagic ecosystems. Mar Ecol Prog Ser 130:277–293.

VIEIRA, C. Carnívoros do Estado de São Paulo. Arq. Zool. 5(3): 135-176. 1946.

VIEIRA, C. Xenartros e Marsupiais do Estado de São Paulo. Arq. Zool. 7(3): 325-362. 1949.

VIEIRA, J.P. e MUSICK, J.A. 1994. Fish fauna composition in warm-temperate and tropical estuaries of western Atlantic. Revista Atlântica 16: 31-53.

VITULE, J. R. S. 2008. Distribuição, Abundância e Estrutura Populacional de Peixes Introduzidos no rio Guaraguaçu, Paranaguá, Paraná, Brasil. Tese de Doutoramento Apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas Área de Concentração Zoologia da UFPR. Curitiba. 139 p.

VITULE, J. R. S.; UMBRIA, S. C. e ARANHA, J. M. R. 2006a. Introduction of the African catfish Clarias gariepinus (Burchell, 1822) into Southern Brazil. Biological Invasions 8: 677-681.

VITULE, J.R.S. 2008. Distribuição, abundância e estrutura populacional de peixes introduzidos no rio Guaraguaçu, Paranaguá, Paraná, Brasil. Tese (Doutorado em Zoologia), Universidade Federal do Paraná. 161p.

WARREN, L. M. 1977. The ecology of Capitella capitata in British waters. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 57:151-159.

WARWICK, R. M. Environmental-impact studies on marine communities - pragmatical consideration. Australian Journal of Ecology, v. 18 (1), p. 63-80, 1993.

WASILEWSKI, M.; F.C. SILVA; M. NASCIMENTO; P. SCHERER-NETO. Ocorrência e registro documentado de guará Eudocimus ruber (Threskiornithidae, Aves), na Baía de Guaratuba, Paraná. Atualidades Ornitológicas, n. 145. 2008.

WEITZMAN, S. H. e MALABARBA, L. R. 1999. Systematics of Spintherobolus (Teleostei: Characidae: Cheirodontinae) from eastern Brazil. Ichthyol. Explor. Freshwaters 10(1): 1-43.

WEITZMAN, S. H. e VARI, R. P. 1988. Miniaturization in South American freshwater fishes; an overview and discussion. Proceedings of the Biological Society of Washington 101(2): 444-465.

WENTWORTH, C. R. A scale of grade and class terms for clastic sediments. Journal of Geology, v.30. p. 377 – 392, 1922.

WETZEL, R. G. e LIKENS, G. E. 1991. Limnological analysis. 2ed. Berlin:Spriger-Verlag.

WILLIS, E.O.; Y. ONIKI 1993. New and reconfirmed birds from the States of São Paulo, Brazil, with notes on desappearing species. Bull. British Ornithol. Club 113 (1): 23-24.

WILSON, D.E.; D.M. REEDER. Mammals species of the world: a taxonomic and geographic reference. 2ed. Smithsoniam Institution Press, Washington and London, 2005.

WOLANSKI, E. 1992. Hydrodynamics of mangrove swamps and their coastal waters. Hydrobiologia 247:141-161.

XIAO, Z.; SOMMAR, J.; LINDQVIST, O. e GIOULEKA, E. 1998. Atmospheric mercury deposition to grass in southern Sweden. The Science of the Total Environment 213: 85-94.

YAMAGUTI, Y; SACCARDO, S.A.; ALVARES, L.M. de C. e MUTO, Y. 1994. Nécton dos Estados do Rio de Janeiro e São Paulo. In: CASTELLO, J.P. (Coord.). Diagnóstico ambiental oceânico e costeiro das regiões Sul e Sudeste do Brasil; Oceanografia Biológica: Nécton. Rio Grande, v.5,p.15-32.

YÁÑEZ-ARANCIBIA, A. Recursos demersales de alta diversidad en las costas tropicales: perspectiva ecologica. In: ÝAÑEZ-ARANCIBIA, A. (ed.). Recursos pesqueros potenciales de México; la pesca acompañante del camarón. México: UNAM, 1985. p.17-38.

ZILLER, S.R. Análise Fitossociológica de caxetais. Dissertação de Mestrado. Curitiba. Eng. Florestal. Universidade Federal do Paraná, 1992. 101p.

ZUANON, J.A.S., 1999. História natural da ictiofauna de corredeiras do Rio Xingu, na região de Altamira, Pará. Campinas, Universidade Estadual de Campinas. [Tese de Doutorado]

ZWEIMULLER, I. 1995. Microhabitat use by two small benthic stream fish in a 2nd order stream. Hydrobiologia 303: 125-137.

SUBSEA 7 do BRASIL SERVIÇOS LTDA

BASE DE SOLDAGEM SUBSEA7-PARANAGUÁ

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

- EIA -

4.3 - Meio Antrópico

subsea 7

Consultoria & Engenharia Ambiental

4.3. Meio Antrópico

4.3.1. Aspectos Socioeconômicos e Culturais

O litoral paranaense caracteriza-se por uma dinâmica socioeconômica e socioambiental muito diferente do restante do estado, a começar pelo fato de ser o ponto inicial de ocupação do território hoje paranaense, o que resultou, até meados do século 20, em características culturais distintas. Por exemplo, a cultura ou modo de vida 'caiçara', ou seja, populações tradicionais que vivem ou viveram no litoral brasileiro - principalmente na região sudeste, mas também em outras, como é o caso do litoral paranaense -, com uma cultura específica, baseada na agricultura de subsistência e na pesca, no dialeto específico, nas tradições musicais, constituindo o que se denomina como 'patrimônio imaterial' (IPHAN).

> A Unesco define como Patrimônio Cultural Imaterial "as práticas, representações, expressões, conhecimentos e técnicas - junto com os instrumentos, objetos, artefatos e lugares culturais que lhes são associados - que as comunidades, os grupos e, em alguns casos, os indivíduos reconhecem como parte integrante de seu patrimônio cultural".
>
> O Patrimônio Imaterial é transmitido de geração em geração e constantemente recriado pelas comunidades e grupos em função de seu ambiente, de sua interação com a natureza e de sua história, gerando um sentimento de identidade e continuidade, contribuindo assim para promover o respeito à diversidade cultural e à criatividade humana.

De acordo com ANACLETO (2007), a pesca e a agricultura de subsistência são características do caiçara

> O termo caiçara tem origem no vocábulo tupi-guarani caá-içara que era utilizado para denominar um tipo de cerca utilizada nas aldeias indígenas. Com o passar do tempo, o termo passou a ser designado para nomear os indivíduos e comunidades do litoral dos estados do Paraná, São Paulo e Rio de Janeiro oriundas da miscigenação e desses processos de colonização (Apud DIEGUES, 1983).
>
> Essas comunidades se caracterizaram pelo sistema social adotado, com a prática de agricultura baseada em sistema de pousios, ou seja, o uso de uma determinada área para o plantio e, após a colheita, o abandono do local, somente ocorrendo novamente o uso dessas áreas após quatro anos ou mais. Outra característica dessas comunidades é o uso da pesca artesanal para subsistência (ANACLETO et al., 2007).

Em certos locais do litoral paranaense ainda há populações com costumes tradicionais, geralmente ligados à pesca, inclusive algumas comunidades que estão procurando resgatar a cultura caiçara, por exemplo, em Guaraqueçaba. Por outro lado, a intensa ocupação do litoral nas últimas décadas tem modificado a região, transformando-a não apenas em local de atividades de veraneio, como também de atividades portuárias. Os portos de Paranaguá e Antonina dão uma dinâmica própria a uma parte do litoral paranaense, possibilitando a implantação de projetos industriais e comerciais. Além disso, há em todos os municípios do litoral várias áreas de preservação, principalmente de Mata Atlântica.

Assim, existem três 'litorais' no Paraná com características muito distintas e, por vezes, antagônicas. Um destes 'litorais' está voltado às atividades de veraneio, que se estendem do bairro balneário de Pontal do Sul, no município de Pontal do Paraná, até o município de Guaratuba, já na divisa com Santa Catarina. Um outro 'litoral' está voltado às atividades portuárias e industriais, reunindo possibilidades técnicas e geográficas de ampliação dessas atividades nos locais situados entre a localidade conhecida como Ponta do Poço, em Pontal do Paraná, até Antonina e englobando Paranaguá. E, por último, um terceiro 'litoral', que possui amplas áreas de mata atlântica e manguezais, o qual, justamente por tais características, é destinado à preservação ambiental. Notadamente em Guaraqueçaba e Morretes, mas também toda a cadeia de montanhas da Serra do Mar, a qual abrange áreas de quase todos estes municípios.

O litoral do estado é região fundamental para o turismo paranaense, não somente pelas atividades que se oferecem nos municípios de Morretes, Guaraqueçaba e na Ilha do Mel, mas principalmente pelas atividades de lazer e veraneio nos diversos balneários existentes nos municípios de Pontal do Paraná, Matinhos e Guaratuba. Nos últimos anos, esses municípios litorâneos têm buscado diversificar suas atividades econômicas, procurando atrair variadas empresas, indústrias inclusive, com o objetivo de reduzir a dependência exclusiva da economia do turismo ou veraneio, que ocorre com maior intensidade somente nos meses do verão.

É importante ressaltar que o litoral paranaense possui características ambientais peculiares, por ser constituído por amplas áreas remanescentes de mata atlântica, principalmente a Serra do Mar. Mas também têm grande importância socioambiental as áreas de manguezais e de restingas, além das áreas situadas na Ilha de Superagui, demais ilhas da baía de Paranaguá e ao longo de algumas ilhas oceânicas. Essa região já foi degradada, em boa medida, pela intensa ocupação humana, porém, nas últimas décadas, transformou-se em objeto fundamental para a preservação e/ou recuperação. Diversos atores sociais, entre órgãos de governos (das três esferas), Ong's nacionais e estrangeiras, fundações e universidades transformaram o litoral do estado em objeto prioritário para ações de preservação.

Dessa forma, o presente empreendimento se insere em uma dinâmica socioambiental especial. De um lado, há a tentativa de alguns municípios e do governo do estado de fomentar um tipo de desenvolvimento estruturado a partir do potencial de atividades portuárias e outras correlatas. Alguns desses projetos de grande porte têm sido discutidos e, caso venham a se concretizar, poderão resultar em profundas modificações em alguns municípios, gerando aumento de renda, mas também trazendo uma série de problemas, típicos desses processos de desenvolvimento. De maneira distinta, a partir de outra lógica e de outros referenciais, atores sociais diversos buscam evitar a intensa degradação ambiental até aqui efetivada, focando sua luta em impedir projetos que acarretem em mais sobrecarga a este ambiente. Esses objetivos não são, em si mesmos, inconciliáveis, contudo, o tema tem sido objeto de intensos debates acadêmicos e políticos. Compreender as bases dessa polêmica e avançar sobre ela é fundamental para que se possa compreender e assimilar o cenário socioeconômico e socioambiental mais amplo em que se insere o presente empreendimento.

4.3.1.1. Metodologia

A realização do presente diagnóstico socioeconômico das populações afetadas ou influenciadas, de forma direta ou indireta, pelo empreendimento em epígrafe, deu-se a partir da análise de dados estatísticos sobre tais populações, disponibilizados por instituições oficiais de coleta, publicação e análises dos mesmos nos níveis federal, estadual e municipal. No nível federal, instituições como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, uma instituição da administração pública federal, subordinado ao Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão; o Departamento de Informática do SUS - Datasus, órgão da Secretaria Executiva do Ministério da Saúde; o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP, autarquia federal vinculada ao Ministério da Educação; o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, fundação pública federal vinculada ao Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da República.

Entre as instituições que produzem ou analisam dados estatísticos no âmbito do estado do Paraná, foram utilizadas informações do Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social - Ipardes, instituição de pesquisa vinculada à Secretaria de Estado do Planejamento e Coordenação Geral do Paraná; da Secretaria de Estado da Fazenda do Paraná – Sefa/PR; da Secretaria de Estado da Saúde – Sesa/PR. Foram também utilizados dados e informações produzidas e disponibilizadas pelas prefeituras municipais de Pontal do Paraná, Matinhos e Paranaguá. Outra importante fonte de informações são as teses e dissertações acadêmicas disponíveis na Internet. A imprensa também fornece informações variadas e alguns veículos de informação foram importantes para complementar os dados oficiais ou da pesquisa de campo.

Além dos dados fornecidos pelas instituições acima, foram utilizadas informações adicionais coletadas diretamente à realidade social do entorno do empreendimento, por meio de pesquisa efetuada nos meses de novembro e dezembro de 2008 e janeiro de 2009. O método de coleta de dados foi o da entrevista direta com atores sociais representativos para o presente caso, tais como, moradores de áreas próximas ao empreendimento, incluindo a Vila do Maciel (cinco entrevistas), Costeirinha (duas entrevistas), Ilha da Cotinga (área indígena e núcleo de funcionários de marina) e área indígena do Sambaqui; funcionários públicos de Pontal do Paraná e Paranaguá, incluindo entrevista na Capitania dos Portos de Paranaguá; proprietários ou funcionários de empresas ligadas ao transporte marítimo (Guaraguaçu, Iate Clube e outras duas marinas); empresários e funcionários dos ramos de alimentação e de turismo, pescadores, prostitutas e moradores na localidade conhecida popularmente como Cachaçal (Ponta do Poço); moradores do litoral, representando profissionais diversos, como profissionais liberais, catadores de material reciclável residentes no município de Pontal do Paraná, nos bairros urbanos e em comunidades tradicionais situadas nas zonas rurais ou em ilhas.

Foram coletados por meio da aplicação de roteiro semiestruturado com questões diversas, durante conversas informais e observação casual, elementos sobre a percepção social acerca das condições locais de vida – saúde, educação, trabalho e renda, saneamento, lazer e costumes. Procurou-se, também, captar expectativas sobre a implantação ou não do empreendimento ora analisado. A seguir são apresentadas

considerações sobre as vantagens da combinação dos métodos qualitativos e quantitativos na pesquisa social.

4.3.1.1.1. Pesquisa Qualitativa ou Semiestruturada

Pesquisas quantitativas e qualitativas podem ser complementares, no entanto, seus objetivos específicos podem ser variados, ainda que ambos permitam a compreensão de dado fenômeno sociológico. De acordo com Silverman (2008), os dois métodos possuem qualidades e deficiências e devem ser utilizados de acordo com os objetivos previamente estabelecidos, ou seja, a partir dos problemas de pesquisa e os consequentes objetivos traçados. Uma pesquisa qualitativa possibilita, ao lado de alguns dados socioeconômicos das comunidades visitadas, uma análise do conteúdo dos depoimentos permitindo captar, por exemplo, as tensões dos atores sociais em relação ao empreendimento ou aos demais também em estudo; em relação à suas dificuldades cotidianas, seus dilemas, esperanças e às dificuldades decorrentes de sua permanência em uma área com várias restrições e impeditivos geográficos, ambientais e legais. Tal método, portanto, permite apreender o significado que dá às obrigações ambientais e às suas práticas produtivas, a visão acerca da sua situação econômica e das perspectivas de transformações sociais, sua percepção sobre os rios, as matas, o mar, sobre o turismo, etc.

O levantamento de dados qualitativos se deu em função da 'percepção' de habitantes ou usuários das áreas próximas ao empreendimento, incluindo o canal da Cotinga. Essa proposta permite que os empreendedores e os órgãos ambientais possam estabelecer canais de diálogo mais eficientes com a população local, contribuindo para um planejamento mais eficaz para as futuras ações. Em resumo, o objetivo é dar uma contribuição mais efetiva aos gestores e atores sociais diversos, para que encaminhem as possíveis soluções de forma equilibrada e justa, evitando possíveis situações de conflito e, principalmente, que as comunidades tradicionais não venham a ser prejudicadas pelo empreendimento.

O levantamento de campo específico para este estudo permitiu não apenas a visualização, mas também a compreensão de elementos da dinâmica social do entorno imediato ao empreendimento, através de visitas e/ou entrevistas distribuídas em várias partes, a começar pelas marinas no rio Guaraguaçu e, a partir deste, até sua desembocadura no canal da Cotinga. A partir daí foram verificadas, visualmente ou *in loco*, as atividades realizadas nas propriedades, possíveis usos da terra, de atividades ligadas à pesca, assim como as dificuldades das comunidades locais. As entrevistas foram feitas em pontos diferentes, pelo menos duas em cada área. Foram realizadas viagens com barco, quando foi possível perceber com maior precisão o tráfego marítimo e fluvial na região, as atividades pesqueiras e suas dificuldades, outras atividades náuticas de lazer ou esporte e, ainda, o transporte marítimo de curta distância de pessoas ou cargas. Da mesma forma, foram constatadas atividades de caça e de extração de palmito em áreas próximas ao empreendimento.

Saliente-se, como referido acima, que a pesquisa qualitativa não elimina outras formas de análise. Sendo assim, foram também buscadas informações gerais dos municípios (o perfil da ocupação humana do território, infraestrutura urbana,

demografia e dados econômicos). A junção dos métodos qualitativo e quantitativo - ainda que incomum em estudos de impacto ambiental - possibilita uma compreensão interdisciplinar. Portanto, para se obter este tipo de informações é necessária uma estratégia diferenciada, conforme constata Honorato (2008).

> Técnicas de levantamento de dados qualitativos, tais como entrevistas semiestruturadas e em profundidade, registro de depoimentos oficiais e não-oficiais, e reconstrução da memória são essenciais para se traçar a "arquitetura" desse campo de forças, identificando-se, assim, demandas, reivindicações, necessidades reais e "não-reais", etc., de forma a promover apoio e cooperação (voluntária ou não) do empreendedor e das localidades, induzindo o comprometimento de recursos e estratégias variadas a partir de decisões coletivas. A delimitação qualitativa, sem que haja perda do rigor científico, de visões do espaço social e de estratégias de imposição dessa visão, permitiria compreender o princípio e a eficácia dessas mesmas estratégias pelas quais os agentes têm em vista conservar ou modificar o espaço.

A pesquisa qualitativa pode ser feita a partir de entrevistas semiestruturadas, em que o entrevistador procura estabelecer uma conversa franca e aberta, a qual parte de um roteiro básico de questões pertinentes à problemática. No decorrer da entrevista, a partir das considerações iniciais do entrevistado a cada pergunta, pode-se, de improviso, alterar o roteiro inicial e aprofundar um tema, antes não constante no roteiro ou formulário. Assim, tal método requer disposição para conversar por longo tempo com o entrevistado, procedendo à anotação ou registro das falas.

A análise de tais dados não é feita conforme uma pesquisa quantitativa, em que a estatística é uma ferramenta fundamental. Na pesquisa qualitativa, as falas de cada entrevistado podem apresentar questões antes não percebidas ou possíveis focos de conflitos, atuais ou futuros. Na prática, não há um número prédefinido de entrevistas, apenas, no presente caso, uma distribuição geográfica por localidades. As entrevistas são realizadas até que as falas comecem a ficar repetitivas, isto é, as respostas, os comentários e os pontos de vista começam a ficar recorrentes, permitindo que se capte as representações ou percepções coletivas de uma localidade. Assim, após o trabalho de coleta de dados é elaborado um texto descritivo dos tópicos de interesse do estudo e de outros pontos considerados relevantes, muitas vezes, descobertos nas entrevistas.

Em resumo, mais do que os inumeráveis dados de uma pesquisa quantitativa, o método qualitativo permite captar as dúvidas, as esperanças e as possíveis tensões ou apreensões das pessoas (proprietários, pescadores, representantes públicos ou trabalhadores) em relação ao empreendimento. Em geral, tal metodologia permite captar focos de conflitos, atuais ou latentes, contribuindo para um melhor relacionamento entre os diferentes atores sociais, incluindo o empreendedor e as autoridades públicas locais e estaduais.

4.3.1.1.2. Técnica de Análise de Cenários

O empreendimento em questão é um entre outros projetos que, em conjunto, podem alterar significativamente algumas áreas do litoral paranaense. Contudo, a efetivação de alguns desses projetos é incerta, o que dificulta uma análise mais acurada. Assim, para uma melhor compreensão das possíveis modificações, a se

efetivarem no futuro próximo ou distante, foi utilizado, como recurso metodológico, a técnica de cenários, ou seja, a previsão de distintas situações socioeconômicas ou de demandas, a partir de diferentes possibilidades ou combinações de empreendimentos e de projetos. Esse recurso pode facilitar o planejamento, no sentido de antever possíveis problemas e diagnosticá-los, assim como, em melhor conviver com as incertezas ligadas a previsões de médio ou longo prazo. De acordo com Baggio et al. (Cenários socioambientais do setor energético, IAP/GTZ, 1997), a técnica de cenários é definida como "sequência hipotética de eventos construídos com o propósito de focalizar processos causais e ponto de decisão". O objetivo é indicar distintas possibilidades para o futuro, partindo-se do pressuposto de que o futuro pode ser construído de diferentes formas, ainda que dependente de fatores imponderáveis e de imprecisões. Mas o processo de tomada de decisão pode ser facilitado, a partir do estabelecimento de estratégias adequadas para os cenários mais prováveis. No presente caso, essa técnica é importante para a percepção do efeito sistêmico que os possíveis projetos para Pontal do Paraná podem apresentar, ou seja, a partir de uma análise conjunta de alguns empreendimentos, situar a presente análise em um contexto mais abrangente de mudanças socioambientais.

4.3.1.1.3. Conceitos e Categorias de Análise Utilizadas na Definição dos Usos do Solo

Para melhor se compreenderem o cenário em questão e os diversos atores sociais, foram utilizadas categorias de análise de acordo com os usos e ocupações das propriedades ou do próprio canal da Cotinga:

- Comunidades tradicionais e/ou de pescadores, a exemplo da Vila do Maciel e comunidades da Ilha do Mel;
- Usos náuticos diversos: marinas particulares ou públicas, cujos usuários são principalmente turistas;
- Áreas indígenas, a exemplo área indígena da ilha da Cotinga e da aldeia Sambaqui em demarcação;
- Uso industrial, comercial ou de serviços, a exemplo da localidade da Ponta do Poço e, também, a região do presente empreendimento;
- Uso urbano combinado com veraneio e turismo, a exemplo dos bairros de Pontal do Paraná ou da Ilha do Mel, utilizados como balneários e espaço de vida permanente de seus moradores;
- Preservação permanente ou recuperação ambiental: manguezais, áreas de restinga, margens do rio Guaraguaçu, ilhas.

4.3.1.1.4. Detalhamento da Delimitação das Áreas de Influência do Empreendimento

O projeto preliminar para o presente empreendimento prevê a sua implantação no município de Pontal do Paraná, em local situado entre a foz do rio Maciel e a foz do

rio Guaraguaçu. A área a ser ocupada efetivamente pelo empreendimento compreende uma superfície de aproximadamente 50 hectares. No entanto, essa área está inserida em um território de dimensões bem maiores, compreendendo aproximadamente 2.600 hectares, sendo que a maior parte será destinada à preservação. A área total abrange o território situado, na face norte, entre a margem direita do rio Guaraguaçu (rio que separa Pontal do Paraná de Paranaguá); face sul, o rio Maciel; face oeste, a área em demarcação da área indígena Sambaqui e o balneário de Shangri-lá, nas imediações de uma localidade conhecida como Chácara Dois Rios, ao final da rua Guaratuba; face leste, o canal (ou Mar) da Cotinga.

Como já se sabe - assim como acontece em relação às alterações nos meios físico e biótico -, as alterações antrópicas que se produzem em função de qualquer empresa humana se processam em graus diferentes de abrangência espacial, variando em qualidade e quantidade. No presente caso, a abrangência é de largo espectro, pois se trata de empreendimento ligado à indústria petrolífera nacional e, mesmo, mundial.

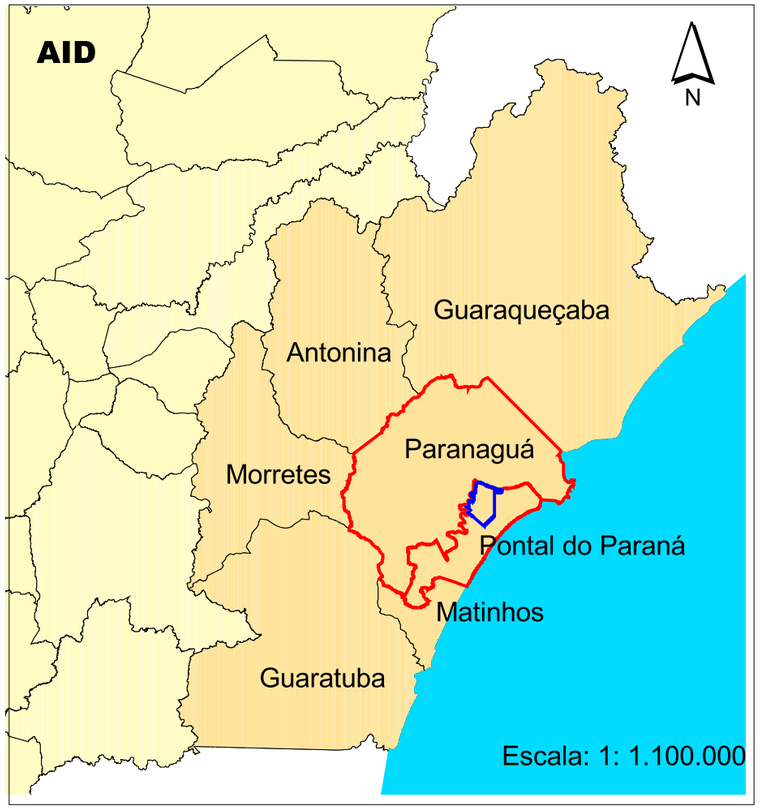
A Área de Influência Indireta – AII do empreendimento compreende o território brasileiro, uma vez que o produto gerado por esse empreendimento se insere em uma cadeia produtiva que se reproduz em várias regiões do Brasil. Em um nível mais amplo, pode-se afirmar que a AII desse empreendimento se estende até outros continentes, considerando-se que se trata de uma empresa estrangeira a operar em diversas regiões do mundo. E em um nível mais restrito, o empreendimento influenciará de forma indireta, mas com grande intensidade, o estado do Paraná, principalmente o seu litoral.

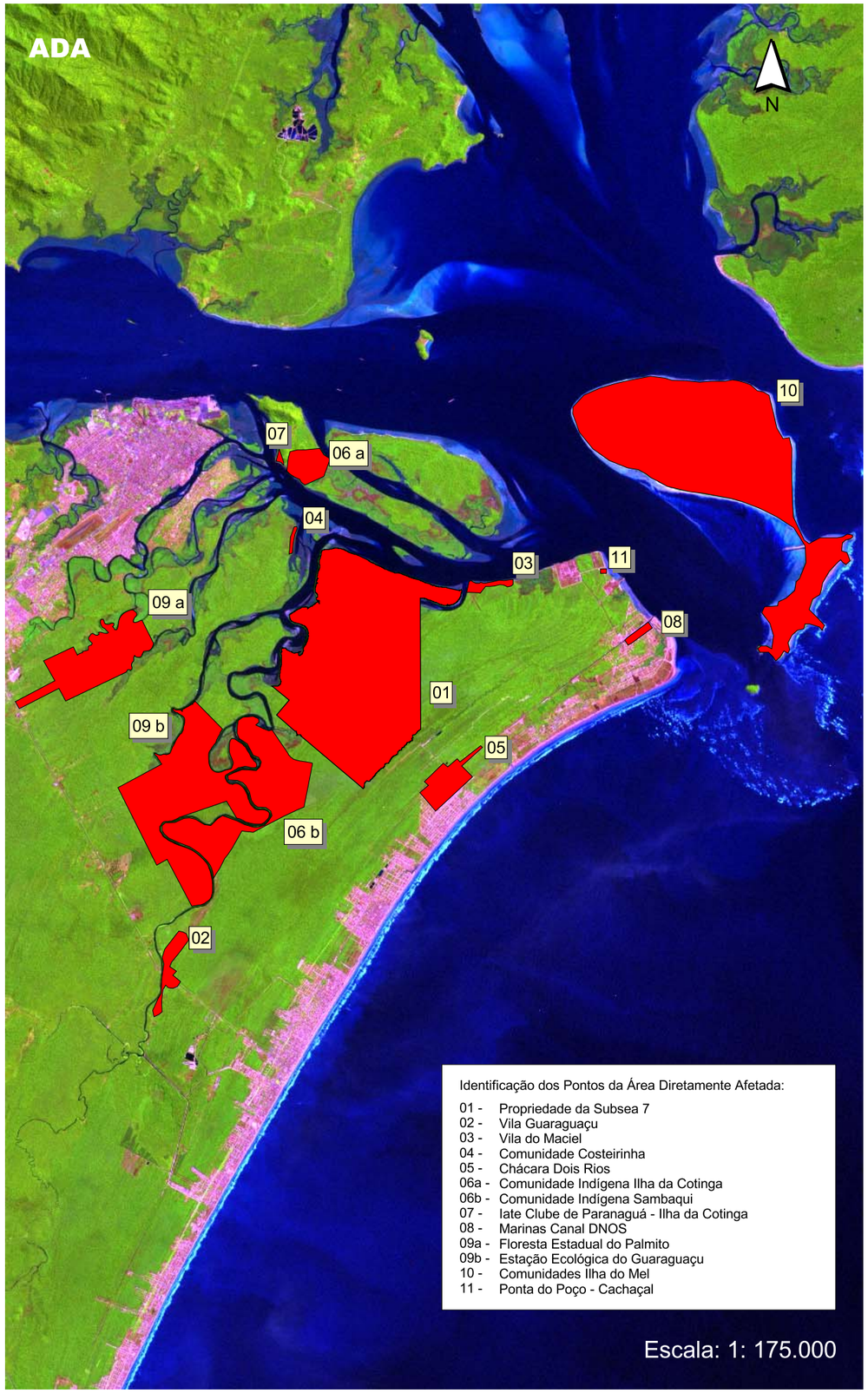
Já a Área de Influência Direta – AID, no tocante às interferências antrópicas do presente empreendimento, compreende os municípios litorâneos, com alta intensidade em Pontal do Paraná e média intensidade em Paranaguá, pois o projeto localiza-se na divisa dos dois municípios. Além disso, os materiais chegarão via porto de Paranaguá e serão transportados por balsa até o terminal da Subsea 7, via canal da Galheta. O município de Matinhos também tende a ser diretamente influenciado pelo empreendimento em razão de estar conurbado, isto é, possuir aglomerações urbanas fisicamente integradas às de Pontal do Paraná. Desta forma, a AID foi dividida em duas partes: uma AID restrita, compreendendo os municípios de Pontal do Paraná, Paranaguá e Matinhos e outra AID, expandida, compreendendo os demais municípios do litoral, os quais poderão ser influenciados pelo empreendimento, mas não da mesma forma que os citados anteriormente.

E a Área Diretamente Afetada compreende o território de 2.600 hectares que se encontrava desabitado e que foi adquirido pelo empreendedor. Na análise socioeconômica, compreende também a Ilha do Mel e as localidades banhadas pelo canal da Cotinga: a) Vila do Maciel, b) Ponta do Poço, c) Pontal do Sul, d) Costeirinha; Compreende, ainda, na margem esquerda do rio Guaraguaçu, a área da reflorestadora Paraná S.A., a Estação ecológica e o Parque Estadual do Palmito, pelo fato de formarem um único ecossistema; o bairro do Guaraguaçu, na PR-407 (devido à ligação desse bairro com o canal, através do rio de mesmo nome), incluindo também a ligação terrestre que segue em direção à área indígena e ao sambaqui; as áreas indígenas do Sambaqui e da Cotinga, pois, embora estas não fiquem no interior da área adquirida, os indígenas, no primeiro caso, costumam utilizar as matas da região para seu

deslocamento, para caçar ou coletar material para artesanato e, no segundo caso, usar o mar da Cotinga para navegação em pequenas canoas; a via de acesso ao empreendimento situada ao final da rua Guaratuba, localizada no balneário Shangri-lá.

A **Figura 4.350** ilustra a delimitação das áreas de influência do empreendimento nas questões relacionadas às interferências antrópicas. A seguir, as caracterizações detalhadas de cada uma das áreas afetadas ou influenciadas de forma direta ou indireta.





Legenda

Área Diretamente Afetada

- Comunidades do Entorno

Área de Influência Direta

- Municípios do Litoral Paranaense
- Municípios de Paranaguá e Pontal do Paraná
- Limite da Propriedade

Área de Influência Indireta

- Divisão Política do Brasil
- Estado do Paraná

Consultoria & Engenharia Ambiental

Cliente:
Subsea7 do Brasil
Serviços LTDA.

Projeto:
Estudo de Impacto Ambiental
Base de Soldagem Paranaguá
-SUBSEA 7-

Figura 4.350:
Delimitação das Áreas de Influência (ADA, AID e AII) em Relação ao meio Socioeconômico

Escala:
Vide Mapas

Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 22 Sul - Datum Horizontal SAD 69

Data:
Outubro / 2009

Responsável Técnico:
Eng. Agro. Andréia Cristina Ferreira
CREA: PR-70.397/D

4.3.1.2. Área de Influência Indireta – AII

Conforme já discutido, a delimitação da AII como sendo o Brasil se explica, em termos socioeconômicos, primeiro por estar o empreendimento ligado ao setor de petróleo, o que influencia o País como um todo, tanto pela importância do produto quanto pela imensa riqueza gerada pela sua exploração. O presente empreendimento, portanto, está inserido em uma indústria de escala nacional e, mesmo, internacional, já que o petróleo é uma commodity e a indústria de equipamentos e serviços a ele ligados enquadra-se na lógica de indústrias globais, inseridas na moderna lógica da economia global.

Para se ter uma noção do significado e da importância do presente empreendimento para o Brasil, faz-se necessário compreender alguns aspectos da indústria e da exploração do petróleo.

4.3.1.2.1. A Exploração do Petróleo no Brasil e os Possíveis Reflexos na Economia

O presente empreendimento está inserido na lógica da atual expansão da exploração de petróleo no Brasil e no mundo, principalmente em alto-mar. Nas últimas décadas, a produção brasileira mais que duplicou e, recentemente, foram descobertas algumas áreas consideradas 'províncias petrolíferas'. É o caso da bacia de Campos, explorada há mais de 10 anos e as descobertas do 'pré-sal', ou seja, a partir de avanços tecnológicos recentes, a possibilidade de exploração de áreas antes inimagináveis, em áreas ultraprofundas, localizadas entre o litoral do Espírito Santo e o litoral norte de Santa Catarina. Dependendo das futuras descobertas, pode existir, inclusive, exploração no ou próximo ao litoral paranaense.

A exploração de petróleo ou gás natural pode influenciar, direta ou indiretamente, municípios, estados ou regiões. A influência direta se dá porque o petróleo - como matéria-prima para a petroquímica e para o setor de energia - possui um impressionante poder de gerar riquezas, não apenas aos empreendedores, mas também aos municípios, estados e países. Os municípios e estados 'sedes' desses empreendimentos são beneficiados com a exploração em sua costa marítima e com o pagamento de royalties e de compensações. Esse processo é definido aqui como uma espécie de "economia do petróleo", ou seja, uma dinâmica econômica própria estabelecida a partir da exploração desse produto.

O processo de geração de riqueza e renda se inicia já com a concessão dos direitos da exploração, quando empresas interessadas participam de leilões para a obtenção de licença para explorar certas áreas potenciais. Começam, então, os investimentos para estudos e pesquisas. Tais estudos envolvem equipamentos, viagens, consultorias, etc. Após a descoberta de um campo petrolífero, a realização dos estudos de viabilidade (previsão de produção, custos, tempo, fatores técnicos, ambientais e logísticos), então, sendo o projeto viável, desenvolve-se um amplo processo de geração de riquezas.

Ao se verificar a cadeia produtiva do petróleo, desde os estudos preliminares para verificação de um campo ou bacia até o consumo final, verifica-se a extraordinária riqueza gerada e seu poder de induzir, de fato, uma cadeia produtiva em escala nacional e internacional. A cadeia produtiva inclui a produção de combustíveis, a indústria petroquímica e a utilização de resíduos, como asfalto e piche, além da indústria inerente aos diversos processos. Isso significa que, em um futuro próximo, a indústria petrolífera nacional poderá passar por uma grande expansão, incluindo a construção de navios, refinarias, plataformas de exploração, dutos submarinos e outros diversos produtos. Em boa medida, tal ímpeto já aumentou substancialmente, mas o potencial de crescimento é imenso. Nesse sentido, o projeto aqui analisado é parte, mesmo que de forma complementar, da expansão da produção petrolífera nacional.

A influência indireta sobre diversas instâncias e setores, conforme referido acima acontece porque, em geral, os maiores beneficiados pela exploração do petróleo são os municípios e estados geograficamente ligados ao local da exploração. Contudo, de forma secundária, toda uma indústria de apoio, de fornecimento de equipamentos e de logística se expande por diversos municípios e não apenas aos localizados próximos dos locais de exploração. No caso da expansão da indústria petrolífera nacional, a partir da exploração da Bacia de Campos, principalmente, a partir dos anos 90, observa-se o seguinte:

> No caso brasileiro, tem se a construção, compra ou aluguel de plataformas de exploração, construção de oleodutos e gasodutos. A indústria naval nacional está se reerguendo graças aos pedidos do setor petrolífero, tanto pela necessidade de navios petroleiros como de navios de suporte. Além de comprar ou alugar navios no exterior, também se produzirá no próprio país, o que exigirá a construção ou adequação de portos e estaleiros. Novas refinarias deverão ser construídas. Isto movimenta não apenas a construção naval e industrial, mas setores da construção civil, ferroviário e rodoviário, todos estes, setores que geram muitos empregos.
>
> (...) inclui desde a abertura de linhas de crédito junto a bancos de fomento até a criação de uma rede de fornecedores de produtos e serviços variados. Trata-se de processo em cascata, que começa com as grandes empresas produtoras (ou mesmo pequenos produtores) e chega a pequenas empresas prestadoras de serviços. Este processo pode ocorrer em qualquer investimento econômico ou de infra-estrutura, mas a escala exigida pela economia do petróleo é muito mais ampla. (...) Várias indústrias secundárias acabam por se beneficiar com a economia do petróleo. Indústrias de equipamentos e peças, de tratores e máquinas, de indústrias para montagem de oleodutos, plataformas e refinarias (SIMIONI, 2006).

4.3.1.2.2. Síntese do Diagnóstico da Área de Influência Indireta

O empreendimento em causa, tanto durante a sua implantação como em sua fase de operação, influenciará de forma indireta, mas profunda, toda a economia e a sociedade brasileira. Em um plano mais geral, essa influência se estende a outras regiões do mundo, dada a importância do petróleo e do aço para a economia global. De forma mais específica, esse empreendimento influenciará indiretamente o estado do Paraná, especialmente a cidade de Curitiba e sua região metropolitana.

Quanto ao tipo de influência socioeconômica indireta recíproca, a se estabelecer entre o empreendimento em si e os demais atores, pode-se dizer que muitas regiões poderiam ser beneficiadas pela implantação de indústrias ligadas ao setor do petróleo,

o que também pode gerar mudanças substanciais, com a criação de empregos e geração de renda, mas também, problemas sociais diversos, na medida em que tais mudanças atraem grandes contingentes de migrantes, esperançosos de conseguir trabalho. Tal processo pode resultar em benefícios a uma parcela da população, mas também no aumento do desemprego, da prostituição, ocupações desordenadas, etc.

4.3.1.3. Área de Influência Direta - AID

A Área de Influência Direta - AID é constituída pelos municípios do litoral paranaense, principalmente Pontal do Paraná e Paranaguá, por serem atingidos mais diretamente, e Matinhos, por estar conurbado com Pontal do Paraná. E é constituída também, em menor escala, pelos demais municípios, a saber, Guaratuba, Antonina, Morretes e Guaraqueçaba. Pontal do Paraná será analisado em maior profundidade, já que está projetado para ser a sede do empreendimento. No entanto, o município de Paranaguá também será considerado, pois a área a ser diretamente afetada se situa na divisa dos municípios e em região de importância para a navegação local, em especial a Ilha do Mel, dado que o fluxo de barcos poderá aumentar no canal da Cotinga, o que pode interferir de alguma forma no trajeto de outras embarcações entre Pontal e a Ilha. Matinhos pode ser influenciada pela especulação imobiliária, ou pressão por ocupação, principalmente nas áreas próximas à PR-407, na divisa com Pontal do Paraná.

Os demais municípios tendem a ser influenciados em menor grau, notadamente na possibilidade de que alguns de seus moradores possam ser empregados diretamente no empreendimento ou, indiretamente, em prestadoras de serviços. Também o comércio, a indústria e os serviços regionais tendem a receber influência direta. Isso resultaria em benefícios diretos e indiretos, mas de grande importância local, já que uma das maiores carências dos municípios do litoral paranaense é justamente a falta de oportunidades de empregos.

4.3.1.3.1. Ocupação do Território

O município de Pontal do Paraná, como analisado com maior detalhamento na seção dinâmica demográfica deste trabalho, foi desmembrado, a uma década, do histórico município de Paranaguá. Este último é um dos mais antigos municípios do Paraná, tendo sido fundado em 1648. Mas o povoamento se iniciou cerca de um século antes, a partir da Ilha da Cotinga. Inicialmente o território era habitado por índios conhecidos como Carijós e até hoje há comunidades indígenas no município, na ilha de Valadares e uma área indígena demarcada na Ilha da Cotinga. Até meados do século 19 era a cidade mais importante da então 5.ª Comarca de São Paulo. A partir da emancipação política do Paraná, em 1853, Curitiba transformou-se em capital e progressivamente assumiu aquela condição de importância, embora Paranaguá ainda tenha mantido relativa importância devido ao porto.

Em 1820, depois de percorrer grande parte das terras de São Paulo e do Paraná visitando campos e vilas, o naturalista francês Saint Hilaire atingiu o litoral paranaense e se surpreendeu diante do contraste percebido por ele entre o “progresso” de

Paranaguá, que já possuía edifícios públicos e residências em alvenaria - e o atraso de Curitiba e do interior da província com suas pequenas e mal formadas vilas. É possível que o ambiente cultural da "mais bela vila que viu na 5.ª comarca" tenha produzido sobre o visitante francês alguma sensação nostálgica em relação à "evoluída" e "civilizada" Europa, seu berço natural. Não obstante, previu que o progresso de Paranaguá estaria condicionado ao desenvolvimento da agricultura no planalto combinado com a melhora do caminho da Serra do Mar. A conclusão definitiva da construção da estrada da Graciosa, em 1873, e a inauguração da ferrovia, em 1885, confirmaram seu prognóstico e, mais tarde, com a adoção do modelo rodoviário para transportar grandes volumes de pessoas e cargas, as convicções de Saint Hilaire coincidiram ainda mais com a realidade.

Na obra "Viagem a Curitiba e Província de Santa Catarina", esse ilustre naturalista escreveu um capítulo intitulado 'Viagem de Paranaguá a Guaratuba,' em que são descritas algumas cenas semelhantes à que se observa hoje:

> Pode-se entrar na baía por três diferentes canais ou barras, que passam entre a terra firme e duas ilhas: uma ao norte, denominada Ilha das Peças, e outra ao sul, denominada Ilha do Mel. O canal mais navegável e mais usado passa entre as duas ilhas e tem o nome de Barra Grande. O do sul é chamado, devido à sua posição, Barra do Sul, sendo limitado, do lado oposto à Ilha do Mel, por uma ponta de terra denominada 'Pontal de Paranaguá'. Navios de grande tonelagem não podem transpor a barra, mas as pequenas embarcações que os portugueses chamam de lanchas e sumacas, bem como bergantins e os pequenos brigues, podem facilmente entrar na baía e ancorar diante da cidade (p. 99).

Entretanto, mesmo em período anterior à melhoria da infraestrutura regional, o planalto se beneficiou com a saída para o mar. O porto de Paranaguá desempenhou importante papel durante a fase de grande produção e exportação da erva-mate. Nesse aspecto, o caminho da Graciosa era de importância fundamental e sua melhoria constituiu-se, após a instalação da província em 1853, em objetivo estratégico para o governo provincial recém-instalado. Antes disso, o caminho do Itupava, e também o caminho do Arraial, constituíam alternativas para a ligação entre o litoral e o planalto paranaense. A estrada da Graciosa ligava principalmente Curitiba ao porto de Antonina, pois era a partir daí que a capital da província se ligava, pela via marítima, com outras partes do país e do mundo. Foi em Antonina que desembarcou a comitiva do monarca Pedro II quando de sua única visita ao Paraná. Também foi em Antonina que desembarcou a comitiva do engenheiro inglês Thomas Big Witter incumbida de realizar estudos topográficos para a construção de uma estrada de ferro no interior da província. Com a posterior inauguração da ferrovia entre Curitiba e Paranaguá, o porto de Antonina começa a ser substituído pelo de Paranaguá. Mas, é somente na segunda metade do século XX, com a construção da BR-277, que o porto de Antonina será inteiramente sobrepujado pelo de Paranaguá.

Devido à ligação íntima entre a história da colonização de nosso país e de nosso continente com a história da colonização do litoral, a compreensão da evolução histórica de Paranaguá durante o período Monárquico Imperial e também durante as primeiras décadas da República no Brasil pode fornecer elementos úteis para o entendimento de problemas contemporâneos relacionados às questões socioambientais e socioeconômicas. Por exemplo, as formas atuais de ocupação espacial do município, as formas de utilização do solo e de outros recursos naturais e

as formas pelas quais se estabelecem as relações culturais, políticas e econômicas no interior das comunidades locais e com as comunidades situadas em outras regiões podem ser entendidas a partir do perfil que o município apresenta como pólo regional com função portuária (DESCHAMPS e KLEINKE, 2000). Ao mesmo tempo, essa função portuária apresenta características distintas ao longo do processo histórico de ocupação da região. A função portuária inerente à cidade de Paranaguá exprime, portanto, características essenciais de sua identidade espacial, demográfica e cultural:

> As águas onde se localizam os portos são, a um só tempo, áreas públicas socializadas e espaços de intervenção técnica, que abrigam infra-estruturas de grande porte. Elas tornam-se, então, elementos de infra-estrutura e característica territorial da paisagem. Em diferentes partes do mundo, as relações dos portos com as cidades e as paisagens urbanas resultantes dessas relações mudam ao longo das distintas fases da história dos portos. Alteram-se as relações entre funções residenciais, de tráfego e de atividades industriais. A cidade se torna ponto avançado de uma rede de lugares e do transporte internacional por via marítima (CUNHA, 2003).

Tais percepções acerca das mudanças nas relações entre os portos e as cidades, ao longo das distintas fases da história dos portos, são marcadamente visíveis no caso de Paranaguá. A inauguração da estrada de ferro ligando Paranaguá a Curitiba, em 1885, pode ser vista como o marco que sinaliza o fim de um ciclo que apresentava características essenciais ligadas ao uso da tração animal e de estradas especialmente construídas para o transporte de cargas e pessoas entre o litoral e o planalto paranaense. Uma das mudanças mais significativas no sistema viário local, à época, foi a redução imediata da importância da função portuária da cidade de Antonina, que não dispunha, nos primeiros anos de funcionamento da linha ferroviária, de um ramal que integrasse seu porto e seu centro urbano à estrada de ferro que ligava Curitiba e Paranaguá, passando por Morretes. Até que se construísse a estrada de ferro, era na cidade de Antonina que se localizava o porto mais próximo de Curitiba. Depois da construção da estrada de ferro, a velocidade da máquina de vapor reduziu a distância entre a cidade de Curitiba e o porto de Paranaguá. Essa mudança essencial no perfil do sistema viário regional se mantém nos dias atuais, quando se verifica, ainda, um fluxo intenso de comércio internacional a partir do porto de Paranaguá.

A ocupação mais intensa da região onde atualmente se localiza o município de Pontal do Paraná teve início a partir da década de 1960, com as melhorias nas vias de acessos e com a criação do município de Matinhos, em 1967. Antes disso, a principal via de acesso com Paranaguá era o rio Guaraguaçu, conforme foi relatado por um entrevistado. Esse relato retrata bem como eram as condições e dificuldades dos moradores da atual região da atual Pontal do Paraná. Outra forma de transporte, bastante antiga, era por carroções puxados por bois, conforme relatado por Saint Hillaire, principalmente através da beira-mar, até a travessia para Guaratuba.

Após navegar pelo Canal da Cotinga, o viajante aportou no 'Pontal de Paranaguá':

> A ponta de terra sobre a qual já disse algumas palavras, que é chamada de 'pontal de Paranaguá' foi o lugar onde desembarcamos. Fui recebido por um cabo da milícia que comandava um destacamento acantonado nas imediações. Este homem recebera ordem de cuidar para que chegassem a tempo as carroças que iriam levar a mim e ao meu pessoal a Caiobá. Todos foram pontuais. As carroças pertenciam a alguns fazendeiros da vizinhança, eram

> grandes e puxadas por duas juntas de bois, sendo cobertas por um trançado feito de varas de bambu sobre o qual haviam sido colocadas algumas folhas de bananeira amarradas com cipó.
>
> Não havia no pontal nem casas nem vegetação; nada mais existia ali além da areia pura. Logo que desembarcamos acendemos um fogo para cozinhar o feijão e o arroz, que juntamente com a farinha, iriam constituir o nosso jantar. A bagagem foi colocada nos carros de boi e quando partimos o sol já havia se posto fazia muito tempo. Os moradores do local têm o hábito de viajar à noite, beirando o mar, porque os bois andam muito mais depressa no escuro do que à claridade do dia (pp. 109 e 110).

Assim, como em boa parte do território nacional, antes dos anos 50, os principais meios de transporte em áreas mais isoladas eram barcos e carroças. Antes da expansão da estrutura rodoviária, a dinâmica de ocupação da região foi marcada pela navegação entre Paranaguá e Guaratuba. Desse modo, Guaratuba foi, desde o século XVIII, a localidade com a maior ocupação. A própria localidade de Caiobá se expandiu inicialmente em função de sua vocação como periferia de Guaratuba. Pode-se imaginar toda a faixa de praia, desde o Pontal do Sul até Caiobá, quase inteiramente desabitada até meados do século XX. Essa dinâmica de ocupação do litoral paranaense sofreu alteração significativa apenas após as melhorias nas condições de acesso terrestre ligando a cidade de Paranaguá à localidade de Matinhos, nos anos 50.

Já nas primeiras décadas no século 20, Matinhos e a Ilha do Mel eram locais de veraneio, ainda que não intenso, frequentados, principalmente, pela elite curitibana, que tinha condições de construir casas e de se deslocar até o litoral. O deslocamento não era fácil, já que implicava descida pela estrada da Graciosa, com carroções ou pequenos caminhões. A chamada 'Estrada do Mar' foi inaugurada em 1927, ligando Paranaguá a Praia de Leste, em Pontal do Paraná. A partir do Pontal, tinham que prosseguir a viagem pela beira-mar, processo que durou até que fosse construída a estrada até Matinhos. De acordo com o pesquisador Neumar Costa (2007).

> O processo de ocupação dos balneários de Paranaguá, hoje município de Pontal do Paraná, foi iniciado na década de 20, intensificando-se a partir da década de 50 com a construção da PR-407. Um planejamento primário da área foi realizado na época contendo quadras e arruamento, porém, sem diretrizes, a ocupação do espaço urbano foi ocorrendo desordenadamente. Realizou-se, em 07/04/1951, a abertura do primeiro loteamento em Pontal do Sul, envolvendo uma área de 55.895.100 metros quadrados, onde ocorreram os primeiros problemas com relação à ocupação ilegal de lotes. O aumento do interesse turístico na região e o crescimento do poder aquisitivo da classe média do estado, aliado à especulação imobiliária acabou modificando a forma de ocupação e a feição desta parte do litoral paranaense. À medida que os lotes foram valorizados, pequenos núcleos de moradores foram migrando para áreas mais distantes da praia.(COSTA, 2007).

A melhoria das condições de transporte por meio da PR-407 possibilitou um surto de desenvolvimento econômico e social, primeiramente no município de Matinhos. A expansão da mancha urbana estendia-se em direção a Guaratuba, este sim um aglomerado urbano com características de um subpolo regional. A espacialidade, que se tornaria a sede urbana do município de Matinhos, era o ponto mais próximo a oferecer um contato com as praias para as populações de outras regiões do estado e do País. A ocupação dos territórios situados entre a Praia de Leste e o Pontal do Sul dependia também de melhorias na infraestrutura viária e isso ocorreu após a implantação da rodovia PR-412 ligando estes dois pontos.

Em 1968, a Empresa de Colonização e Desenvolvimento Rural - Codal, fundada em 1947 como Boralli e Held – que havia fundado núcleos de colonização no norte do estado do Paraná-, implantou os balneários Shangri-lá I e II, em terras então pertencentes ao município de Paranaguá. Existia nessa época uma estrada ligando a localidade do Guaraguaçu - onde hoje está localizada a ponte da PR-407 sobre o rio de mesmo nome – aos balneários de Shangrilá I e II. Porém, com os asfaltamentos da PR-407 e PR-412 essa via de acesso passou a ser muito pouco utilizada. É bastante provável que o acesso rodoviário – ainda existente no tempo atual, 2009, porém em condições precárias de tráfego – correspondesse exatamente à antiga estrada velha de Shangrilá, como referida em mapas antigos.

Portanto, até o início da década de 1970, o território situado à beira mar, onde se localizam atualmente os bairros urbanos de Pontal do Paraná, não era considerado prioritário para a ocupação humana na forma de balneários. Isso porque se situava em local mais distante e de mais difícil acesso, enquanto havia terras mais próximas disponíveis, como Matinhos e Praia de Leste. A ocupação do litoral paranaense, nesse período, foi mais intensa no entorno de Matinhos e no balneário de Caiobá. Outro fator que interferia no processo de povoamento do território - onde hoje estão localizadas as praias de Pontal do Paraná - era a dependência de Paranaguá. Tratava-se de um território relativamente extenso e com demandas tipicamente urbanas que, de certa forma, estava separado da cidade de Paranaguá. Os sucessivos governos municipais deste município sempre estiveram demasiadamente ocupados com as inúmeras demandas sociais inerentes a uma das mais importantes regiões portuárias do país. Em certo sentido, o processo contínuo de ocupação dessa região, e o aumento da demanda por uma administração pública local mais efetiva, devem ser vistos como elementos fundamentais ao movimento que ensejou a criação, em 1997, de uma municipalidade autônoma para administrar esse território.

Figura 4.351 – Vista aérea do município de Pontal

O município de Pontal do Paraná foi criado em 20 de dezembro de 1995, pela lei 11.252, tendo sido o seu território desmembrado do município de Paranaguá. Em 1.º de janeiro de 1997, deu-se a recém-instalação do novo município. Sua área é de 201,6 quilômetros quadrados, limitando-se ao sul com o município de Matinhos, ao norte e ao oeste com o município de Paranaguá e a leste com a Ilha do Mel - também pertencente a Paranaguá – e com o Oceano Atlântico.

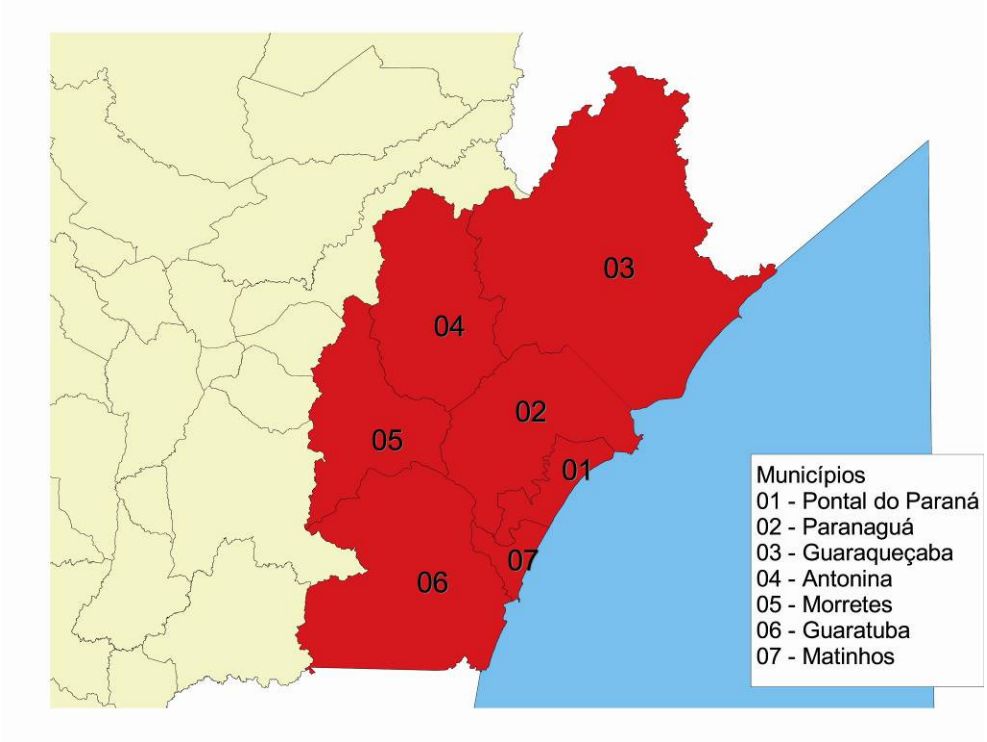
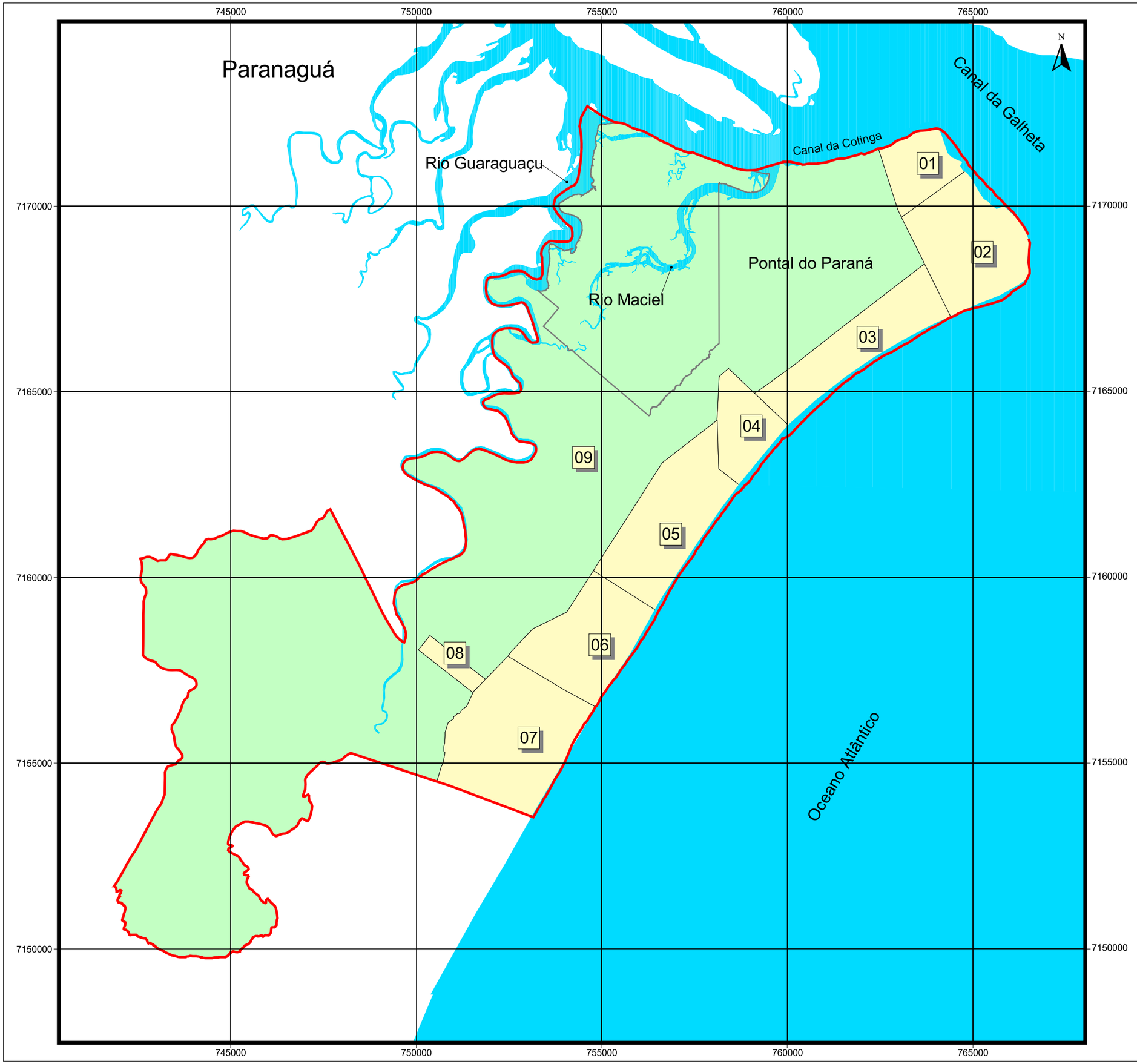


Figura 4.352 – Municípios da microrregião Paranaguá

De acordo com o Plano Diretor Municipal – aprovado pela Câmara Municipal de Pontal do Paraná, porém ainda em processo de apreciação por autoridades estaduais - a sede urbana do município é constituída por sete bairros: Porto, Praia Pontal do Sul, Praia de Atami, Praia de Shangri-lá, Praia de Ipanema, Praia de Santa Terezinha e Praia de Leste.



Legenda

- Limite da propriedade
- Hidrografia
- Limite do Municipio de Pontal do Paraná
- Bairros de Pontal do Paraná
- Zona Rural de Pontal do Paraná
- n. Identificação dos Bairros de Pontal do Paraná

01 - Bairro do Porto
02 - Bairro Praia de Pontal do Sul
03 - Bairro Praia do Atami
04 - Bairro Praia de Shangrilá
05 - Bairro Praia de Ipanema
06 - Bairro Praia de Santa Terezinha
07 - Bairro Praia de Leste
08 - Bairro Industrial
09 - Zona Rural

Consultoria & Engenharia Ambiental

Cliente:
Subsea7 do Brasil
Serviços LTDA.

Projeto:
Estudo de Impacto Ambiental
Base de Soldagem Paranaguá
-SUBSEA 7-

Figura 4.353:
Principais divisões espaciais do territótio do município de Pontal do Paraná

Escala:
1: 100.000

Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 22 Sul - Datum Horizontal SAD 69

Data:
Outubro / 2009

Responsável Técnico:
Eng. Agro. Andréia Cristina Ferreira
CREA: PR-70.397/D

A partir da década de 80, o município dinamizou-se, principalmente, a partir da instalação de empresas de fabricação de plataformas para exploração de petróleo, além do Centro de Estudos do Mar, conforme observa Costa (2007):

> De 1980 aos anos seguintes implantou-se um canteiro industrial na porção norte do Balneário Pontal do Sul, na área conhecida como Ponta do Poço, formado por três empresas construtoras de plataformas continentais para a exploração do petróleo (FEM, TECHINTE e TENENGE). Durante alguns anos o canteiro industrial atraiu trabalhadores inclusive de outros estados, mas a partir da década de 90, estas empresas deixaram de construir plataformas na região. Em 1980 também foi implementado no Balneário Pontal do Sul, o Centro de Biologia Marinha (CBM), atual Centro de Estudos do Mar (CEM) da UFPR, com o objetivo de desenvolver pesquisas na área de oceanografia.(COSTA, 2007)

4.3.1.3.2. Dinâmica Demográfica

Na pesquisa de campo, vários entrevistados, entre autoridades municipais e moradores ou comerciantes, comentaram uma possível estagnação ou decadência dos municípios do litoral. A impressão de que as praias paranaenses deixaram de apresentar crescimento populacional nesta primeira década do século XXI é reforçada por moradores e frequentadores, os quais se referem a um fenômeno de decadência das praias do Paraná. Este estaria supostamente evidenciado em um presumido crescimento da oferta de venda de imóveis prediais e em uma igualmente presumida redução na quantidade e no perfil dos turistas e veranistas visitantes. As estatísticas demográficas, no entanto, não confirmam estas percepções populares. O que vem ocorrendo, de fato, é que entre 1991 e 2000, justamente os municípios que abrigam os balneários paranaenses apresentaram um explosivo crescimento populacional, fato que deixou de ocorrer nos últimos anos. A partir de 2000, a população deixou de crescer naquele ritmo estrondoso e, por essa razão, é possível imaginar que haja decadência e estagnação. Não obstante, a população total da microrregião Paranaguá aumentou 4,2% entre 2000 e 2007. Entre os anos de 1991 e 2007, o crescimento populacional da região litorânea paranaense havia sido de 34,8%, quase o triplo do que havia crescido a população de todo o estado do Paraná no mesmo período. No litoral, o crescimento populacional mais intenso se deu no município de Matinhos, que registrou 113,5% de aumento em sua população durante a década de 1990. Guaratuba registrou, no mesmo período, um aumento de 51,4% e Pontal do Paraná, 31,6%.

Tabela 4.100 – Variação da população da microrregião Paranaguá entre 1991 e 2007.

Cidade	1991	2000	1991-2000	2007	2000-2007
Antonina	17.070	19.174	12,3%	17.583	-8,3%
Guaraqueçaba	7.762	8.288	6,8%	7.733	-6,7%
Guaratuba	17.998	27.257	51,4%	30.565	12,1%
Matinhos	11.325	24.184	113,5%	23.357	-3,4%
Morretes	13.135	15.275	16,3%	16.198	6,0%
Paranaguá	96.788	127.339	31,6%	133.756	5,0%
Pontal do Paraná	10.887	14.323	31,6%	16.628	16,1%

Cidade	1991	2000	1991-2000	2007	2000-2007
Microrregião Paranaguá	174.965	235.840	34,8%	245.820	4,2%
Paraná	8.448.732	9.563.458	13,2%	10.279.545	7,5%

Fonte: IBGE, 1991, 2000 e 2007.

Aumentos explosivos de população em curtos períodos de tempo trazem consigo diversos tipos de problemas sociais. Especificamente em relação a esse fenômeno de explosão populacional verificado nos anos de 1990 no litoral paranaense, Deschamps e Kleinke consideram diversos aspectos negativos dele decorrentes, demonstrando que "os balneários que se distinguiam por uma relativa ocupação elitizada, transformam-se em novos espaços para a sobrevivência da população pobre." (DESCHAMPS e KLEINKE, 2000, p. 14). As pesquisadoras constaram ainda que o movimento migratório que esteve na base desse crescimento populacional deu-se em função do aumento da atratividade dos municípios litorâneos devido a que:

> A indústria do turismo litorâneo e a aquisição de um segundo domicílio, para lazer, dinamizam setores de produção urbana como a construção civil, o comércio e os serviços; geram receitas que, de certa forma, incentivam as finanças públicas, que por sua vez abrem frentes de trabalho; criam empregos informais, como os de caseiros, serviçais, técnicos em manutenção, etc.; ou seja, oferecem oportunidades a vários tipos de atividades a trabalhadores, qualificados ou não, conferindo aos balneários uma atratividade até pouco tempo não observada. (DESCHAMPS e KLEINKE, 2000, p. 14).

Diante disso, algumas populações de baixa renda residentes em outras regiões tendem a vislumbrar na migração para o litoral uma nova oportunidade de inserção no mercado de trabalho e também de obtenção de meios para a sua sobrevivência. Em geral, estas populações são compelidas a migrar por causa da falta de opções nas zonas rurais e urbanas dos municípios em que viviam no interior do estado, também migram pela saturação das oportunidades nas áreas metropolitanas e, ainda, pela proximidade destas ao litoral paranaense. Para as pesquisadoras que realizaram este trabalho sobre fluxos migratórios e mudanças socioespaciais na ocupação contínua litorânea do Paraná na década de 1990, o litoral e sua dinâmica oferecem-se como uma espécie de nova fronteira a esses imigrantes. Mas, diante da redução considerável do crescimento populacional registrado no litoral nos primeiros anos do século XXI, essa percepção ainda se mostra pertinente? Uma conclusão importante do trabalho em questão refere-se à "existência de um litoral não tão novo, já que reproduz velhos e perversos padrões que tendem a ser acentuados, considerando que estas áreas estão sujeitas a gestões que têm tradicionalmente priorizado os interesses de atividades e serviços associados a funções de turismo e lazer, próprios da especificidade de centros balneários." (DESCHAMPS e KLEINKE, 2000).

Saliente-se, ainda, conforme relato de profissionais das secretarias de Saúde e de Assistência Social de Pontal do Paraná, que há uma relativa migração de população da terceira idade para os municípios do litoral, principalmente por razões de saúde. Em certos casos, a família os acompanha, contribuindo, em certa medida, para o aumento populacional, tendo influência na demanda de profissionais específicos para aquela população, como geriatras (**Tabela 4.101**).

Tabela 4.101 – Superfície em quilômetros quadrados e densidade demográfica dos municípios da microrregião Paranaguá.

Cidade	Superfície (Km$^{2)}$	Dens. Dem. 2000 (hab/km^2)	Dens. Dem. 2007 (hab/km^2)
Antonina	880,0	22	20
Guaraqueçaba	2.030,0	4	4
Guaratuba	1.329,9	21	23
Matinhos	117,6	206	199
Morretes	695,0	22	23
Paranaguá	807,1	158	166
Pontal do Paraná	201,6	71	82
Total	6.061,2		

Fonte: IBGE, 1991, 2000 e 2007.

4.3.1.3.3. Condições Gerais de Saúde

Para analisar as condições atuais de saúde no município de Pontal do Paraná, adota-se aqui a conceituação empregada pela Organização Mundial da Saúde - OMS, que trata do tema incorporando a relação da população com o meio em que ela está inserida, ou seja, a saúde tem sido entendida cada vez menos como a ausência de doença e mais como o bem-estar físico, mental e social dos indivíduos.

Essa conceituação mais ampla acarretou transformações nos estudos sobre o tema, incorporando fatores de ordem qualitativa, sobretudo ações preventivas na área de saúde, com interferências diretas no meio ambiente, como saneamento, higiene sanitária, erradicações de doenças endêmicas e na ação de controles de focos de contaminação. Deslocando, assim, o eixo da análise que anteriormente era centrado, principalmente, na caracterização física do sistema (número de hospitais, ambulatórios e leitos ofertados) para lidar com questões ligadas a ações preventivas, tais como a identificação e erradicação das doenças endêmicas à região.

Neste relatório são apresentados dados das duas categorias de análise, quantitativa e qualitativa, entendendo-se que as informações são complementares para a caracterização do perfil da saúde na região ora em estudo.

O município de Pontal do Paraná, em setembro de 2008, dispunha de uma rede de atendimento com 13 estabelecimentos cadastrados no CNES. Sendo quatro centros de saúde, duas clínicas especializadas, quatro consultórios privados, um posto de saúde, uma unidade de apoio Diagnose e Terapia e uma unidade da Vigilância em saúde. Destes estabelecimentos, seis são administrados pela rede municipal pública e sete pela rede privada. Informações fornecidas pelo Datasus no relatório do CNES indicam a inexistência de leitos nas diversas categorias. A Organização Mundial da Saúde - OMS adota como índice satisfatório a marca de quatro leitos ofertados para cada 1.000 habitantes. Portanto, a rigor, considerando-se estritamente o território de

Pontal do Paraná, o mesmo não atende esse critério mundial. No entanto, é importante destacar que a maior parte da população do município de Pontal do Paraná utiliza os serviços e a infraestrutura de saúde oferecida em Paranaguá e Curitiba, transferindo parte da pressão exercida pela população para o sistema locado nestes municípios.

Apenas a análise da estrutura física do sistema de saúde, como indicado na introdução desta seção, não permite a avaliação da qualidade dos serviços prestados. Para tanto, é imprescindível considerar elementos como, por exemplo, o índice de mortalidade infantil. Segundo informações da Secretaria de Estado da Saúde – Sesa - PR, o coeficiente de mortalidade infantil expresso na quantidade de óbitos ocorridos em cada 1.000 nascidos vivos, em Pontal do Paraná vem apresentando oscilações nos últimos anos, como se vê a seguir, embora tenha sido registrado um decréscimo entre 2004 e 2005: em 2003, 13,5 óbitos por 1.000 nascidos vivos; em 2004, 28,2; e em 2005, 18,7 óbitos por cada mil nascidos vivos. Mesmo com esses indicadores, o índice de mortalidade infantil em Pontal do Paraná para o ano de 2005 mostrava-se dentro do considerado aceitável pela Organização Mundial da Saúde - OMS, que estabelece como satisfatório a relação de 20 óbitos para cada 1.000 nascidos vivos.

As principais causas de mortalidade infantil (menores de 1 ano) em 2006 foram respectivamente, as afecções do período perinatal (50%) e má-formação congênita (50%).

Tabela 4.102 – Óbitos segundo tipo de doença em menores de 1 ano e total – 2006.

Tipos de doenças	Menores de 1 ano	Sub total
Infecciosas e parasitárias	-	1
Neoplasias (tumores)	-	11
Do sangue, órgãos hematopoéticos e transtornos imunitários	-	1
Endócrinas, nutricionais e metabólicas	-	5
Transtornos mentais e comportamentais	-	1
Do aparelho circulatório	-	38
Do aparelho respiratório	-	5
Do aparelho digestivo	-	3
Da pele e do tecido subcutâneo	-	2
Do aparelho geniturinário	-	3
Gravidez, parto e puerpério	-	1
Afecções originadas no período perinatal	3	3
Mal formação congênita, deformação, anomalias cromossômicas	2	2
Sintomas, sinais e achados anormais	-	2
Causas externas	-	15
Total	**5**	**93**

Fonte: IPARDES, 2008.

A principal causa de óbitos, em geral relaciona-se, aos problemas do aparelho circulatório, estes representando 41% do total de óbitos registrados em 2006. Em segundo lugar, vêm as causas externas (acidentes de automóveis, por exemplo), com 16 %. Em terceiro, as neoplasias, com 11%. Geralmente, as causas de doenças do aparelho circulatório estão relacionadas a fatores associados ao estilo de vida, entre os quais a vida sedentária, o stress e a alimentação inadequada, entre outras causas. Sua incidência ocorre com mais frequência na faixa etária de 40 anos ou mais.

Outro importante indicador de saúde são os índices do perfil epidemiológico no município de Pontal do Paraná, que, além de oferecer instrumentos de avaliação direta da saúde da população, permitem também verificar o esforço do Poder Público no sentido de garantir a integridade física dos habitantes frente às várias doenças que assolam a região e o País.

Considerando-se os dados relativos ao município de Pontal do Paraná, em 2007, sobre algumas doenças que afetam o País de uma maneira geral, observa-se o alto coeficiente de mortalidade causada pelas neoplasias malignas. Entre as outras causas para a mortalidade, os homicídios também são expressivos. Quanto a este último, a elevação do índice pode estar relacionado ao aumento da violência, em função da maior circulação de drogas na região litorânea, em especial o crack. Com relação à mortalidade causada por doenças infecciosas e parasitárias, os dados indicam uma fragilidade do sistema de saúde local para o atendimento adequado dessas ocorrências.

Tabela 4.103 – Perfil Epidemiológico do Município de Pontal do Paraná – Coeficiente de mortalidade calculado pela quantidade de ocorrências em cada 100.000 habitantes em 2007.

Causas da mortalidade	Quantidade de casos	Coeficiente de Mortalidade
Tuberculose	1	5,12
AIDS	3	15,36
Infecciosas e Parasitárias	5	25,6
Neoplasias Malignas	31	158,71
Diabetes	3	15,36
Infarto Agudo do Miocárdio	1	5,12
Cérebro-vasculares	10	51,2
Acidentes de Transporte	3	15,36
Suicídios	1	5,12
Homicídios	6	30,72
Total	**64**	

Fonte: SIM-PR/DEVE-SVS/ SESA – PR, 2008.

Quanto aos programas de vacinação, as ações realizadas estão ampliando a cobertura vacinal e apresentam um desempenho superior ao número de doses aplicadas, proporcionalmente, ao município de Paranaguá.

Tabela 4.104 – Evolução da Cobertura Vacinal nos municípios de Paranaguá e Pontal do Paraná (doses aplicadas – todas as idades).

Tipo de Vacina	Paranaguá 2004	Paranaguá 2005	Paranaguá 2006	Pontal do Paraná 2004	Pontal do Paraná 2005	Pontal do Paraná 2006
BCG	121,26	114,09	103,02	122,98	126,59	98,88
Hepatite B	80,22	81,67	92,53	110,89	104,87	105,24
Contra Poliomelite	95,04	98,22	97,47	109,68	110,49	115,36
Tetravalente	95,01	97,08	97,69	109,68	110,86	115,73
Tríplice Viral	90,15	106,28	97,54	100,45	129,03	118,35
Total	**481,68**	**497,34**	**488,25**	**553,68**	**581,84**	**553,56**

Fonte: Base de Dados do Estado do Paraná, IPARDES, 2008.

Além da cobertura vacinal geral, também é importante destacar, como fator de prevenção, a cobertura vacinal de menores de 1 ano. Segundo dados da Sesa-PR, a grande maioria da população dessa faixa etária tem sido vacinada (BCG, tríplice, antipólio, hepatite B).

4.3.1.3.4. Condições Gerais da Educação em Pontal do Paraná

Os níveis educacionais de uma determinada sociedade são elementos importantes para a avaliação do grau de desenvolvimento social da mesma. Para o cálculo do Índice de Desenvolvimento Humano dos países do mundo – IDH, o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD leva em consideração as taxas de alfabetização e de matrícula escolar. Para o cálculo do IDH municipal referente à educação, considera-se igualmente esses dois indicadores, porém com pesos distintos: peso 2 para a alfabetização e peso 1 para a taxa de matrícula.

No Brasil, indivíduos com até 14 anos de idade não são considerados analfabetos. Isto porque, de acordo com o calendário escolar do Ministério da Educação, se a criança não se atrasar em seus estudos, poderá completá-los até essa idade. Portanto, só são considerados analfabetos aqueles indivíduos com idade maior que 15 anos e que não consigam escrever ou ler um bilhete simples.

Quanto à taxa de matrícula, calcula-se a mesma levando-se primeiramente em consideração a soma dos indivíduos de qualquer idade matriculados em qualquer nível de ensino, inclusive superior, pós-graduação, supletivos e classes de aceleração. Só não são consideradas no cálculo as classes especiais de alfabetização. Depois, toma-se essa soma de indivíduos matriculados e divide-se o valor pela população com idade entre 7 a 22 anos. Esse indicador é conhecido como taxa bruta de frequência escolar. De acordo com a legislação brasileira e com o calendário do Ministério da Educação, os indivíduos deveriam iniciar o primeiro ciclo do ensino fundamental aos 7 anos, ingressar no ensino médio aos 15 anos e aos 22 anos de idade concluir o ensino superior. Eis porque se entende que a população em idade escolar está compreendida dentro dessa faixa etária.

Os valores obtidos por meio das taxas de alfabetização e de matrícula são multiplicados pelos seus respectivos pesos (analfabetismo, peso 2 e matrícula, peso 1) obtendo-se assim o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal da Educação. O município de Pontal do Paraná registrou, em 2000, um IDHM de educação de 0,883, o que o colocava na 46.ª posição do ranking paranaense e na 648.ª posição entre os municípios brasileiros. Com esse índice, as condições da educação no município de Pontal do Paraná poderiam ser consideradas de nível elevado de desenvolvimento, considerando-se que o valor do mesmo era superior a 0,800. Entretanto, como os índices de renda e saúde eram inferiores, o IDHM geral do município o classificava como de médio desenvolvimento humano.

O IDHM de educação mais elevado no Brasil, no ano de 2000, era o do município de Santo Amaro da Imperatriz, localizado em Santa Catarina, com 0,978. O pior índice relativo às condições de educação em todo o Brasil foi registrado para o município de Jordão, no estado do Acre: 0,425. No Paraná, em 2000, o pior índice de desenvolvimento humano municipal relativo à educação era registrado no município de Ortigueira: 0687. Desse modo, o estado do Paraná era classificado como de médio desenvolvimento humano, pois nenhum de seus municípios apresentava indicadores inferiores a 0,500. Convém salientar que no Brasil havia, em 2000, 21 municípios com IDHM inferior a 0,500 e, portanto, considerados como de baixo desenvolvimento humano. Esses municípios se situavam: dois no Amazonas, um no Acre, oito no Maranhão, cinco no Piauí, três em Alagoas, um na Paraíba e um em Pernambuco.

Os índices referidos acima foram obtidos com dados censitários do ano de 2000 e elaborados pelo IBGE em parceria com o PNUD. A Federação das Indústrias do Rio de Janeiro – Firjan, visando à atualização desses índices, divulgou uma classificação dos municípios brasileiros, o Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal – IFDM referente aos anos de 2000 e 2005. De acordo com essa classificação, a dimensão educação em Pontal do Paraná expressava em 2000 um índice de 0,6128, subindo para 0,6997 em 2005.

No município de Pontal do Paraná, a educação é responsabilidade da Secretaria Municipal da Educação e Esportes; o serviço é administrado pelo Departamento de Educação. Ele administra um corpo docente de 70 professores e mais 44 funcionários para os serviços administrativos e gerais. O município dispõe de 11 estabelecimentos educacionais para atender o público em idade escolar. Do total de estabelecimentos, nove são de responsabilidade do município e outros dois são estaduais. Os equipamentos municipais prestam serviços de 1.º grau, de 1.ª a 4.ª série, e os estaduais atendem no ciclo de 1.º grau, as séries de 5.ª à 8.ª, bem como o 2.º grau.

A rede municipal é responsável pelo atendimento de 1500 alunos, e a rede estadual atende a outros 1.010 alunos, entre os níveis de 1.º e 2.º grau. Existem, ainda, duas creches municipais, localizadas nos balneários de Grajaú e de Praia de Leste, e uma escola especial para deficientes, também em Praia de Leste. Esses estabelecimentos têm capacidade para 200 crianças, de zero a 6 anos. Além dos estabelecimentos citados, está situado em Pontal do Sul o Centro de Estudos do Mar, que é um centro de pesquisa e pós-graduação da Universidade Federal do Paraná. É um estabelecimento de ensino da rede federal, voltado principalmente para aos trabalhos de pesquisa direcionados para a oceanografia.

4.3.1.3.5. A Questão da Prostituição em Pontal do Paraná e em seu Entorno

A questão da prostituição no município de Pontal do Paraná deve ser entendida dentro das condições mais gerais em que o problema se insere, de acordo com os padrões sociais das sociedades paranaense e brasileira. A vizinha cidade de Paranaguá, em especial, tem enfrentado problemas diversos em relação ao tema da prostituição. Para alguns, isso é uma resultante das características inerentes às cidades portuárias. Embora mesmo sem o acesso a dados empíricos ou a estudos sistemáticos desse fenômeno social em Paranaguá, muitos se baseiam nas suas próprias observações casuais, tentando construir uma compreensão mais precisa acerca do problema. No mais das vezes, tais compreensões agregam pesada carga de preconceitos diversos, próprios dos juízos morais que se constroem sobre práticas sociais polêmicas e historicamente condenadas em muitas comunidades humanas. Em outras vezes, à tentativa de compreensão do fenômeno se fundem opiniões não menos polêmicas, como a defesa incondicional da equiparação das práticas prostitucionais com outras ações sociais merecedoras de legitimação social e dignidade moral.

Antes de se tratar de forma objetiva a atual situação da prostituição em Pontal do Paraná, é importante fazer algumas considerações conceituais em benefício de uma melhor compreensão do que se vai descrever e analisar adiante. O fenômeno da prostituição, assim como qualquer outro relacionado aos assuntos humanos, modifica-se ao longo da história das sociedades. No mundo contemporâneo, a cultura da Internet deu às ações prostitucionais uma característica especial, dado às facilidades que esse sistema eletrônico de comunicação apresenta para a realização dos diversos tipos de contatos entre os indivíduos. Entretanto, as já tradicionais formas de prostituição realizadas na rua ou nos locais conhecidos popularmente como “zonas” de meretrício, permanecem. Em Paranaguá, percebe-se que tanto a prostituição negociada nas ruas como a que se pratica em estabelecimentos destinados a essta função, são frequentes. Não é possível, devido à falta de material empírico, quantificar e qualificar tais práticas. Dado ao alto e frequente tráfego de veículos rodoviários de cargas naquela cidade, é possível que os motoristas desses veículos representem parcela expressiva da clientela desses serviços prostitucionais. Em tais casos, pode-se afirmar também que as próprias cabines dos veículos rodoviários de cargas – em geral equipadas para que seus condutores possam nelas dormir com frequência durante longas viagens – servem como um local para a prática de relações sexuais. Essa oportunidade faz diminuir os custos com quartos alugados ou os inconvenientes - passíveis de ocorrência - ao se frequentar a “zona” do meretrício, para o caso daqueles ou daquelas que se sentem constrangidos por isso. Durante essa pesquisa de campo, observaram-se algumas situações em que mulheres conversavam – ou mesmo adentravam os veículos ou deles saíam - durante a noite, com motoristas situados no interior de caminhões estacionados em pátios de postos de combustíveis, nas principais vias de acesso à cidade de Paranaguá ou ao seu porto.

No caso de Pontal do Paraná, as práticas de prostituição de rua, conforme descritas acima, não foram detectadas. Apesar disso, constatou-se uma típica zona de baixo meretrício em local próximo de onde operavam as empresas ligadas às atividades de construção de plataformas petrolíferas. Esse lugar é conhecido no

município de Pontal do Paraná, conforme declararam outros entrevistados, como Cachaçal. Porém, conforme foi declarado por prostitutas entrevistadas no local, no momento havia poucos frequentadores e também poucas prostitutas operando ali. De fato, em uma das instalações havia apenas duas mulheres com idade aparente entre 25 e 30 anos que, segundo disseram, eram originárias de outros municípios. E, em Pontal do Paraná, essas duas ali se encontravam havia apenas algumas semanas. Também afirmaram não ter trabalhado nesse local nos tempos em que havia grande movimento de "clientes". Nessa "casa de zona", no momento da entrevista, havia um homem que revelou ser trabalhador autônomo da construção civil local e costumava visitar a casa com frequência, inclusive utilizando-se dos serviços daquelas prostitutas.

Figura 4.354 – Aspecto de um edifício utilizado como local de prostituição no local conhecido como Cachaçal, no bairro Ponta do Poço

As informações acima, embora específicas, serão úteis para a fundamentação que se pretende dar à análise de causalidade da prostituição no entorno do empreendimento em causa e às suas condicionantes materiais/econômicas e culturais/morais. Apesar de esses estabelecimentos não ocuparem áreas de terrenos particulares, segundo informações obtidas no local, as diversas construções do chamado "Cachaçal" foram edificadas na própria rua – o funcionamento de suas atividades recebe tolerância relativa por parte de autoridades e demais atores sociais. As bebidas e outros bens comercializados – como cigarros ou salgadinhos – compõem a pauta de produtos da economia social mais geral. Servem-se essas pessoas – tanto os fornecedores de bens e serviços prostitucionais como os seus usuários – de energia, saneamento, saúde, educação, entre outros.

4.3.1.3.6. Aspectos Econômicos Gerais

Os órgãos responsáveis pela elaboração do cálculo do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM consideram inadequada a utilização dos indicadores de PIB per capita municipal para a avaliação das condições de vida da população dos municípios, pois nem toda a renda produzida em um município é apropriada por seus habitantes. Várias são as razões para que isso ocorra e não há espaço aqui para a discussão desse problema. Utilizar os indicadores de renda familiar a partir da Pesquisa Nacional por Amostragem de Domicílios – PNAD se torna válido

para a avaliação do desenvolvimento humano, mas para se obter maior precisão na análise dos aspectos econômicos municipais, o uso do PIB municipal, bem como da arrecadação de tributos e repasses estaduais e federais, é extremamente relevante.

Vários são os motivos, justos ou não, para que o PIB municipal não seja totalmente apropriado pelos habitantes dos municípios. Não cabe aqui discutir esse problema, mas, em benefício da compreensão da presente análise, cumpre considerar que alguns municípios "ricos" – considerando-se o PIB Municipal como o indicador dessa riqueza - por vezes apresentam índices de desenvolvimento humano precários. As assimetrias entre os indicadores do PIB e do desenvolvimento humano municipais ocorrem com maior frequência quando a riqueza de um determinado município se funda em uma única fonte, por exemplo, na produção de energia – como no caso da hidroeletricidade ou dos hidrocarbonetos – e na atividade portuária. A Usina Hidrelétrica de Segredo, a Refinaria de Petróleo de Araucária e o Porto de Paranaguá são alguns dos modelos comparados aqui. Em geral, esses gêneros de empreendimentos atendem interesses regionais ou nacionais, demandando da população e dos recursos locais um altruísmo em relação às populações externas beneficiadas, isto é, os passivos social e ambiental que se produzem localmente podem parecer não devidamente compensados quando comparados com os benefícios distribuídos globalmente. Em outras palavras, a população de um determinado município arca com a maior parte das consequências negativas quando abriga em seu território um porto ou uma hidrelétrica, empreendimentos estes que pela sua natureza e por seu porte produzem benefícios principalmente para populações situadas em outras regiões ou, algumas vezes, em outros países.

4.3.1.3.7. Condições Gerais de Renda e Trabalho em Pontal do Paraná

De acordo com o IBGE CENSO 2000, a População Economicamente Ativa - PEA total neste município era de 6.881 pessoas com idade de anos ou mais, com apenas 84 destes fixados na zona rural. Da PEA total, 4.263 eram do sexo masculino e 2.618, do sexo feminino. O rendimento nominal mediano mensal dos trabalhadores com carteira de trabalho assinada em Pontal do Paraná era de R$ 380,00 e daqueles sem carteira de trabalho assinada era de R$ 230,00. Já o rendimento nominal mediano mensal dos militares e funcionários estatuários ativos no município de Pontal do Paraná era de R$ 600,00 na semana de referência, isto é, no momento da coleta de dados no ano de 2000. Já o rendimento nominal mediano mensal dos empregadores, no mesmo período, era de R$ 1.500,00, enquanto que aqueles que trabalhavam por conta própria recebiam rendimentos de R$ 350,00.

Em 1991, os 20% mais pobres de Pontal do Paraná se apropriavam de apenas 4,91% da renda domiciliar total da população com rendimentos. Em 2000, esse percentual reduziu-se ainda mais, de maneira que os 20% mais pobres passaram a obter irrisórios 2,91% da renda domiciliar total. Isso significa que o nível de pobreza das famílias mais pobres do município de Pontal do Paraná aumentou em 50% entre os anos de 1991 e 2000. No mesmo período, um empobrecimento em níveis tão elevados se verificou apenas no município de Guaraqueçaba. Quanto aos 10% mais ricos do município de Pontal do Paraná, sua renda domiciliar cresceu 23% entre 1991 e 2000.

De todos os municípios do litoral paranaense, o de Pontal do Paraná foi o que apresentou a maior taxa de crescimento da renda domiciliar dos 10% mais ricos.

Tabela 4.105 – Porcentagem da Renda Domiciliar apropriada por Faixas da População, 1991 e 2000.

Município	% da renda apropriada pelos 20% mais pobres, 1991	% da renda apropriada pelos 20% mais pobres, 2000	Var. %	% da renda apropriada pelos 10% mais ricos, 1991	% da renda apropriada pelos 10% mais ricos, 2000	Var%
Antonina (PR)	3,56	2,37	-33,4%	46,45	46,82	0,8%
Guaraqueçaba (PR)	5,1	2,14	-58,0%	38,85	40,92	5,3%
Guaratuba (PR)	3,37	2,57	-23,7%	46,29	50,3	8,7%
Matinhos (PR)	4,35	3,5	-19,5%	40,99	40,58	-1,0%
Morretes (PR)	3,58	3,17	-11,5%	43,08	44,84	4,1%
Paranaguá (PR)	3,87	2,91	-24,8%	40,92	44,71	9,3%
Pontal do Paraná (PR)	4,91	2,51	-48,9%	38,31	47,11	23,0%

Os dados sobre a variação da renda apropriada entre 1991 e 2000, pelos 20% mais pobres e pelos 10% mais ricos permitem avaliar com maior precisão a variação do grau de concentração de renda no município de Pontal do Paraná. O índice de Gini traduz, em apenas um número, uma relação de concentração e dispersão de qualquer elemento entre as unidades de determinado conjunto. Na relação expressa pelo índice de Gini, o valor 1 (hum) significa o maior grau de concentração, enquanto o valor 0 (zero) exprime o maior grau de dispersão. Como se pode notar na tabela que indica a variação do índice de Gini ao longo da década de 1990, o município de Pontal do Paraná foi o que apresentou a mais alta taxa de variação na concentração de renda domiciliar entre os municípios litorâneos, embora os campeões da concentração de renda fossem os de Guaratuba e Antonina. O município de Pontal do Paraná passou de um índice de Gini de 0,49 em 1991 – baixa concentração de renda – para 0,57 em 2000, um aumento de 0,08 pontos. A título de comparação, registre-se que o município que apresentava a maior concentração de renda em 2000, no Paraná, era o de Arapoti – 0,72. E a menor concentração de renda registrou-se, no Paraná, no ano de 2000, em Paiçandu e Sarandi – 0,43. A média de concentração no Paraná, em 2000, era de 0,60.

Tabela 4.106 – Variação do índice de GINI entre 1991 e 2000 nos municípios do litoral paranaense.

Município	Gini, 1991	Gini, 2000	Var.
Antonina (PR)	0,56	0,59	0,03
Guaraqueçaba (PR)	0,49	0,56	0,07
Guaratuba (PR)	0,57	0,60	0,03
Matinhos (PR)	0,51	0,53	0,02
Morretes (PR)	0,53	0,56	0,03

Município	Gini, 1991	Gini, 2000	Var.
Paranaguá (PR)	0,52	0,56	0,04
Pontal do Paraná (PR)	0,49	0,57	0,08

Fonte: IBGE, 2000.

O município de Matinhos apresentava, em 2000, o menor grau de concentração de renda do litoral, não obstante o fenômeno de explosão de sua população – aumento populacional de 113,5% na década de 1990 - analisado na seção Dinâmica Demográfica acima. Em princípio, esses dados parecem contrariar a idéia que associa o aumento de população no litoral com o aumento da pobreza. No entanto, como demonstra a análise sobre o processo migratório interno entre os municípios da faixa litorânea, as populações pobres que foram atraídas pelas oportunidades de trabalho na construção civil e outros serviços nos balneários de Matinhos – como Caiobá – se fixaram certamente na periferia desse sistema, como é o caso do território do município de Pontal do Paraná.

Com relação às atividades econômicas das quais se ocupava a população laboral de Pontal do Paraná em 2000, 19,4% delas estavam concentradas no setor de construção e 23,6% no comércio, juntamente com os serviços de reparação de automóveis e objetos domésticos. As atividades ligadas à pesca, juntamente com a agricultura, pecuária e silvicultura representavam 8,0% do total.

Tabela 4.107 – População ocupada no município de Pontal do Paraná por atividade econômica.

Atividades econômicas	Pessoas	%
Agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e pesca	447	8,0%
Indústria extrativa, distribuição de eletricidade, gás e água	40	0,7%
Indústria de transformação	439	7,9%
Construção	1.078	19,4%
Comércio, reparação de veículos automotivos, objetos pessoais e domésticos	1.313	23,6%
Alojamento e alimentação	452	8,1%
Transporte, armazenagem e comunicação	213	3,8%
Intermediações financeiras, ativ. imobiliárias, aluguéis, serv. prestados a empresas	393	7,1%
Administração pública, defesa e seguridade social	225	4,0%
Educação	189	3,4%
Saúde e serviços sociais	55	1,0%
Outros serviços coletivos sociais e pessoais	226	4,1%
Serviços domésticos	444	8,0%
Atividades mal definidas	54	1,0%
Total de pessoas	5.568	100,0%

Fonte: IBGE, 2000.

As atividades de alojamento e alimentação representavam 8,1% e os serviços domésticos também 8,0% do total das atividades. Essas eram as atividades mais relevantes em relação à quantidade de pessoas ocupadas em relação ao total de trabalhadores do município. As atividades ligadas à indústria de transformação ocupavam 439 trabalhadores, o que representava apenas 7,9% do total de pessoas ocupadas em 2000, conforme o IBGE.

4.3.1.3.8. Consequências para os Municípios e Estados Influenciados pela Exploração do Petróleo em outras Regiões do Brasil

A economia do petróleo tem sido, no Brasil, responsável pela transformação dos municípios onde se insere. Um amplo vigor econômico é dado a municípios que, de outra forma, não teriam capacidade de produzir riquezas de tal vulto. É evidente, conforme tratado aqui, que os ganhos sociais locais poderiam ser ainda maiores do que realmente são, mas isso acaba não ocorrendo por diversos fatores. Outros municípios, vizinhos ou não de uma área produtora, podem passar por processos semelhantes, devido à construção de indústrias diversas, ligadas ao petróleo e gás natural, como indústria naval. Indústrias instalam-se em municípios próximos a portos ou refinarias, gerando um crescimento econômico em escala, como ocorre atualmente nos municípios do norte fluminense e do sul do Espírito Santo.

Assim, não só os municípios produtores, mas também os que abrigam indústrias diversas acabam por passar por mudanças, em maior ou menor grau, a partir da circulação de mais recursos. A economia municipal se dinamiza, com a vinda de trabalhadores e de novos moradores, com a valorização dos imóveis, entre outros fatores. Por exemplo, na cidade de Presidente Kennedy (ES), que há pouco tempo era um dos municípios mais pobres daquele estado, os recursos advindos dos royalties do Campo de Jubarte dinamizaram o comércio local, resultando, por exemplo, na construção de edifícios comerciais voltados para empresas de petróleo. Em Vitória e municípios vizinhos há um novo ímpeto imobiliário, assim como o surgimento de novos cursos universitários ligados à exploração de petróleo (JORNAL DO BRASIL, 2004). Em menor escala, os municípios que abrigam indústrias ligadas a esse produto também passam por esse processo, pois se trata de uma indústria de ponta, a qual necessita de mão de obra especializada, o que exige a vinda de trabalhadores para o município.

É importante ressaltar que o grande aumento de renda e de recursos em circulação não resulta diretamente em reais benefícios aos moradores, pelo menos na mesma proporção em que são gerados. O PIB *per capita* aumenta consideravelmente, porém, é um índice que mascara os reais benefícios que uma população recebe. Na prática, a distribuição de riquezas não é real, já que o índice é apenas um recurso metodológico, não resultando necessariamente em benefícios a uma dada população. Isso dependerá de como os recursos serão distribuídos. O que acontece, em geral, é que a população local se beneficia mais com a prestação de serviços àquelas indústrias, o que acaba por trazer benefícios, mas não na mesma proporção da renda direta da exploração do petróleo ou da indústria a ela ligada.

O que comumente ocorre é que os problemas decorrentes de um rápido aumento de renda, em dada região, acabam por se sobrepor àquela riqueza gerada. Por exemplo, em Macaé (Rio de Janeiro), há 30 anos, quando a indústria do petróleo se instalou, acabou gerando um crescimento urbano desordenado e grande especulação imobiliária, fazendo com que preços de imóveis, aluguéis e diárias de hotéis triplicassem de valor. De fato, em tais casos há um grande fluxo migratório, seja de executivos estrangeiros (que não se fixam no local) ou, principalmente, trabalhadores de baixa qualificação, pois muitas vezes, são recrutados em regiões brasileiras mais carentes, o que possibilita o pagamento de menores salários. Dessa forma, os habitantes mais pobres da cidade não são necessariamente beneficiados. A notícia da implantação de indústrias acaba resultando em um grande fluxo migratório, acarretando impactos sociais e ambientais, como a pressão (invasões) sobre áreas de preservação, como os manguezais; desemprego, aumento da criminalidade, pressão nos serviços de saúde e de educação, etc.

Para o empreendimento ora em estudo este é um risco, principalmente se for levada em consideração a possibilidade de sinergia com outros projetos ora avaliados e com potencial de serem efetivados. É o caso, em Pontal do Paraná, do pleito de implantação de um terminal marítimo para embarque e desembarque de contêineres e, também, da reimplantação das plantas de construção das plataformas de exploração de petróleo. Em conjunto, tais empreendimentos podem resultar em uma dinamização na economia do município, bem como do litoral paranaense, e no consequente aumento dos problemas sociais, gerando mais sobrecarga aos municípios da região, os quais já se encontram em situação de déficit para vários serviços básicos ou de infraestrutura.

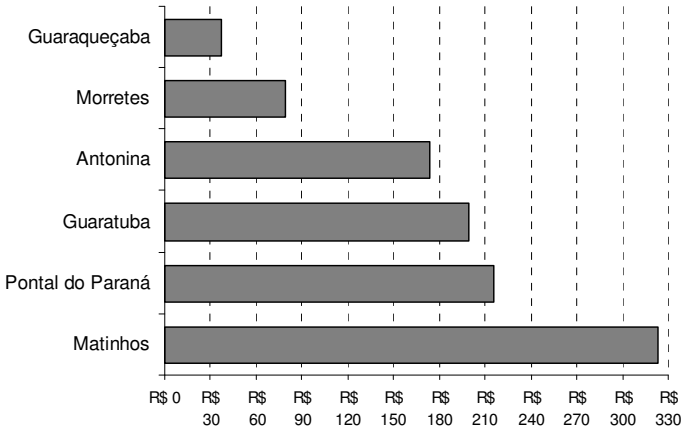
Um exemplo desse processo é o município de Macaé (RJ). As compensações financeiras pela exploração de petróleo em Macaé (em 2006, a 2.ª maior arrecadação de *royalties* do Brasil) não são suficientes para o município se desenvolver. Ao contrário, Macaé tornou-se um município endividado, com desequilíbrio orçamentário, favelização e com maior violência, conforme constata Erodice Gaudard, presidente da Associação Comercial e Industrial do município: *"Macaé deve ser o único município, entre os principais arrecadadores de royalties, que é obrigado a gastar esses recursos mais com problemas sociais decorrentes da atividade petrolífera do que com desenvolvimento.*" (JORNAL DO BRASIL, 2006).

Na verdade, como visto anteriormente, tal situação ocorre em outros municípios e em diversos ramos de atividade, ainda que em menor escala, o que demonstra que a geração de riquezas, em si mesmo, pode não resultar em benefícios diretos para uma região. Ao contrário, pode ser a raiz de inúmeros problemas sociais e/ou ambientais.

4.3.1.3.9. Análise Comparada da Produção Econômica de Pontal do Paraná e de seu Entorno

O PIB do município de Pontal do Paraná, em 2005, de R$215.000.000,00, era o segundo maior do litoral paranaense, à exceção do PIB de Paranaguá, cujo valor acumulado atingiu a marca de exorbitantes quase R$4.000.000.000,00. O município de Matinhos acumulava um PIB de aproximadamente R$323.000.000,00. Os três

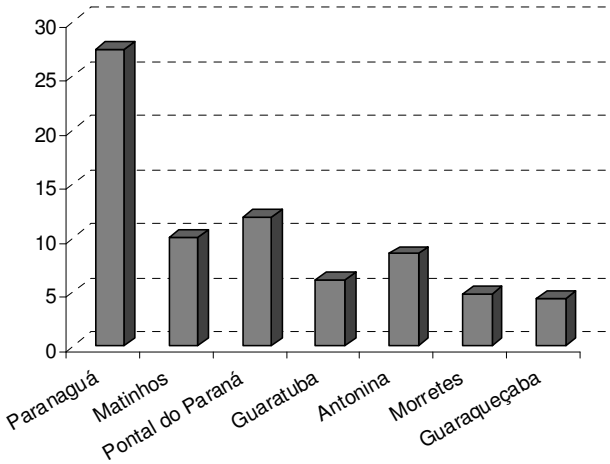
municípios litorâneos que não contam com balneários em seu território, apresentam os menores PIB's municipais. Guaraqueçaba, isolada dos demais municípios litorâneos e interioranos, possuía um PIB municipal de apenas R$37.000.000,00. É conveniente mencionar que no caso de Guaraqueçaba, sua pobreza econômica também se traduz em pobreza social, sendo a cidade classificada na penúltima posição entre os municípios do Paraná no *ranking* IFDM-2005, perdendo apenas para o município de Goioxim.



Fonte: IBGE, 2008.

Figura 4.355 – Gráfico PIB dos municípios do litoral paranaense em 2005 (x milhões)

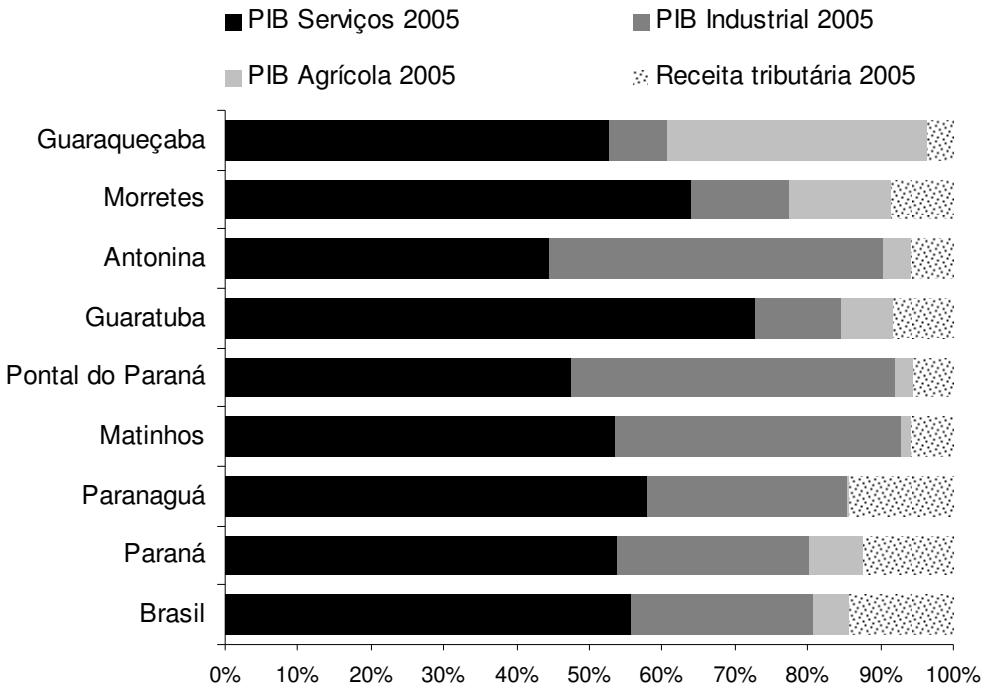
A relação entre PIB municipal e população do município, traduzida na expressão PIB municipal *per capita*, permite uma comparação diferente entre os potenciais de riqueza de cada município. O PIB municipal *per capita* de Paranaguá era de R$27.400,00 em 2005 e o de Pontal do Paraná, o segundo maior da região, era de R$11.800,00 no mesmo ano.



Fonte: IBGE, 2008.

Figura 4.356 – Gráfico PIB Municipal per capita em 2005 no litoral paranaense (x 1.000 reais)

O setor de serviços, que inclui as atividades portuárias e de turismo, representava em 2005 a parcela mais importante para a economia dos municípios litorâneos, variando de 44% do PIB municipal em Antonina para 73% em Guaratuba. Para o PIB do estado do Paraná, em 2005, o setor de serviços representou 53,7% e, para o Brasil, 55,8%. No município de Pontal do Paraná, o setor de serviços respondeu por 47,4% do Produto Interno Bruto Municipal no ano de 2005. Conforme dados da Rais/MTE/Ipardes, referentes a 2006, o setor de serviços de Pontal do Paraná integrava 392 estabelecimentos gerando 1.212 empregos, ou seja, 56% do total de empregos gerados naquele ano no município. O comércio varejista empregava 31,7% do total de trabalhadores ocupados no setor de serviços e o setor de hotelaria e alimentação representava 15,5% desses empregos. O serviço público respondeu por 35,9% dos empregos gerados no setor terciário em Pontal do Paraná, no ano de 2006.



Fonte: IBGE, 2008.

Figura 4.357 – Gráfico Composição do PIB Municipal dos municípios do litoral em 2005 (%)

O setor industrial representava 45% da economia de Pontal do Paraná em 2005, extremamente significativo para um município cuja vocação esperada, por ser balneário, era para o turismo. Este é um valor bastante superior à média da economia brasileira e paranaense, para as quais a produção industrial representou, em 2005, 25,2% e 26,4%, respectivamente. Isso talvez se explique pelo fato de a Techint ter iniciado a construção de uma 'jaqueta', uma componente de uma plataforma de exploração de petróleo, em meados de 2004 e finalizado em 2006. Em 2006, 42 estabelecimentos desenvolviam atividades industriais em Pontal do Paraná, gerando 408 empregos - 82% dos quais na construção civil.

O setor agropecuário é irrelevante para a maioria dos municípios do litoral paranaense, mas especialmente significativo para Guaraqueçaba. A economia agropecuária desse município extremamente empobrecido representava 36% da economia municipal. O município de Guaraqueçaba, com uma superfície de 2.030 quilômetros quadrados, possuía uma das mais baixas taxas de urbanização do estado do Paraná: apenas 34% dos seus 7.732 habitantes, conforme a contagem feita pelo IBGE no ano de 2007, vivia nas regiões urbanas. Para o município de Pontal do Paraná, a agropecuária representava apenas 2,6% de seu Produto Interno Bruto em 2005. Foram produzidas em 2006, 400 toneladas de arroz e 256 de banana. A cana-de-açúcar e a mandioca tiveram produção inexpressiva. Além disso, eram criadas 80 cabeças de gado bovino e 115 equinos, 305 suínos, 18 búfalos, 2.500 galinhas e mais 50 vacas leiteiras. A produção de leite havia sido de 19 mil litros e a de ovos, de 3 mil dúzias no ano de 2006. Essa baixa produção agropecuária reflete a alta taxa de urbanização do município, que conservava apenas 0,7% de sua população nas áreas rurais, ou sejam, 80 homens e 73 mulheres conforme a contagem do IBGE realizada no ano de 2007. Convém destacar a significativa produção de areia do município. No ano de 2006, a produção desse tipo de minério em Pontal do Paraná superou a marca de 33 mil toneladas, sendo uma das mais elevadas de todo o estado.

4.3.1.3.10. Finanças Municipais de Pontal do Paraná

De acordo com os dados fornecidos pela prefeitura e publicados pelo Ipardes (2008), as receitas municipais de Pontal do Paraná em 2007 somaram aproximadamente R$29.700.000,00. Desse montante, 39,1%, o equivalente a quase R$11.500.000,00, correspondiam à arrecadação de tributos municipais e 47%, em torno de R$13.800.000,00, foram repasses dos governos federal e estadual. Dentre as receitas tributárias municipais, a mais expressiva era o IPTU, que correspondia a aproximadamente R$6.000.000,00, o equivalente a 52,9% do total da arrecadação municipal.

Tabela 4.108 – Distribuição da receita tributária municipal por tipo de arrecadação.

Tipo de arrecadação	Participação
Imposto predial e territorial urbano (IPTU)	52,9%
Imposto de renda retido na fonte (IRRF)	3,2%
Imposto sobre transmissão de bens imóveis (ITBI)	4,9%
Imposto sobre serviços (ISS)	21,1%
Taxas pelo exercício do poder de polícia	2,6%
Taxas pela prestação de serviços	15,4%
Total	100,0%

Fonte: PMPP, IPARDES, 2008.

Quanto às receitas de transferências correntes por parte dos governos federal e estadual, do montante de aproximadamente R$13.800.000,00 recebidos dessas fontes, 69% vieram do governo federal e 11,6% do governo estadual. As despesas correntes

relativas ao ano de 2007 totalizaram R$22.400.000,00, enquanto as despesas de capital somaram naquele ano R$3.400.000,00.

4.3.1.3.11. Síntese do Diagnóstico da Área de Influência Direta

A área a ser influenciada diretamente pelo empreendimento é constituída pelo litoral paranaense. Dois grupos de municípios se destacam em função do maior ou menor grau de influências recíprocas. Os municípios de Pontal do Paraná, Paranaguá e Matinhos, em grau maior e, em escala menor, Antonina, Morretes e Guaraqueçaba situados ao norte, e o município de Guaratuba, ao sul.

A colonização do litoral paranaense guarda estreita relação com o início da colonização do estado do Paraná. As origens do processo de formação histórica e cultural do município de Paranaguá, juntamente com as das comunidades tradicionais situadas em seu entorno – o qual compreende diversas ilhas e pequenos portos situados em locais estratégicos por causa de seus caminhos do mar – remontam a um passado longínquo. A formação de balneários e de cidades no litoral paranaense, no entanto, é um fato social ocorrido em tempos mais recentes motivado, principalmente, pela construção e melhoria dos acessos rodoviários.

Durante a década de 1990, a região experimentou forte crescimento populacional tendo apresentado significativo déficit populacional na primeira década do século XXI. Este último fenômeno motivou a formação de uma visão generalizada de estagnação e decadência das praias paranaenses e, consequentemente, de seus municípios-sede.

Dada as suas características de municípios balneários, Pontal do Paraná e Matinhos sofrem elevado aumento de demanda por determinados serviços sociais durante as temporadas de férias ou feriados. Isso acarreta a ocorrência de problemas diversos de difícil solução, tais como a oferta de água tratada, a destinação de resíduos sólidos e efluentes, o atendimento à saúde, os níveis de segurança pública, a gestão do trânsito de veículos, as atividades de vendedores ambulantes, entre outros.

O índice de desenvolvimento humano relativo ao município de Pontal do Paraná melhorou consideravelmente entre os anos de 2000 e 2005. O município ocupava a 313.ª posição no *ranking* do IFDM em 2000, tendo passado para a 109.ª posição em 2005. A significativa melhoria nos indicadores de emprego e renda, durante esse período, causada pelo aumento da oferta de empregos no setor industrial ligado às empresas de construção de plataformas petrolíferas, foi a principal causa da melhoria do IFDM no município, no período referido.

Durante os de 1991 e 2000, a falta de empregos em Pontal do Paraná, entre outras causas, motivou o aprofundamento da distância entre ricos e pobres, expressa no índice de Gini calculado para o ano de 2000. Essa situação específica de excessiva concentração de renda deve ter sido amenizada com o crescimento do emprego e da renda entre 2000 e 2005, porém não há cálculos específicos sobre a dinâmica da concentração de renda no período.

A economia do município de Pontal do Paraná, durante a presente década, apresentou avanços em relação à década passada conforme se pode observar a partir da dinâmica PIB municipal entre 2002 e 2005, tanto em valores absolutos quanto relativos - PIB Municipal *per capita.* Em certo sentido, esses avanços encontram alguma correspondência na melhoria dos indicadores de desenvolvimento humano. Ressalve-se que nem sempre os bons níveis de desenvolvimento econômico são acompanhados de bons indicadores de qualidade de vida como vem sendo o caso do município de Paranaguá.

A arrecadação de tributos municipais correspondeu no ano de 2007 a aproximadamente 40% do total da receita municipal. A maior contribuição para a arrecadação de tributos municipais provém do imposto predial e territorial urbano - IPTU, 53%, seguida pelo imposto sobre serviços de qualquer natureza - ISS, 21%.

4.3.1.4. Áreas Diretamente Atingidas (ADA)

Para o presente empreendimento, a análise socioeconômica da ADA ultrapassa a delimitação espacial da área adquirida pelo empreendedor e onde as instalações serão construídas. Isso porque o transporte marítimo por navios de grande porte em uma área de intenso fluxo de embarcações menores exige cuidados especiais. Além disso, há um grande trânsito de turistas, além de comunidades tradicionais vizinhas ao empreendimento ou que utilizam o mar da Cotinga e/ou o canal da Galheta. Assim, as localidades da Ilha do Mel, Guaraguaçu, Maciel, Costeirinha, áreas indígenas Sambaqui e da Cotinga possuem especial relevância neste estudo, devido às ligações culturais históricas existentes entre si e ao uso comum da terra e do mar por nativos, viajantes, turistas, etc.

Da mesma forma, a via de acesso ao empreendimento por parte dos funcionários – a rua Guaratuba e sua continuação, a rua São Pedro do Pontal - também está incluída na ADA, pois em tal situação, além do uso da via em si, tal fato enseja uma ocupação urbana mais intensa. Há grande probabilidade de que os funcionários que vierem a se estabelecer em Pontal do Paraná tenderão a adquirir ou alugar imóveis em locais próximos àquela via ou em outros locais do balneário Shangri-lá. Por outro lado, nesse balneário, apenas o entorno da rua Guaratuba (margem esquerda, seguindo a partir da PR-412, Pontal do Sul-Praia de Leste) foi considerado na ADA, visto que, na outra margem desta, as características de ocupação são outras e não haverá trânsito de veículos de transporte para o local do empreendimento.

Saliente-se que na área do empreendimento não há habitantes, embora seja eventualmente frequentada por pescadores e caçadores. Nos parágrafos seguintes são apresentadas algumas descrições das diversas características relativas ao microcosmo social de cada uma dessas localidades, obtidas a partir de trabalho de campo realizado para essa finalidade. De início, saliente-se ainda que, apesar de todas as mudanças que o litoral tem vivenciado nas últimas décadas, há comunidades tradicionais que mantêm estilos de vida diferenciados do restante da população e dos turistas. A comunidade do Maciel e as áreas indígenas do Sambaqui e da Cotinga são as que possuem características mais peculiares, dado o seu relativo isolamento. Já na Ilha do

Mel, a massiva presença de turistas e de infraestrutura ligada à indústria do turismo dá uma outra característica, o que será discutido mais adiante.

Para o diagnóstico da ADA primeiramente será apresentada uma caracterização geral do entorno do empreendimento, e em seguida serão identificadas e caracterizadas as principais comunidades tradicionais e locais.

4.3.1.4.1. Caracterização Geral do Entorno

O entorno imediato do empreendimento é composto basicamente por extensa área verde e pequenas vilas de pescadores sem acesso terrestre. O empreendimento se encontra no município de Pontal do Paraná, porém, há influência de vários fatores ambientais e sociais ligados ao município de Paranaguá.

A área do estudo está situada entre os rios Guaraguaçu (**Figura 4.358)** e Maciel (**Figura 4.359**) e do mar da Cotinga. A parte continental está situada no município de Pontal do Paraná, próximo ao Balneário Shangri-lá, com acesso pela avenida, Guaratuba no Balneário Chácara Dois Rios (**Figura 4.360**).

Figura 4.358 – Rio Guaraguaçu

Figura 4.359 – Rio Maciel

Figura 4.360 – Avenida Guaratuba que dá acesso a parte continental da área

Na porção a sudoeste do empreendimento encontra-se a PR-407 (**Figura 4.361**), localizada a 13 quilômetros da área. Nessa rodovia, próximo à Ponte do Rio Guaraguaçu, é possível acessar a Estrada do Guaraguaçu (**Figura 4.362**), também conhecida como Estrada Ecológia Domingos Mesquita Sant'Ana, já desativada em alguns trechos, mas que fazia a ligação com o balneário de Sangri-lá e Pontal do Sul antes da construção da rodovia asfaltada. Atualmente, é utilizada para acesso à área indígena do município e ao Sambaqui do Guaraguaçu. Na rodovia PR-407, a alguns metros da Ponte, encontra-se um posto da Policia Militar Rodoviária (**Figura 4.363**).

Figura 4.361 – Ponte do Rio Guaraguaçu na PR 407

Figura 4.362 – Estrada do Guaraguaçu

Figura 4.363 – Posto da Polícia Militar Rodoviária

Nessa porção também se observa, ao longo da estrada do Guaraguaçu, algumas residências (**Figura 4.364**), casas abandonadas (**Figura 4.365**), um cemitério (**Figura 4.366**), considerado o mais antigo da região, além de uma comunidade indígena (**Figura 4.367**), que possui atualmente apenas duas famílias. Os índios são atendidos semanalmente por um médico levado pela Funai, que também leva tonéis com água potável, alimentos e roupas, conforme será detalhado em item específico.

Figura 4.364 – Residência na estrada do Guaraguaçu

Figura 4.365 – Casa abandonada na estrada do Guaraguaçu

Figura 4.366 – Cemitério

Figura 4.367 – Tribo indígena

Ainda na porção sudoeste, área que possui grande extensão de manguezais próximo à confluência dos rios Maciel e Guaraguaçu (**Figura 4.368**), observa-se o Sambaqui do Guaraguaçu (**Figura 4.369**), situado na Fazenda Sambaqui. Esse sambaqui é o maior do litoral paranaense, além de ser o único no Paraná tombado pelo Patrimônio Histórico e Artístico. Nessa fazenda também se observa a presença de um forno histórico (caieira) (**Figura 4.370**) com 8 metros de altura, onde a matéria-prima era calcinada e depois transportada até Paranaguá pelo rio Guaraguaçu.

Figura 4.368 – Área de mangue

Figura 4.369 – Sambaqui Guaraguaçu

Figura 4.370 – Forno histórico

Na porção ao sul do empreendimento, localiza-se a avenida Guaratuba, continuação da estrada do Guaraguaçu (**Figura 4.371**), que tem seu término no balneário de Shangri-lá. Nessa estrada foram observados: Pesque-Pague (**Figura 4.372**), residências (**Figura 4.373**) e escritório de engenharia (**Figura 4.374**).

Figura 4.371 – Estrada do Guaraguaçu

Figura 4.372 – Pesque-pague

Figura 4.373 – Residência

Figura 4.374 – Escritório de engenharia

A porção ao leste da área, no balneário de Pontal do Sul, é caracterizada pela saída do canal construído pelo DNOS (**Figura 4.375**), que permite acesso às marinas e embarque para Ilha do Mel, canal da Galheta e demais localidades na baía de Paranaguá. Nesse balneário está instalada a Techint (**Figura 4.376**), empresa de construção de plataformas marítimas, a FEM (**Figura 4.377)**, área já desativada, a

Marina Ponta do Poço (**Figura 4.378**), e ainda a área em estudo para implantação de um terminal de contêineres denominado Porto de Pontal (**Figura 4.379**). Nessa porção também se observam diversas pequenas vilas de pescadores, algumas sem acesso terrestre, dentre elas a Vila Ponta do Maciel (**Figura 4.380**).

Figura 4.375 – Canal DNOS

Figura 4.376 – Techint

Figura 4.377 – Área desativada da FEM

Figura 4.378 – Marina Ponta do Poço

Figura 4.379 – Área destinada ao terminal de containers

Figura 4.380 – Vila de pescadores Ponta do Maciel

Na porção a oeste da área, já no município de Paranaguá, encontra-se a Estação Ecológica do Guaraguaçu (**Figura 4.381**), uma unidade de conservação estadual. O grau de conservação desse tipo de ambiente o caracteriza como verdadeiro patrimônio natural, configurando essa unidade de conservação como uma das mais relevantes dentro do Sistema de Unidades de Conservação do Paraná.

Figura 4.381 – Estação Ecológica Guaraguaçu

Na porção ao norte encontra-se o canal da Cotinga (**Figura 4.382**), e a Ilha da Cotinga, que fica a aproximadamente 10 minutos de Paranaguá, sendo seu acesso feito apenas por barco. O canal da Galheta (**Figura 4.384**) localiza-se ao norte da Ilha Rasa da Cotinga, e dá acesso ao Porto de Paranaguá (**Figura 4.385**), conhecido como Porto D. Pedro II - localizado na porção noroeste ao empreendimento, é um dos principais exportadores de produtos agrícolas, com destaque para soja. É considerado o segundo maior porto do Brasil, mas o primeiro em exportação de grãos, sendo o maior porto graneleiro da América Latina. A Ilha do Mel, a nordeste da área, e é um dos principais pontos turísticos do litoral do Paraná. Faz parte do município de Paranaguá e é administrada pelo IAP (Instituto Ambiental do Paraná), tendo restrito programa de manejo; possui áreas destinadas exclusivamente à preservação integral da fauna e flora.

Figura 4.382 – Canal da Cotinga e Ilha Rasa da Cotinga

Figura 4.383 – Assentamento Indígena na Ilha da Cotinga

Figura 4.384 – Canal da Galheta, que dá acesso ao Porto de Paranaguá

Figura 4.385 – Porto de Paranaguá

O centro urbano de Paranaguá (**Figura 4.386**) localiza-se na porção Centro/Leste do Município, na margem esquerda do Rio Itiberê, próximo da Ponte que liga o continente à Ilha dos Valadares. Próximo ao embarque há, além do Iate Clube de Paranaguá (**Figura 4.387**), a Capitania dos Portos do Paraná (**Figura 4.388**), que orienta, coordena e controla as atividades relativas à Marinha Mercante e organizações

correlatas no que se refere à segurança da navegação, defesa nacional, salvaguarda da vida humana e prevenção da poluição hídrica.

Figura 4.386 – Centro histórico de Paranaguá

Figura 4.387 – Iate Clube de Paranaguá

Figura 4.388 – Capitania dos Portos do Paraná – Marinha do Brasil

O acesso a área do empreendimento por terra ocorre pela antiga estrada de Shangri-lá, ou avenida Guaratuba, que não apresenta pavimentação (**Figura 4.389**) O

limite do terreno, pela antiga estrada de Shangri-lá, dista 3,5 quilômetros da rodovia PR-412 (**Figura 4.390**), que liga os balneários de Praia de Leste a Pontal do Sul dentro do município de Pontal do Paraná.

Figura 4.389 – Avenida Guaratuba, que liga a área ao balneário de Chácara Dois Rios – município de Pontal do Paraná

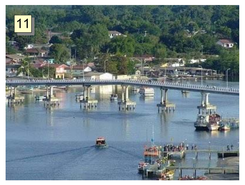
Figura 4.390 – Rodovia PR 412 próximo à Av. Guaratuba

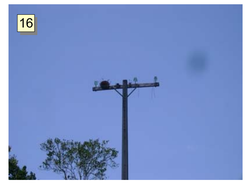
A porção urbanizada, a cerca de 2,5 quilômetros do local de entrada da área do empreendimento, conta com serviços de telefonia pública (**Figura 4.391**), e energia elétrica (**Figura 4.392**).

Figura 4.391 – Telefonia pública

Figura 4.392 – Postes de energia elétrica

Todos os pontos identificados na caracterização geral do entorno podem ser visualizados na **Figura 4.393**, que apresenta um mapa com a localização geográfica de cada ponto, associado a uma fotografia.





Legenda

- Limite da propriedade
- PR-407
- PR-412
- Vias não Pavimentadas
- Identificação dos Pontos do Entorno

Uso e Ocupação do Entorno

Arruamento
- 01 - Estrada do Guaraguaçu
- 02 - PR - 407
- 03 - PR - 412 - Entrada para a Estrada do Guaraguaçu
- 04 - Av. Guaratuba
- 05 - Estrada do Guaraguaçu - Trecho Abandonado
- 06 - Via sem Pavimentação
- 07 - PR - 412

Indústria
- 08 - Techint
- 09 - FEM
- 10 - Mineradora

Infra-Estrutura
- 11 - Ponte Ilha dos Valadares
- 12 - Ponte Rio Guaraguaçu
- 13 - Lixão Desativado
- 14 - Canal DNOS
- 15 - Telefone Público na Av. Guaratuba
- 16 - Rede de Energia Elétrica Desativada

Patrimônio Histórico Cultural
- 17 - Assentamento Indígena
- 18 - Cemitério
- 19 - Ruínas de Forno Histórico
- 20 - Sambaqui do Guaraguaçu
- 21 - Área Indígena da Cotinga

Recurso Natural
- 22 - Rio Guaraguaçu
- 23 - Rio Maciel
- 24 - Estação Ecológica do Guaraguaçu
- 25 - Ilha do Mel
- 26 - Canal da Galheta
- 27 - Ilha da Cotinga
- 28 - Ilha Rasa da Cotinga
- 29 - Rio Perequê
- 30 - Ilha Galheta
- 31 - Praia no Balneário Pontal do Sul

Residência
- 32 - Vila de Pescadores Rio Maciel
- 33 - Residência
- 34 - Residência
- 35 - Residência
- 36 - Residência
- 37 - Residência
- 38 - Residência
- 39 - Residência
- 40 - Residência
- 41 - Residência

Serviço
- 42 - Porto de Paranaguá
- 43 - Embarque de Paranaguá - Centro Histórico
- 44 - Marinha do Brasil - Capitania dos Portos do Paraná
- 45 - Iate Clube de Paranaguá
- 46 - Marina do Jango
- 47 - Posto da Polícia Rodoviária
- 48 - Área Destinada ao Projeto de Futuro Porto de Conteiners de Pontal do Paraná
- 49 - Marina Ponta do Poço
- 50 - Escritório de Engenharia
- 51 - CEM - Centro de Estudos do Mar UFPR
- 52 - Marina Mares do Sul

Aat
Consultoria & Engenharia Ambiental

Cliente: Subsea7 do Brasil Serviços LTDA.

Projeto: Estudo de Impacto Ambiental Base de Soldagem Paranaguá -SUBSEA 7-

Figura 4.393: Mapa de Uso e Ocupação do Entorno do Empreendimento

Escala: 1: 50.000

Projeção Universal Transversa de Mercator Fuso 22 Sul - Datum Horizontal SAD 69

Data: Outubro / 2009

Responsável Técnico:

Eng. Agro. Andréia Cristina Ferreira
CREA: PR-70.397/D

4.3.1.4.2. Identificação e Caracterização das Comunidades Tradicionais e Locais

Neste capítulo será apresentada a caracterização das comunidades tradicionais que compõem a ADA do empreendimento sob o aspecto sócioeconômico. A **Figura 4.394** apresenta a identificação de cada uma das comunidades descritas.

4.3.1.4.2.1. A Área da Subsea7

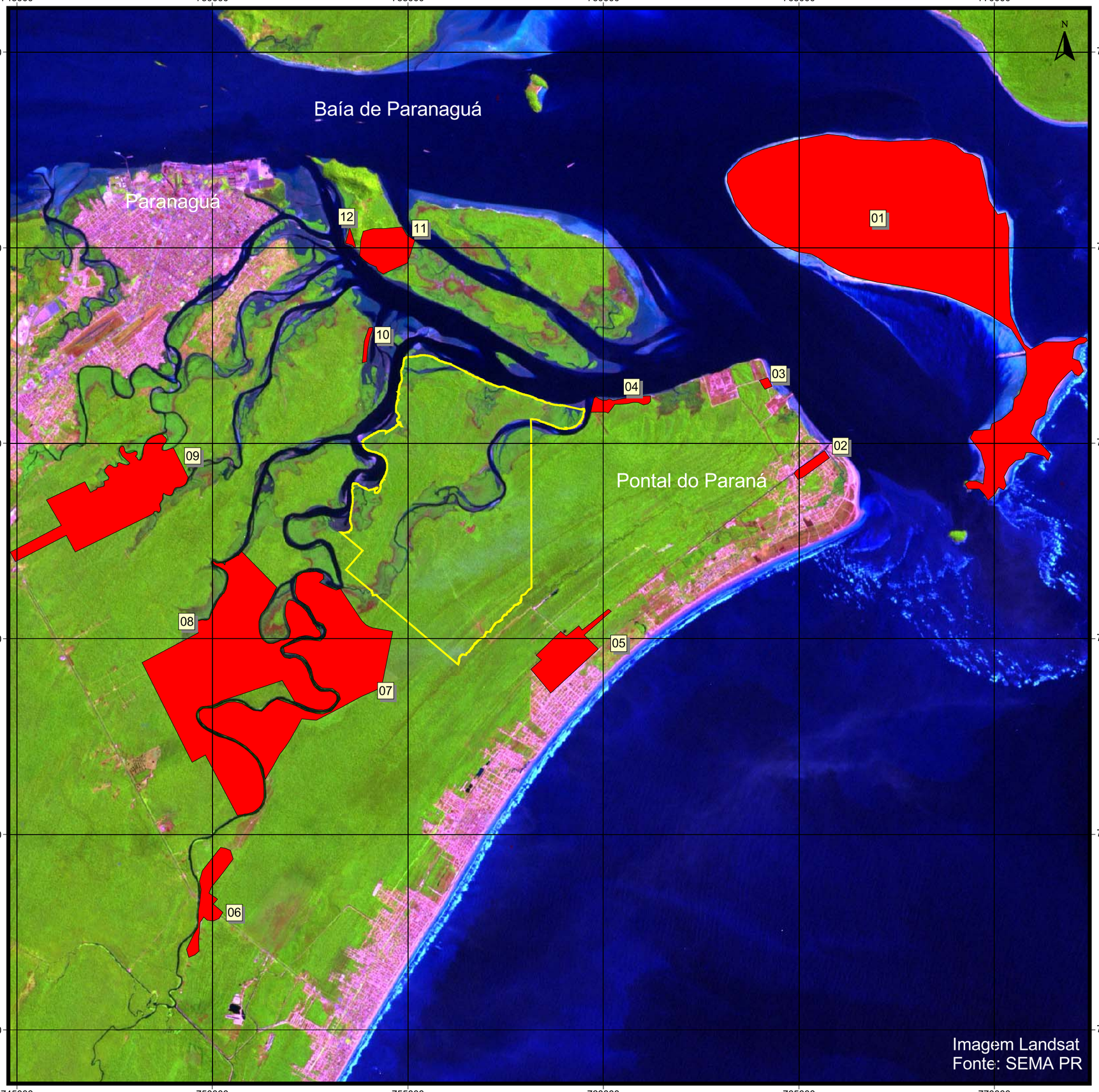
A propriedade adquirida pela Subsea 7 consiste em uma área de 2.600 hectares dividida em duas porções, uma que se estende desde a margem esquerda do rio Perequê (conhecido também como rio da Caxeta nesta região) no balneário de Shangri-lá até a margem direita do rio Maciel, e outra porção delimitada pela margem esquerda do rio Maciel, à margem direita do rio Guaraguaçú e o Mar da Cotinga, formando uma ilha, conhecida como "Ilha do Guaraguaçu", onde parte do território será utilizada para o empreendimento.

Na 'ilha', atualmente, não há moradores, porém, um morador da Vila do Maciel afirmou que uma parte da área pertence a ele, fruto de um antigo litígio com a Pol Paraná, a madeireira que nos anos 70 explorou as matas da região. Outros entrevistados confirmaram a informação. O mesmo entrevistado afirmou que no passado a ilha abrigou uma pequena comunidade, conhecida como 'Curraleiro', mas, há cerca de 35 anos ela se desintegrou, pois os moradores foram aos poucos abandonando o local. O entrevistado afirmou, ainda, que já teve roça de mandioca na ilha e, atualmente, só a utiliza para a pesca; e que pescadores eventualmente pousam no local.

No restante do terreno, ao longo do rio Maciel, vários trechos são utilizados por pescadores e caçadores, além de aventureiros que fazem trilhas com jipes.

Sobre a antiga madeireira, alguns moradores afirmaram ter trabalhado na mesma, porém, a maior parte dos trabalhadores veio de fora. A empresa teria vindo de Cascavel e por algum tempo ficado no local – as instalações ficariam na porção próxima à Estrada Ecológica, onde ainda é possível encontrar vestígios dessa ocupação. Em pouco tempo, após cortar a maior parte das árvores, a empresa se retirou, levando o maquinário e abandonando as instalações.

É importante salientar que os indígenas da área do Sambaqui utilizam as matas da região para caçar e coletar taquaras para o artesanato. Como a mata existente na área indígena e a área de terras da Subsea 7 é contínua, acaba sendo utilizada igualmente pelos indígenas, de forma que se existir futuramente restrição ao uso da área da empresa pelos mesmos, isto poderia gerar algum conflito. Os indígenas afirmaram que a maior parte das taquaras e mesmo da caça é coletada na sua própria área, mas costumam também coletar em outros trechos da margem direita do Guaraguaçu.



Legenda

- Limite da propriedade
- Localização das Comunidades Tradicionais do Entorno
- n. Identificação das Comunidades Tradicionais do Entorno

Comunidades

01 - Ilha do Mel
02 - Marinas de Pontal do Sul
03 - Ponta do Poço e Cachaçal
04 - Comunidade do Maciel
05 - Chácara Dois Rios
06 - Comunidade do Guaraguaçu
07 - Comunidade Indígena do Guaraguaçu
08 - Estação Ecológica do Guaraguaçu
09 - Floresta Estadual do Palmito
10 - Comunidade Costeirinha
11 - Comunidade Indígena da Ilha da Cotinga
12 - Iate Clube de Paranaguá

Consultoria & Engenharia Ambiental

Cliente:
Subsea7 do Brasil
Serviços LTDA.

Projeto:
Estudo de Impacto Ambiental
Base de Soldagem Paranaguá
-SUBSEA 7-

Figura 4.394:
Mapa de Localização e Identificação das Comunidades do Entorno do Empreendimento

Escala:
1: 125.000

Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 22 Sul - Datum Horizontal SAD 69

Data:
Outubro / 2009

Responsável Técnico:

Eng. Agro. Andréia Cristina Ferreira
CREA: PR-70.397/D

4.3.1.4.2.2. A localidade de Guaraguaçu e o Rio de mesmo nome

O rio Guaraguaçu nasce na Colônia Pereira, em Paranaguá e, devido a seu traçado sinuoso, estende-se por mais de 100 quilômetros, desembocando no Mar da Cotinga. É navegável, na maior parte do seu trecho, pelo menos para canoas. Mas em um longo trecho permite a navegação de barcos maiores, o que explica a existência de duas marinas no encontro da PR-407 com o rio. Há barcos que levam turistas para um passeio pela baía de Paranaguá. Além disso, a rio é bastante piscoso, o que enseja um relativo fluxo de turistas para a pesca de lazer e esportiva, os quais procuram, principalmente, o robalo. Espécies exóticas, no entanto, também são procuradas, como o bagre africano. De acordo com Vitule (2007), o rio é muito importante para a população local, de onde retiram sua renda, seja com a navegação, em menor escala, com a venda de camarões vivos, pescados no próprio rio, para isca para robalo. Tal atividade é comum aos indivíduos sem muitos recursos financeiros. De acordo com o relato de moradores, em 1990 uma grande enchente fez com que um pesque-pague localizado junto à PR-508 transbordasse, resultando na inserção da espécie conhecida popularmente como 'bagre africano'. Após o episódio, a quantidade de espécies nativas teria diminuído drasticamente, gerando prejuízos a suas atividades.

Figura 4.395 – Vista da ponte sobre o rio Guaraguaçu na PR-407

A localidade de Guaraguaçu é um pequeno aglomerado de residências e chácaras situadas às margens da PR-407, junto à ponte dessa rodovia sobre o rio Guaraguaçu. De acordo com informações obtidas no local, havia em 2008 aproximadamente 80 casas habitadas ali. Dada à sua localização às margens de uma importante e antiga rodovia, era de se supor que o povoado tivesse surgido em função da construção dessa rodovia, a PR-407 na década de 1950. No entanto, a navegação pelo rio Guaraguaçu sempre possibilitou o acesso a essas terras, mesmo em tempos remotos, como atestam depoimentos históricos. Além do mais, as antigas populações das localidades Costeirinha e Maciel, situadas na foz do rio Guaraguaçu e do rio Maciel, possivelmente acessavam - por meio de embarcações a remo - a localidade do Guaraguaçu.

Um entrevistado, nascido na localidade de Guaraguaçu, em 1946, e ainda morando no local, forneceu informações sobre alguns fatos de sua infância que

contribuem para um conhecimento mais preciso sobre o modo de vida das populações que habitavam o local antes da abertura do primeiro caminho, que se tornaria a PR-407. A geração de familiares dos pais do entrevistado se fixou no local antes do nascimento do mesmo. Antes disso, essa família vivia na Colônia Pereira, uma localidade situada não muito distante de Guaraguaçu. De acordo com o relato do entrevistado, quando o mesmo contava com a idade de 14 anos e era morador desse mesmo local, em 1960, teve a oportunidade, por mais de uma vez, de acompanhar seu tio em viagens de canoa a remo até a cidade de Paranaguá, por meio do rio Guaraguaçu e do canal da Cotinga, transportando cargas de até 600 abacaxis. Remavam por toda a noite e madrugada chegando ao destino no início da manhã. Na cidade, junto ao mercado municipal e às margens do rio Itiberê, 80% desses produtos eram comercializados no varejo, sendo comprados pelos transeuntes que "faziam a feira" em apenas algumas horas. Ao cabo, por volta do meio-dia, os 20% de abacaxis restantes eram vendidos, por um preço menor, a um só atravessador. Esse indivíduo, que vinha espreitando a situação já há tempo, era conhecido como "gaivota", segundo o entrevistado. Recusar-se a vender o restante da mercadoria para o atravessador obrigava os viajantes a pernoitar na beira do rio vigiando os seus produtos, alimentando a esperança de poder vir a vendê-los na manhã seguinte. Os resultados do cálculo racional - sobre a relação entre os custos e os benefícios implicados nas opções disponíveis - recomendavam vender o restante da mercadoria ao atravessador, ainda que com prejuízos, o que acabava sendo feito. Depois disso, tio e sobrinho faziam as compras no mercado e iniciavam a viagem de volta para casa, atingindo o seu objetivo na madrugada seguinte. Essa descrição, possível devido às informações tomadas diretamente à testemunha dos fatos, permite estabelecer com alto grau de precisão diversas características do modo de vida das populações da região e do processo de povoamento.

O entrevistado, registrado como pescador profissional, segundo informações do próprio, é proprietário de uma empresa que aluga pequenos barcos para a navegação no rio Guaraguaçu, junto à ponte da PR-407. O imóvel ocupado por essa empresa pertenceu à família do entrevistado em tempos passados e foi vendido a terceiros, encontrando-se atualmente alugado para o referido entrevistado. Com a implantação de uma linha de transmissão de energia elétrica de alta tensão que atingiu o imóvel, o legítimo proprietário deste foi indenizado pelo prejuízo, mas o inquilino – que é o entrevistado em questão - permaneceu no local, oferecendo serviços diversos, como o de aluguel de barcos.

Esses fatos e relatos exemplificam o quanto o rio é importante para a comunidade do Guaraguaçu, a qual, em boa medida, depende das atividades de pesca e de turismo no rio de mesmo nome. O empreendimento terá sua localização no canal da Cotinga, à jusante da desembocadura deste rio, embora não haja influência direta do empreendimento. Pela sua proximidade, deve-se considerar cuidados com relação ao rio.

4.3.1.4.2.3. A Localidade Maciel

A localidade denominada Maciel é um pequeno aglomerado de residências situado à beira mar, em frente à Ilha Rasa da Cotinga, próximo à foz do rio Maciel, em

território pertencente ao município de Pontal do Paraná. Segundo um informante entrevistado, nascido ali e ainda morador, com a idade de 57 anos, há aproximadamente 40 casas construídas próximas ao mar ,ao longo de uns 1.500 metros. Destas, apenas uma não pertence a residentes, segundo informações locais; pertenceria a um advogado estabelecido em Curitiba.

O canal de navegação, indicado nas cartas náuticas oficiais como “mar da Cotinga” e citado por pescadores nativos como “rio da Cotinga”, é o curso d’água que separa a localidade do Maciel da ilha Rasa da Cotinga. Essa importante via de navegação tem servido aos viajantes do mar que se deslocam entre Paranaguá e todas as outras localidades situadas ao sul, como a praia de Pontal do Sul, a Ilha do Mel, Caiobá, Guaratuba, os estados brasileiros do sul e mesmo de outros países. A localidade do Maciel não é exatamente uma parada obrigatória nessa rota de navegação, pois se trata de uma pequena praia de baía com águas pouco profundas que só recentemente – em 2008 - passou a contar com um pequeno atracadouro. No entanto, qualquer viajante embarcado que transite pelo mar da Cotinga avistará as casas e os barcos ancorados no Maciel. Isso provavelmente foi percebido, em 1820, pelo cronista viajante Saint Hilaire no momento de sua passagem pela região: “Assim como Ilha Rasa e a Ilha do Mel, a terra firme é orlada de mangues, mas se vêem nela, de vez em quando, quase à beira d’água, pequenos sítios cobertos de telhas, diante dos quais se acham várias canoas”. (SAINT HILAIRE, 1978).

À exceção da energia elétrica, dos barcos a motor, telefones celulares e outras tecnologias disponíveis aos moradores do vilarejo, o modo de vida destes conserva-se nos moldes tradicionais: o mar é base para a alimentação, para o transporte, para a obtenção dos meios de vida e determina, ainda, diversos outros padrões culturais. Um entrevistado, morador permanente da localidade, relatou que certa vez construiu uma balsa improvisada a fim de trazer para a sua casa um automóvel de sua propriedade, que apresentava defeitos e era guardado na cidade de Pontal do Paraná. Sua intenção era a de conservar o referido automóvel em casa, já que não existem ruas na localidade de Maciel, coisa que faz até hoje segundo disse.

De acordo com o mesmo entrevistado acima, praticante de um tipo de pesca que já se tornou tradicional – com o auxílio de uma rede construída com fios de nylon trançado –, a renda obtida apenas com essa atividade não lhe permitiria viver nas condições em que vive. O mesmo declarou receber uma pensão de aproximadamente 2 salários mínimos como aposentadoria. Em certa medida, essa é mais ou menos a situação dos indivíduos ligados a três ou quatro dezenas de famílias que permanecem no local onde também viveram seus antepassados. Os mais jovens costumam deixar a casa dos pais, mudando-se para os centros urbanos mais próximos, onde tentam arranjar empregos diversos. De acordo com um entrevistado, há na cidade de Paranaguá duas “vilas” constituídas exclusivamente por emigrantes “macielsenses”: uma na ilha de Valadares e outra em um bairro chamado Costeira. Durante a pesquisa de campo, foi constatado o caso de um entrevistado com a idade de 32 anos que reside na localidade de Maciel e trabalha no Iate Clube de Pontal. Faz uma viagem de canoa a remo por 15 minutos entre a sua casa e o local chamado Ponta do Poço e daí parte pedalando uma bicicleta por mais 20 minutos até o local de seu trabalho. Esta

experiência pessoal é significativa do modo de vida dos habitantes do Maciel e do Pontal do Sul e da sua relação com o mar.

Quando as empresas ligadas às atividades de montagem de plataformas de petróleo operavam no município, alguns pescadores foram empregados nelas. De acordo com pescadores entrevistados, após alguns anos, devido à redução de indivíduos praticando a pesca por estarem empregados naquelas empresas, foi possível notar um aumento da oferta de pescado disponível no meio. Atualmente, no entanto, a produção pesqueira local é baixa.

Não há estrada de ligação entre o núcleo urbano mais próximo - Ponta do Poço ou Pontal do Sul – e a localidade de Maciel. Durante as entrevistas realizadas nesta localidade, alguns moradores disseram não se interessar pela construção de uma estrada alegando que a mesma poderia facilitar a vinda de estranhos para o local o que poderia trazer algum tipo de perturbação ao seu modo de vida. Essa percepção não é descabida considerando-se que a comunidade traduz a sua identidade social em um modo de vida tradicional, que conserva na atualidade as suas características essenciais, cuja estrutura modelou-se ao longo de gerações. Em que medida essa cultura expõe-se a riscos de extinção ou de assimilação que possam comprometer os seus padrões culturais tradicionais, é um problema que será avaliado mais adiante, em capítulo específico sobre os riscos e os impactos socioambientais e as formas de eliminação, mitigação ou compensação dos mesmos.

Na localidade Maciel não há unidade de atendimento à saúde, mas, segundo os entrevistados, um médico visita a localidade uma vez a cada 3 meses. Isso não é problema, segundo os entrevistados, pois sempre que há necessidade alguém assiste àqueles que, por estarem doentes, devem ser transportados até a cidade. Quando algum doente originário da localidade Maciel chega à unidade de saúde, na cidade, um médico, então, é encaminhado até o Maciel para monitorar as condições gerais de saúde no local. Quanto aos serviços de educação formal pública, a localidade dispõe de ensino regular básico – 1.ª à 5.ª série, contando, em novembro de 2008, com seis alunos. Quanto aos níveis mais avançados, os alunos são transportados até a Ponta do Poço, onde um veículo de transporte escolar público os leva até a escola, na cidade.

Um atracadouro, construído em concreto armado, para pequenos barcos, está sendo implantado ali pela primeira vez na história da localidade de Maciel. A rigor, para os nativos e seus costumes tradicionais, esse tipo de equipamento não é imprescindível. No entanto, para os diversos visitantes, não apenas turistas, mas funcionários públicos e autoridades, entre outros, a existência de um “trapiche” aumenta o conforto e a segurança.

Moradores da Vila do Maciel afirmaram que aos fundos desta, junto ao rio Maciel, existiria uma área da Aeronáutica, utilizada eventualmente para exercícios militares. No passado, havia um projeto de construção de pista de aterrissagem, o qual não vingou. Uma pequena pista chegou a ser construída, mas atualmente não é utilizada.

4.3.1.4.2.4. A Localidade Costeirinha

A localidade de Costeirinha é também um aglomerado de casas situado na margem esquerda do rio Guaraguaçu, junto à sua foz. Como a linha divisória que limita os municípios de Paranaguá e Pontal do Paraná é justamente esse rio, tal localidade pertence ao território do município de Paranaguá. A ocupação humana da localidade, assim como a da localidade de Maciel, liga-se à história do povoamento da baía de Paranaguá. No entanto, quando deste levantamento de campo, em novembro de 2008, a localidade abrigava aproximadamente duas dezenas de residências de madeira rusticamente construídas, em mau estado de conservação e desocupadas. Não havia fornecimento de energia elétrica na localidade e nem nas proximidades. Também não havia ligações por estradas, embora caçadores e guardas florestais acessem o local esporadicamente, transitando por trilhas na mata. Ao fundo das residências há uma cerca de arame e, após esta, há matas mais densas. Um entrevistado afirmou que a área de terras situada depois da cerca pertenceria ao 'Banestado'.

Pesquisadores de folclore e arte popular visitaram a localidade da Costeirinha na década de 1940 e documentaram a existência de manifestações de dança e canto do fandango[3] (MILARCHI, 2008). À época da pesquisa de campo (novembro de 2008), a aparência dessa histórica localidade era a de uma pequena cidade fantasma. Um entrevistado no local informou ser morador de Paranaguá - mais precisamente da ilha do Valadares - e ter adquirido, havia alguns dias, o imóvel ali situado onde se encontrava naquele momento. O antigo proprietário era, também, segundo informou o entrevistado, morador da ilha de Valadares. O valor pago declarado pela compra do lote de 30 metros de largura por 100 metros de comprimento, contendo uma precária residência de madeira, foi de aproximadamente R$1.500,00. Perguntado sobre a documentação do referido lote, o entrevistado disse não ter verificado isso junto ao antigo dono. Sobre a situação de impostos referente a esse lote de terras, informou que nada sabia e nem procurou saber. O entrevistado disse que estava ali aproveitando seu dia de folga, pois trabalhava como pedreiro na cidade de Paranaguá.

Os únicos residentes no local eram um senhor de cerca de 70 anos e um jovem, que afirmou ser catador de mariscos. Cada um mora em uma casa, na verdade, ranchos, cuja construção em uma cidade seriam considerados favela. O senhor afirmou ser pescador, no entanto, ao redor das casas não foram observados materiais de pesca, apenas sinais de desmatamento recente. Outro entrevistado, que é morador da localidade de Guaraguaçu e que trabalha como navegador e guia para a empresa que aluga barcos, disse estar surpreendido com o abandono da localidade da Costeirinha, após visitá-la depois de 30 anos. Embora por força do ofício esse entrevistado navegasse pelas águas do rio Guaraguaçu e do "mar" da Cotinga, transitando sempre ao lado da localidade da Costeirinha por muitos anos ele não a visitava. Quando era jovem, há quatro décadas, costumava jogar futebol neste local participando de torneios que envolviam grupos de várias localidades. Havia, então, mais de 80 famílias habitando o local.

[3] Quatro temas de fandango ("Lajeana", "Tiraninha", "Sabiá" e "Cana Verde") haviam sido recolhidas pelo professor Azevedo entre 1948/55 na colônia de pescadores da Costeirinha, na foz do Rio Guaraniaçu [sic], na Baía de Paranaguá - e também nas colônias de Praia de Leste e Rio Medeiros.

Na Prefeitura de Paranaguá, a secretária de Habitação afirmou que o local é, atualmente, de ocupação restrita e o município não pretende fornecer infraestrutura nem legalizar as posses. Além disso, o crescimento urbano – a mancha de ocupação – não segue em direção à Costeirinha – devido aos limites geográficos, como rios e mangues -, e sim em direção à PR-407.

Em resumo, trata-se de um local em decadência, utilizado mais por pescadores em trânsito e para lazer. Porém, na hipótese do empreendimento ser efetivado, pode suscitar uma reocupação do local, devido à sua proximidade, principalmente se, futuramente, for implantada uma rede elétrica.

4.3.1.4.2.5. Via de Acesso ao Empreendimento

Além da via de acesso marítima, pelo canal da Cotinga, o empreendimento irá contar também com uma via de acesso terrestre, que tem início na rodovia PR-412, pela avenida Guaratuba, que atravessa o canal do DNOS e segue até a avenida Perimetral Norte, onde muda de nome, passando a se chamar Estrada São Pedro do Pontal, que segue em linha reta até confluir com a antiga Estrada do Guaraguaçu, junto a uma empresa de extração de areia.

Como a via de acesso dos funcionários se dará por esse local, recomenda-se uma atenção especial ao balneário Shangri-lá, visto que, dada a presumível facilidade de deslocamento e de tempo, o mesmo sofrerá maior pressão de ocupação pelas famílias que vierem a se estabelecer no município, a partir da contratação pela empresa.

Figura 4.396 – Empresa de extração de areia localizada na confluência da rua Guaratuba com a antiga Estrada do Guaraguaçu

O território do atual balneário Shangri-lá foi loteado a partir dos anos 60, sendo regularizado no ano de 1966. A partir daí passou por um progressivo crescimento. De acordo com o Plano Diretor do município, baseado em análise de fotos áreas e de mapas de zoneamento residencial, foi observado que em 1952 a atual área do balneário não estava ocupada; em 1960, 3% da área estavam ocupados; em 1980, 20 % e, em 1997, 50 %. Atualmente, esse índice é bem maior, embora existam amplas áreas sem ocupação, algumas das quais cobertas por densa vegetação.

De acordo com a contagem da população de 2007, a população de Shangri-lá é de 3.733 habitantes. O balneário pode ser dividido em três partes, cada uma com características de ocupação diferentes. Entre a PR–412 (incluindo o primeiro quarteirão em direção ao mar) e a avenida Perimetral Norte, há uma ampla ocupação por residentes e os quarteirões são bem definidos e de características urbanas de baixo padrão e de condições mais modestas, à medida em que se distanciam da PR. Na beira da PR-412 há amplo comércio e serviços em geral. De acordo com a contagem da população de 2007, esse perímetro (setores 8, 10 e 13 do IBGE) abriga uma população de 2.746 habitantes.

Nos quarteirões localizados mais próximos do mar (setores 9, 11, 12, 14 e 15 do IBGE), as características são de local de veraneio e, apesar da grande quantidade de residências, a população residente é de 987 habitantes.

A partir da avenida Perimetral Norte, em direção à área do empreendimento, as características de ocupação passam a ser rurais, com a existência de chácaras e áreas de matas, incluindo um trecho da antiga estrada do lixão. Há, ainda, além de uma empresa de extração de areia, um aglomerado de chácaras mais denso, conhecido como chácaras Dois Rios, e consiste em um núcleo de seis chácaras e 16 residências de moradores, alguns dos quais tomam conta das chácaras.

Figura 4.397 – Logradouro conhecido como Chácara Dois Rios

A população é escassa, sendo que na contagem da população do IBGE está incluída nos setores 8, 10 e 13, expostos acima. A partir da pesquisa de campo, porém, presume-se que a população residente nesse perímetro seja de menos de 100 pessoas, visto que a maioria das chácaras é de uso ocasional. Moradores locais afirmaram que várias das áreas de matas já estariam loteadas, porém, na prefeitura de Pontal do Paraná informou-se que se trata de uma área de ocupação mais restrita. Dois entrevistados afirmaram que são herdeiros de uma fazenda, a qual já foi subdividida e parte vendida, inclusive a área de extração de areia.

4.3.1.4.2.6. As Áreas Indígenas da Cotinga e do Sambaqui

Os indígenas do litoral paranaense são formados por um único grupo, os Mbyá, um dos três ramos da etnia Guarani, além dos Nhandeva e Caiová, dos quais possuem diferenças de dialetos e de práticas culturais. Além do litoral desde o Rio Grande do Sul

até o sul do Espírito Santo, há Mbyás no interior de alguns estados e no norte da Argentina, Uruguai e leste do Paraguai (LADEIRA, 1992). É importante salientar que essa etnia se caracteriza por certo isolamento, sendo que, de acordo com Ladeira (1992), descendem de agrupamentos que não se submeteram aos espanhóis nem aos jesuítas, nos séculos 16 e 17. Em geral, procuram se fixar, ainda que de forma inconstante, distante de grandes aglomerados urbanos.

Outro traço característico são as constantes migrações por regiões litorâneas do Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e São Paulo. De acordo com o relato de uma antropóloga e de uma educadora da Funai em Curitiba, em entrevista específica para o presente diagnóstico, essa preferência pelo litoral relaciona-se a aspectos culturais, ou seja, eles estão sempre na busca da 'terra sem males', que na mitologia indígena significa a esperança de encontrar uma terra segura e com abundância de alimentos (GARLET, 1997). De acordo com essa mitologia, o litoral é um importante local, pois seria além dele – do oceano - que se localizaria aquela terra, de forma que procuram se estabelecer o mais próximo possível desse local. Ladeira afirma que isso resultou, historicamente, em migrações para o litoral.

Dentre os subgrupos hoje existentes no Brasil, são os Mbyá que vêm dando continuidade ao processo de migração em direção à Serra do Mar. E é essa população refratária às interferências externas, tanto derivadas da política indigenista praticada pela Funai quanto das pressões exercidas pela sociedade envolvente, que vem apresentando formas da resistência surpreendentes com relação à ocupação e preservação da Serra do Mar.

Os Mbyá do litoral devem ser considerados uma população especial, mesmo em relação ao restante da própria população Mbyá majoritária do interior (Brasil, Paraguai, Argentina), apesar de compartilharem todos um mesmo ideal religioso.

A autora afirma, ainda, que esse fato explicaria a "insistência dos Mbyá em permanecer no litoral, muitas vezes em locais desfavoráveis e inadequados a eles, do ponto de vista da subsistência, e sem recursos" (GARLET, 1997).

Por outro lado, os laços familiares entre os grupos de diversos estados resultam em constantes deslocamentos, pois, para eles, a casa de seus parentes é também sua casa. De acordo com a antropóloga da Funai entrevistada, é uma lógica semelhante à de colonos que migram do interior para as cidades, mas continuam mantendo fortes vínculos com o local de origem, considerando-o também sua terra. As razões para as migrações são várias e não podem ser compreendidas a partir das mesmas razões que levam os brancos a migrar, neste caso, quase sempre razões econômicas. Dessa forma, a população de uma área indígena Mbyá é inconstante, podendo em certo momento possuir população reduzida e em outro, várias famílias.

Os indígenas do litoral paranaense têm fortes vínculos de parentesco, e também com os indígenas de Garuva, em Santa Catarina. O artesanato é sua principal fonte de renda, consistindo na confecção de cestos de taquara e no entalhe de animais em pequenos pedaços de 'caxeta', uma árvore comum em locais semialagados. A venda se dá nas próprias áreas e, principalmente, em Paranaguá, em lojas do comércio ou diretamente nas ruas da cidade. Na temporada também vendem em outros municípios

do litoral. No caso de Pontal do Paraná, os indígenas da área do Sambaqui utilizam a avenida Guaratuba (via de acesso ao empreendimento) para ir vender seus produtos nos balneários do município.

A caça é uma prática comum a esse grupo, consistindo, atualmente e principalmente na Área do Sambaqui, no abate de lagartos e pequenos mamíferos, como tatus e quatis, fato confirmado na entrevista naquela área. Existe uma rústica agricultura, praticamente de subsistência, e pequenas criações de galinhas. A pesca é uma atividade complementar e feita de forma artesanal, mais rústica que a de pescadores tradicionais do litoral. Em geral, é feita na praia, na barranca dos rios e em pequenas canoas feitas de troncos, as quais são bastante vulneráveis às marolas geradas por embarcações de maior porte. De acordo com uma funcionária da Funai, há alguns anos dois indígenas teriam morrido quando suas embarcações viraram, após a passagem de uma grande lancha em alta velocidade.

Para o transporte, em suas constantes jornadas, utilizam meios diversos, como ônibus, carona e, no caso da baía de Paranaguá, barcos de transporte de passageiros. Para o trajeto entre Paranaguá e a Ilha da Cotinga, há um barco da Funai que diariamente percorre o trecho.

A área indígena da Ilha da Cotinga já se encontra demarcada e regularizada em território pertencente ao município de Paranaguá. Conforme informações de um indígena entrevistado, tem uma superfície de 1.604 hectares, sendo 848 hectares situados na “Cotinga alta” e o restante na parte alagada da ilha, também chamada Cotinga Rasa. Esse entrevistado, com idade de 32 anos e há quase 30 habitando o local, informou que ali viviam, em novembro 2008, 14 famílias indígenas. Junto a estas viviam quatro pessoas com idade superior a 70 anos. Segundo ele, há outras terras ocupadas por indígenas na região: Guaraguaçu, quatro famílias; Garuva, doze famílias; Guaraqueçaba, seis famílias.

Na entrada da referida área indígena, junto a uma pequena praia que serve como porto, existe uma placa, com faixas transversais pintadas nas cores verde e amarela presa a uma árvore, com as seguintes inscrições: *Governo Federal, Ministério da Justiça, Fundação Nacional do Índio, Área Proibida, Terra indígena com acesso interditado a pessoas estranhas, Artigo 231 da CF, Artigo 161 do Código Penal, Lei 6001/73*. O entrevistado declarou que sua família, assim como as demais nesta localidade, recebia mensalmente cestas básicas da Conab que eram repassadas a eles pela Funai. Havia na localidade, ao tempo deste estudo de campo, uma escola de ensino fundamental – 1.ª a 4.ª séries, e que também atende filhos de pescadores da vizinhança – e um posto de saúde que, segundo informou o entrevistado, recebia semanalmente a visita de um médico oriundo de Paranaguá e designado para prestar atendimento aos índios. Na escola ensina-se também a língua guarani.

Apesar da indicação de proibição da permanência de pessoas estranhas, havia no território indígena uma rústica residência habitada por um homem de 69 anos de idade, que declarou viver ali desde o seu nascimento.

De acordo com informação de uma funcionária da Funai, a Ilha Rasa é utilizada como cemitério indígena para todos os grupos do litoral paranaense e tem acesso

muito restrito, inclusive, para os indígenas. Na cultura Guarani há toda uma tradição que envolve tais lugares e os rituais fúnebres podem durar até cinco dias. Esse detalhe é importante, pois, embora o projeto não abranja essa ilha, é necessário que todos os pesquisadores e futuros funcionários estejam cientes desse fato.

Na aldeia indígena Sambaqui, localizada a aproximadamente 8 quilômetros da localidade de Guaraguaçu – ponte sobre o rio Guaraguaçu na PR-407 - e bem próxima ao Sambaqui do Guaraguaçu, segundo um índio guarani entrevistado no local, os indígenas estão ali há dez anos. Segundo esse entrevistado, que declarou ser um cacique, com idade de 40 anos, vivem no local 8 pessoas – 7 adultos, sendo 4 mulheres e uma criança com idade de 2 anos - pertencentes a uma família. Até há alguns anos, porém, eram quatro famílias. A área, de 700 hectares, encontra-se em processo de demarcação e legalização pelas autoridades competentes.

Essa localidade é conhecida pelo nome de Aldeia Sambaqui, conforme declarou o entrevistado. Há no local uma pequena edificação sendo construída em alvenaria e que, segundo o entrevistado, deverá servir como uma unidade de saúde. Um médico visitava a localidade uma vez a cada semana, vindo de Paranaguá. Não havia escola no local. O entrevistado disse que o grupo indígena não estava recebendo assistência à alimentação e vinha sobrevivendo da renda obtida pela venda de peças de artesanato produzidas pelos membros do grupo. Pescam às margens do rio Guaraguaçu sem o uso de embarcações – as quais, todavia, não possuem – e caçam pequenos animais, como tatus e lagartos. O entrevistado disse estar aguardando o cumprimento de uma promessa de doação de uma canoa feita pela Prefeitura Municipal de Pontal do Paraná.

A estrada que dá acesso à localidade Aldeia Sambaqui é a mesma que servia como acesso ao cemitério de Guaraguaçu. Apresenta-se relativamente conservada, porém, em períodos de chuva o acesso é mais difícil, sendo necessários veículos com tração 4x4. Uma entrevistada, moradora da localidade Guaraguaçu, mencionou o encalhamento de um ônibus que transportava estudantes e professores da Universidade Federal do Paraná e que se dirigia à área do Sambaqui do Guaraguaçu. Isso havia acontecido na semana anterior àquela em que se realizava a entrevista, durante o mês de novembro de 2008. Em janeiro de 2009 não foi possível acessar a área por terra, pois, após um vendaval, várias árvores de grande porte caíram sobre a estrada.

Na cidade de Pontal do Paraná, alguns entrevistados que residem na região há muito tempo informaram que a estrada do Sambaqui liga-se a Shangri-lá e ao Pontal do Sul, embora poucos a utilizem devido às péssimas condições de trânsito. Referiram-se também a antigos projetos de transformação dessa estrada - desde o Guaraguaçu até o Pontal do Sul – em uma estrada ecológica, a qual poderia ser utilizada para projetos de turismo socioambiental. Aludem, ainda, a comentários esparsos sobre uma pretensa utilização desse traçado para a construção de uma rodovia ligando a PR-407 ao futuro porto de Pontal do Paraná.

4.3.1.4.2.7. A Sede do Iate Clube de Paranaguá na Ilha da Cotinga

Não muito distante da área indígena, localizado também na Ilha da Cotinga, há um pequeno aglomerado de residências próximas às instalações que o Iate Clube de Paranaguá mantém ali. Existiam nessa localidade entre dez ou 15 residências, segundo informou um entrevistado. Alguns desses moradores eram funcionários do referido clube ou prestavam serviços naquele local.

As crianças, residentes na comunidade e com idade para frequentar as séries de 1.ª a 4.ª, eram matriculadas na escola existente na área indígena situada nas proximidades. Os demais frequentavam as escolas em Paranaguá, mas, segundo informações fornecidas por um entrevistado, deviam se transportar com embarcações custeadas por suas famílias, já que não havia nenhum serviço de transporte escolar público disponível ali.

4.3.1.4.2.8. Marinas no Canal do DNOS Abaline

Além de Paranaguá, o Canal do DNOS, em Pontal do Paraná, é ponto de embarque para a Ilha do Mel, gerando um grande movimento de turistas e de atividades náuticas. O gerenciamento dessa atividade é feito por uma Ong, a Abaline - Associação dos Barqueiros das Baías do Litoral Norte do Paraná, criada em 1997 e formada por 17 empresas locais. Tal gerenciamento profissionalizou a atividade de transporte, que antes era exercida de forma independente e, muitas vezes, de forma precária. Hoje, de acordo com um entrevistado, um barqueiro pertencente à associação, a atividade emprega cerca de 120 pessoas.

Além disso, ao longo do canal, existem diversas marinas particulares, que servem a turistas com maior poder aquisitivo, provenientes, principalmente, de Curitiba. Dessa forma, da entrada do canal até ao ponto junto à avenida Atlantica, além das marinas, há uma grande estrutura de apoio, como oficinas, restaurantes, pousadas.

4.3.1.4.2.9. Parque Estadual do Palmito e Estação Ecológica do Guaraguaçu

A Floresta Estadual do Palmito (FEP) está localizada em Paranaguá, no Km 4 da PR-407 e possui área de 530 hectares. Originalmente, a área pertencia à Reflorestadora Banestado S.A. (atualmente Paraná Ambiental Florestas S/A), sendo que, em 1995, passou a ser administrada pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP), o qual oficializou sua criação pelo decreto 4.493, de 17 de junho de 1998. Apresenta uma estrada de aproximadamente oito quilômetros, que corta a FEP, passando por compartimentos de floresta e restinga, terminando em uma área de manguezal nas margens do ribeirão dos Correias.

Na parte frontal da área (paralela à PR-407) estão situadas residências de funcionários e outras edificações, como escritório da administração, centro de visitantes, banheiros, cozinha experimental, museu e guarita. A floresta que

originalmente recobria a área encontra-se atualmente nos mais diversos estágios sucessionais (5, 12, 25 e 50 anos), devido à ação antrópica.

Embora a sede desta UC esteja distante do local do empreendimento e do rio Guaraguaçu, a área foi levada em consideração pelas seguintes razões: a Estação Ecológica do Guaraguaçu – uma unidade de conservação junto ao rio de mesmo nome e com 1.150 hectares – é muito próxima à FEP e é administrada em conjunto, como se fosse uma única área, sendo que até há alguns anos foi administrada pela SPVS, uma ONG com sede em Curitiba. Um mesmo funcionário do IAP é responsável pelas duas áreas. Cinco ou seis funcionários, entre guarda ambiental e funcionários do IAP, trabalham ali. O parque é aberto à visitação, tendo trilhas e programas agendados de visita. A estação ecológica é destinada exclusivamente à preservação, abrigando vários exemplares da fauna e flora nativas.

Figura 4.398 – Entrada da Floresta Estadual do Palmito em Paranaguá

Além disso, de acordo com o responsável pelas áreas, há um projeto para que a vizinha área da Paraná Ambiental S/A, que tem um trecho que se estende até defronte da área do empreendimento, na margem esquerda do Guaraguaçu, seja futuramente incorporada à Floresta Estadual do Palmito, o que resultaria em uma única área com a Estação Ecológica, a Floresta Estadual, a área indígena do Sambaqui, e o Sambaqui do Guaraguaçu, podendo ser ainda ampliada com a criação de uma unidade de conservação pelo empreendimento da Subsea7.

O responsável afirmou que tanto a floresta quanto a área da Paraná Ambiental sofrem pressão de caçadores e coletores de palmito, porém, nos últimos anos, têm conseguido contê-los. A empresa vizinha, inclusive, teria dez funcionários exclusivos para guardar a área.

4.3.1.4.2.10. Ilha do Mel

Atualmente, a Ilha do Mel é um dos pontos de turismo mais conhecidos do litoral paranaense. Anualmente, milhares de turistas afluem à ilha, gerando uma grande sobrecarga aos serviços públicos, principalmente de saneamento básico. Ao longo de 2008, centenas de milhares de turistas frequentaram a ilha e a lotação máxima foi atingida em alguns períodos, como no carnaval. A ilha é de domínio da União, embora

seja administrada pelo município de Paranaguá, do qual seu território faz parte. Os serviços básicos, por exemplo, são de responsabilidade do município.

Conhecida desde o século 16, a Ilha do Mel só adquiriu valor estratégico no século 18, a partir da construção do porto de Paranaguá, ensejando a construção do farol (1767) e do forte (1872), hoje pontos turísticos. A ocupação humana foi pequena e a ocupação militar, entretanto, propiciou a vinda de poucos moradores e a formação de pequenas roças (SEMA, 2004).

A partir do início do século 20, a situação se modifica, com o desenvolvimento das atividades turísticas na ilha, com a frequência de famílias abastadas, as quais começaram a construir casas de veraneio. Os moradores locais obtinham, então, renda com a pesca, uma pequena agricultura e prestação de serviços aos veranistas. De acordo com SANTOS JR (2006).

> *foi no início do século XX que a Ilha do Mel passou a ser considerada um balneário. Muitas famílias, já na década de 1920, possuíam casas e lá descansavam. Basicamente a ocupação estava concentrada na região próxima à fortaleza. Na década de 1930 a região norte da Ilha era a mais procurada por turistas, sendo a Praia da Fortaleza a que abrigava a maior infraestrutura turística, com um hotel com 100 ou 120 quartos e várias casas de famílias de Curitiba.*

Como não havia ainda estrada para as regiões continentais do litoral paranaense, um grande percentual dos turistas e veranistas frequentava a ilha e outro tanto se aventurava pela beira-mar até Matinhos. Contudo, após a ocupação militar na 2.ª Guerra Mundial, a construção da estrada do litoral e a progressiva melhoria das condições de acesso a Matinhos e Guaratuba, a ilha foi perdendo espaço, de forma que

> *a implantação de um sistema de transporte terrestre e ferroviário para outras praias do litoral, como Matinhos, Caiobá e Guaratuba, o fluxo de turistas começou a diminuir. Outro motivo que contribuiu para a redução de turistas foi a ocupação militar da ilha no período da Segunda Guerra Mundial, em função da sua localização estratégica. As casas de veraneio e o hotel foram desapropriados para servir de alojamento para os soldados* (SEMA/IAP 1996; ESTEVES, 2004).

Segundo Kraemer, após o final da guerra os turistas desapareceram:

> *Com o abandono da ilha pelos banhistas, a população cabocla local entrou em ampla decadência. Todos voltam-se integralmente às atividades de subsistência, agora sem as oportunidades de trabalho que os banhistas ofereciam. A população passou a viver em um isolamento relativo, pois não sendo economicamente auto-suficiente, necessita realizar trocas para obter dinheiro e comprar alguns produtos necessários à sobrevivência. Assim, a pesca é exercida tanto para subsistência como para troca, apesar das dificuldades de transporte e conservação* (KRAEMER, 1978 apud SEMA, 2004, p.63).

Tal situação perdurou até o final da década de 60, quando, a partir da construção da BR-277, um novo ímpeto turístico se deu, mas agora caracterizado por jovens em busca de maior contato com a natureza e em locais relativamente isolados dos balneários tradicionais. Os turistas do tipo 'familiar' não eram atraídos, dada a precariedade da ilha, pois não havia energia elétrica e a travessia pelo canal da Galheta era temerária. Além de um núcleo de antigas casas de veraneio na Praia de Brasília, alguns outros locais da Ilha, como Encantadas, passaram a receber um crescente fluxo de turistas jovens, que em geral acampavam ou ficavam em casas de moradores. Aos poucos, 'pessoas de fora' passaram a adquirir terrenos, gerando um progressivo crescimento ou ocupação humana, de forma que, já nos anos 80, o aumento populacional e de construções aparentava uma situação de descontrole.

A partir desse progressivo aumento de turistas e de construções, a população local passa a depender novamente das atividades turísticas. Os órgãos oficiais de meio ambiente, então, na medida em que se reorganizavam, passaram a exercer um maior controle, procurando impedir uma ocupação desordenada. Por outro lado, a melhoria da infraestrutura, de acordo com Santos JR, acabou exercendo um efeito contrário, de forma que

> *Com a implantação da energia elétrica em 1988, os visitantes passaram a dispor de um maior conforto, o que passou a atrair novamente as famílias para as praias da Ilha do Mel. Nesta época, a Ilha deixou de ser uma exclusividade para os jovens aventureiros e o estilo de turismo que se iniciou na década de 1970 passou a ser fortemente modificado. A eletricidade permitiu a utilização de eletrodomésticos nas pousadas, restaurantes e casas de veraneio e isto facilitou a conservação de alimentos. Da mesma forma, a eletricidade permitiu a realização de festas na temporada e o aumento do consumo. Em 1996, outro aspecto que contribuiu para o aumento de turistas na ilha foi a construção do Terminal de Embarque em Pontal do Paraná* (apud, SEMA/IAP, 1996; 2004).

Dessa forma, nas duas últimas décadas houve um aumento na construção de casas de veraneio, de pousadas e de restaurantes e, só recentemente, o governo do estado conseguiu frear aquele ímpeto de ocupação. Em 2002, foi criado o Parque Estadual da Ilha do Mel, com 337 hectares, e, em 2008, foi estabelecido um número máximo de visitantes por dia – 5.000. Recentemente, o governo decretou que os imóveis na ilha não mais poderiam ser comercializados, apenas passados para os herdeiros.

Todo esse processo recente de descontrole pôde ser compreendido na entrevista realizada com um proprietário de pousada na localidade de Encantadas. Há cerca de 20 anos, ele chegou à ilha, proveniente do interior do estado do Paraná, para realizar uma obra de construção civil. Como parte do pagamento, recebeu um terreno na ilha, o qual foi subdividido pelo antigo proprietário. O entrevistado, então, mesmo sem licença, construiu sua pousada, a qual funciona hoje normalmente. Apesar de já ter sido notificado, afirma que tem seus direitos. Por outro lado, em uma rápida caminhada por trechos da ilha, percebe-se que as residências dos nativos quase sempre possuem no quintal alguma estrutura, por mínima que seja, para receber turistas. Em termos de organização urbana, dado o excesso de construções, esse processo gerou uma situação um tanto caótica em alguns trechos da ilha, sem um

padrão de quadras ou de tamanho dos terrenos, como ocorre, por exemplo, em Encantadas, defronte ao canal da Galheta.

De acordo com Santos Jr. a população efetiva ou periódica da ilha, atualmente, é composta por quatro diferentes tipos de cidadãos: os nativos, os residentes, os veranistas proprietários e os turistas. Os nativos são descendentes das famílias mais antigas da ilha e estão lá estabelecidos há várias gerações; os residentes estão estabelecidos há vários anos, porém, são procedentes de outros municípios ou regiões, como o entrevistado anteriormente citado; os veranistas proprietários podem ser parte dos antigos proprietários 'de fora' ou ter adquirido um imóvel recentemente, porém, em geral não estão ligados culturalmente aos moradores da ilha e possuem melhores condições financeiras; os turistas são, em sua maioria, jovens e são provenientes de diversas regiões. A contagem do IBGE em 2007 apresentou, para a Ilha do Mel (setores 199, 200, 2001 e 2002 de Paranaguá), uma população de 1.009 habitantes, a maioria dos quais residentes em Encantadas, conforme a tabela abaixo.

Tabela 4.109 – População da Ilha do Mel.

ILHA DO MEL	1991	2000	2007
População	510	1.139	1.009

Fonte: IBGE Censos demográficos1991, 2000; e contagem da população 2007 - dados do setor 0093, distrito de Paranaguá.

Em 2007, a Ilha do Mel possuía 1.009 habitantes, apresentando decréscimo em relação ao censo de 2000. Em termos gerais, pode-se afirmar que a população da Ilha do Mel ainda mantém uma cultura tradicional, porém, está em rápido processo de transformação, dado que nas últimas décadas as atividades de turismo cresceram vertiginosamente. Há 30 anos, além de algumas casas de veranistas, os frequentadores da ilha, majoritariamente, realizavam um turismo 'informal', basicamente acampamentos. Hoje há uma estrutura de pousadas e restaurantes, muitos dos quais de propriedade de moradores ou veranistas residentes. A maioria das pousadas é bastante simples e algumas são informais.

A construção do trapiche, possibilitando o atracamento de barcos de maior porte, contribuiu para modificar o perfil da ilha, de forma que, atualmente, outro tipo de turista frequenta a ilha, e a tendência é que tal modificação seja potencializada, inclusive, com o projeto de vinda de navios de cruzeiro para o litoral paranaense. Hoje, o turismo, enquanto atividade econômica, suplanta as atividades tradicionais, como a pesca

> *Estabeleceram-se diferentes maneiras de exploração das atividades turísticas na Ilha, surgindo e influenciando novas formas de geração dos recursos sustentáveis, tornando-se a principal atividade econômica praticada hoje em dia, seja na visão econômica, social ou ambiental. Devido a estas mudanças na forma de gerar recursos próprios, que foram processadas e introduzidas na Ilha durante os últimos anos (15), atualmente observam-se diferentes cenários desconformes, ocasionando impactos negativos estabelecidos pela forma descontrolada da prática do turismo* (SEMA, 2004).

Há muita pressão de indivíduos de fora da ilha para adquirir um ponto no local ou alguma estrutura já pronta, e, não fosse a atuação do governo do estado do Paraná e de atores sociais diversos intervirem, restringindo a especulação, a população local tenderia ou a migrar para outros locais do litoral ou ficar como empregados de empresários de fora. No final de 2008, por exemplo, o governo estadual decretou que fica vedada a comercialização de imóveis na Ilha do Mel.

Na Ilha do Mel foram entrevistados três moradores, um barqueiro e pescador, um proprietário de pousada e um proprietário de restaurante, o qual também participa da Associação de Moradores de Encantadas. Para os moradores da Ilha do Mel empreendimentos nessa região podem trazer riscos à navegação e comprometer o potencial turístico da ilha. Embora os navios da Subsea7 não apresentem características semelhantes, pois não se fará transporte de produtos inflamáveis e perigosos, a lembrança do acidente com o navio Vicunha ainda é forte. Em 15 de novembro de 2004, esse navio explodiu junto ao cais de Paranaguá e lançou uma grande quantidade de combustíveis por toda a baía – cerca de 150.000 litros de óleo diesel e lubrificante e 3.000.000 litros de metanol. Além de a explosão ter gerado pânico na população, as consequências ambientais foram terríveis. Em vários trechos da baía de Paranaguá, os manguezais ficaram recobertos de óleo. Os entrevistados da Ilha do Mel afirmaram que a temporada de 2005 foi perdida, pois uma grande mancha de óleo recobriu o entorno da ilha, inviabilizando o turismo naquele período, ainda que 40 trabalhadores tenham participado da limpeza e remoção do óleo.

Apesar de os pescadores terem recebido indenização e/ou cestas básicas, a percepção do risco de tais acidentes ficou marcada profundamente, de forma que a possibilidade de aumento do fluxo de navios traz à tona as lembranças daquele episódio. De certa forma, não é um temor apenas dos moradores da ilha, mas de todos os entrevistados que dependem do turismo ou da pesca.

Para os pescadores do litoral, a diminuição da pesca, mesmo em 2008, ainda é consequência daquele episódio

> *Segundo eles, desde o acidente a quantidade de peixes na Baía de Paranaguá diminuiu. O presidente da Federação das Colônias de Pescadores do Paraná, Edmir Manoel Ferreira, diz que o vazamento de metanol e óleo diesel foi o principal responsável pela queda de 60% no volume de pesca dos últimos anos, prejudicando 7 mil pescadores. "Desde a explosão, esses pescadores têm vivido com extrema dificuldade. Muitos tiveram que vender os barcos", afirma.*
>
> *O próprio Ferreira desistiu de pôr seus dois barcos no mar – um está parado há um ano e o outro há seis meses. "O que você pesca hoje não paga os custos", alega. Para o período de sete dias no mar, o custo é próximo de R$ 3 mil com combustível, gelo e alimentação.*
>
> *João Carlos Rosário Alves, 41 anos, é um dos pescadores que precisou procurar outra atividade. Casado, pai de cinco filhos, ele se mudou da Vila São Miguel para a cidade. Ainda trabalha como pescador, mas é obrigado a fazer bicos. "Antes chegávamos a pescar até 8 quilos por dia. Hoje, o máximo são 800 gramas", compara.*

Comerciantes do Mercado do Peixe de Paranaguá também reclamam. Alguns são obrigados a revender frutos do mar de outros estados. É o caso de Marlene da Silva Miranda, que traz camarão branco da Bahia. "Antes a gente vendia 400 quilos de camarão por semana, hoje vende 40", comenta (PORTAL RPC).

Na Ilha do Mel, de acordo com os entrevistados, a pesca é uma atividade secundária e o turismo é a fonte de renda da maioria da população. Parte dos produtos da pesca consumidos na ilha é proveniente da pesca local, porém, a maior parte, atualmente, provém de fora.

Embora a diminuição de peixes no litoral possa ter causas variadas, incluindo o próprio excesso e a presença de grandes pesqueiros na entrada da baía, é inegável que o acidente pode ter comprometido, por um tempo, a reprodução de peixes e camarões, já que os manguezais foram afetados. Contudo, é também inegável que a pesca é uma atividade em declínio há vários anos.

Em relação aos riscos à navegabilidade, as opiniões se dividem. Para o barqueiro entrevistado, confirmado pelo entrevistado na Capitania dos Portos de Paranaguá, se os navios não ultrapassarem o limite de velocidade ao passarem defronte à ilha, não provocarão marolas e não trarão riscos. No entanto, de acordo, com outros dois entrevistados – e também por um barqueiro em Pontal do Paraná e por funcionários das marinas –, não é raro alguns navios ultrapassarem tal limite, causando uma série de riscos aos barcos menores, sendo que, inclusive, já teriam provocado acidentes com barcos menores, virando-os.

4.3.1.4.2.11. A Ponta do Poço e o "Cachaçal"

Nos anos 80, três empresas se estabeleceram na região da Ponta do Poço (hoje pertencente a Pontal do Paraná) e desenvolveram atividades industriais ligadas à construção de plataformas para exploração de petróleo, atraindo centenas de trabalhadores para a região. As empresas permaneceram até os anos 90, quando cessaram suas atividades. Uma delas voltou em 2004 e desenvolveu atividades até 2005.

No bairro Ponta do Poço localiza-se a região conhecida como "Cachaçal". O Cachaçal, conforme descrito mais adiante, é um conjunto de edifícios de baixo padrão construtivo, cujas instalações servem a estabelecimentos que abrigam o comércio de bebidas que são consumidas no local e à prática de prostituição. Esses edifícios encontram-se relativamente distantes dos núcleos populacionais situados nos bairros próximos, porém estrategicamente próximos dos canteiros de obras que serviam às empresas de construção de plataformas. Não é difícil de se chegar à conclusão de que esta "mazela social" constitui-se em subproduto da operação de empresas que incorporavam centenas de homens adultos, solteiros ou vivendo longe de suas famílias e que buscavam satisfazer suas necessidades sexuais valendo-se dos serviços das prostitutas profissionais que ali ofereciam seus serviços. Mas, seria também um equívoco achar que a prostituição é meramente um efeito da assimetria entre a quantidade de homens e mulheres disponíveis em certo espaço e em determinado tempo. Conforme se revelou em algumas entrevistas realizadas com prostitutas no

bairro Ponta do Poço, em Pontal do Paraná, essas mulheres já se prostituíam em outras localidades e se deslocaram para esse município em função das expectativas de oportunidades de aumentar sua renda. Trata-se, por conseguinte, de uma questão econômica cuja compreensão essencial encontra similaridade com outros processos de migração social.

Figura 4.399 – Local conhecido como Cachaçal no bairro Ponta do Poço

4.3.1.4.3. Síntese do Diagnóstico da Área Diretamente Afetada

A delimitação da área a ser diretamente afetada incorporou territórios contíguos às terras adquiridas pelo empreendedor para a implantação e operação do empreendimento em questão. Foram consideradas como especialmente relevantes, por essa razão seriam diretamente afetadas, as comunidades Ilha do Mel, Guaraguaçu, Maciel, Costeirinha, áreas indígenas Sambaqui e da Cotinga. Também foram incorporadas à área diretamente afetada em termos antrópicos, o bairro Shangri-lá, especialmente a rua Guaratuba e o canal de acesso marítimo que fará a ligação entre o mesmo e o atual canal da Galheta. Também foram analisadas algumas comunidades tradicionais adjacentes à área do empreendimento, as quais, embora relevantes, não serão diretamente afetadas. É o caso da sede do Iate Clube de Paranaguá, situado na Ilha da Cotinga, do bairro Ponta do Poço, em Pontal do Paraná, da Floresta Estadual do Palmito e Estação Ecológica do Guaraguaçu, em Paranaguá, e das marinas estabelecidas ao longo do canal do DNOS Abaline.

O bairro Ponta do Poço abriga uma região onde se desenvolve, atualmente com menor intensidade, a prática da prostituição em casas noturnas. A implantação dessa "zona de baixo meretrício" decorreu da implantação e operação das empresas de construção de plataformas petrolíferas. No entanto, as prostitutas que ali realizavam seus serviços eram profissionais que migraram de outras regiões atraídas pelas expectativas de melhorias em seus ganhos financeiros. Quanto a essa questão, pode-se dizer que, em termos econômicos, a existência de uma demanda por determinados serviços força a oferta dos mesmos. Qualquer intervenção nesse tipo de processo social requer compreensão científica profunda do problema.

De uma maneira geral, quase todas as comunidades tradicionais situadas na área de influência direta relacionam-se de forma íntima com o ambiente marinho da baía de Paranaguá, especialmente a região do canal da Cotinga, o canal da Galheta entre a Ilha do Mel e o município de Pontal do Paraná, além dos rios da região que desaguam na referida baía, como é o caso do rio Guaraguaçu por meio do qual se trafega entre a vila do Guaraguaçu e o canal da Cotinga.

De acordo com o que pôde ser constatado, pelas entrevistas realizadas, a opinião dos diversos atores sociais a respeito do empreendimento pode ser dividida, metodologicamente, em três tipos: plenamente favoráveis; favoráveis, mas com restrições; e temerosos ou contrários.

4.3.1.5. Considerações sobre a Influência do Empreendimento no Meio Urbano e Rural

A seguir são apresentadas algumas considerações sobre o efeito do empreendimento no que se refere a possíveis influências sobre a ocupação urbana, geração de renda e de empregos. As questões apresentadas nesta seção servirão de base para identificação e análise dos impactos e/ou riscos ambientais discutidos no prognóstico ambiental. Tais considerações são importantes porque empreendimentos de grande ou médio porte potencializam mudanças socioeconômicas gerais, cujos efeitos precisam ser previstos para evitar situações de descontrole, como o crescimento urbano descontrolado e ocupações de áreas não adequadas.

4.3.1.5.1. Influência sobre o Aumento de Emprego e Renda

O empreendimento contribuirá para a geração de empregos no município, tanto na fase de construção quanto na operação, sendo que para cada fase a qualificação exigida será bem diferente.

Para a fase de implantação, a quantidade de mão de obra exigida irá variar de 73 a 345 trabalhadores por mês, de acordo com o cronograma apresentado na **Tabela 4.110**, sendo que a exigência de qualificação será na proporção aproximada de 7% das vagas para nível superior, 15% para nível técnico e 78% para nível básico, proporção esta comum para obras da construção civil.

Tabela 4.110 – Cronograma de mão de obra para a fase de instalação.

Mão de obra	Meses												Pico da obra
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Engenheiro	8	11	11	11	11	11	11	11	11	8	6	4	11
Mestre de obras/Técnico	14	14	15	16	17	17	17	16	15	11	11	11	17
Encarregado	6	11	13	19	20	21	21	20	16	6	6	6	21
Administrativo	13	14	14	14	14	14	14	14	14	12	12	12	14

Mão de obra	Meses												Pico da obra
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Operador de máquinas	11	21	22	22	22	22	19	13	11	2	2	2	22
Motorista	22	28	33	33	33	33	28	22	22	4	4	3	33
Oficial	32	70	91	166	181	191	186	166	116	23	22	22	191
Ajudante	10	16	21	21	21	21	22	22	20	8	8	8	22
Marinheiro	8	14	15	15	15	15	15	15	13	5	5	5	15
Total	**125**	**201**	**238**	**321**	**339**	**351**	**340**	**307**	**247**	**89**	**87**	**85**	**346**

Fonte: empreendedor.

Conforme se observa na tabela acima, as funções exigidas para a fase de implantação possibilitam a contratação de boa parte dos trabalhadores na própria região, o que certamente contribuirá para a geração de renda, ainda que temporária. A vinda de trabalhadores de fora, por outro lado, dinamizará a economia do município de Pontal do Paraná, a partir da necessidade de moradia, de preenchimento de vagas em hotéis ou pousadas e aluguel de residências. Dinamizará ainda o comércio em geral e o setor de alimentação (restaurantes, lanchonetes), pois a alimentação será levada diariamente até o canteiro de obras. Os materiais de consumo diário serão adquiridos preferencialmente na região. É verdade que essa dinamização não será tão grande quanto a que se verifica no período de temporada, contudo, como fora desse período a economia local se retrai, a vinda de tais trabalhadores certamente trará benefícios ao município, ainda que por tempo limitado.

Na fase de operação, a previsão é que o empreendimento gere cerca de 677 empregos diretos, e nesta fase a qualificação exigida será maior, podendo ser dividida em aproximadamente 30% de nível superior, 62% de nível técnico especializado, e 8% que poderão variar de nível médio ou básico, o que indica um nível de renda elevado para os padrões dos atuais residentes do município. A **Tabela 4.111** apresenta a estimativa de mão de obra necessária para operação do empreendimento, onde é possível verificar a proporção de vagas a serem preenchidas pela mão de obra local (74%), ou seja, profissionais que serão contratados com o início das operações da base em Paranaguá. O restante das vagas (26%) será preenchido com o remanejamento de profissionais que já trabalham na base em operação em Ubu no Espírito Santo, em função da especialização exigida.

Tabela 4.111 – Estimativa de mão de obra para a fase de operação.

Qualificação	Mão de obra local	Profissionais de outras regiões	Estrangeiros	Total
Nível superior				**203**
Engenheiros Subsea7	21	68	-	89
Engenheiros Petrology	-	-	60	60
Inspetores	28	3	-	31

Apoio a clientes	-	23	-	23
Nível técnico especializado				**422**
Operação da base	252	14	-	266
Revestimento de tubos	142	8	-	150
Abulatório	6	-	-	6
Nível básico				**52**
Transporte	8	-	-	8
Vigilância	21	-	-	21
Alimentação	23	-	-	23
	501	**116**	**60**	**677**
	74%	17,13%	8,86%	100

Em função da qualificação exigida para operação do empreendimento, é possível prever que a curto prazo a mão de obra de nível técnico especializado local (400), que representa 60% do total de vagas possivelmente ofertadas, não será necessariamente do município de Pontal do Paraná, pois serão atraídos profissionais com formação técnica adequada, possivelmente de Curitiba ou grandes centros que possuam tais cursos de capacitação. O que indica um crescimento da população residente e, consequentemente, geração de empregos indiretos e movimentação da economia do município e região. A médio e longo prazos, a implantação de cursos de capacitação no município tende a aumentar a contratação de mão de obra local. Para as vagas de nível superior (203), cerca de 24% delas (49) poderão ser preenchidas por mão de obra local. Já as vagas para mão de obra de nível básico (52) poderão ser totalmente ocupadas pela população local. Independentemente da origem da mão de obra, a instalação do empreendimento certamente resultará na dinamização da economia municipal.

Uma idéia desse processo pode se dar a partir da experiência recente de um estaleiro – a Techint - no município, embora sua característica fosse diferente, pois eram vagas por tempo determinado, até a construção da 'jaqueta', uma componente de uma plataforma de petróleo. Inicialmente, o empreendimento gerou cerca de 500 vagas, 73 % preenchidos por indivíduos do município ou de municípios vizinhos. No pico da obra, foram 800 empregos diretos, a maioria dos quais provenientes de outros estados, já que nessa fase exigiu-se mão de obra qualificada, a qual não estava disponível em Pontal do Paraná (JORNAL GAZETA DO POVO, 2005). Some-se a este número, outros trabalhadores, como de empresas de fornecimento de materiais, da própria Petrobrás, dentre outras, as quais geraram nessa fase mais ou menos o mesmo número de empregos indiretos. Além disso, a vinda de um tal número de indivíduos potencializou o comércio local, dinamizando-o, inclusive fora do período de temporada. Os restaurantes e hotéis não ficaram ociosos e o setor imobiliário chegou a ter um período de forte aumento no valor de imóveis e de aluguel, forçando alguns a residir em municípios vizinhos.

4.3.1.5.2. Influência sobre as Receitas Municipal, Estadual e Federal e sobre Demais Rendas

Para a fase de implantação, as atividades resultarão em acréscimo de renda ao município, porém, é difícil a quantificação, dado que as compras de materiais e equipamentos serão divididas entre vários municípios. Mesmo assim, Pontal do Paraná e Paranaguá tendem a ser mais beneficiados, pois muitos produtos serão preferencialmente adquiridos nesses locais.

O faturamento anual previsto durante a operação do empreendimento, de acordo com informações do empreendedor, será de R$204.000.000,00. Esse montante corresponde quase ao valor total do PIB do município de Pontal do Paraná em 2005: R$215.000.000,00. A operação desse empreendimento poderia significar um aumento estrondoso nos valores nominais do PIB *per capita* do município de Pontal do Paraná. Este passaria dos atuais R$11.800,00 para algo em torno de R$25.100,00, ultrapassando o PIB municipal *per capita* de Paranaguá. Resta evidente que o desenvolvimento humano municipal não é consequência direta e mecânica do crescimento nominal do PIB municipal relativo ou absoluto. No entanto, uma efetiva transformação social caracterizada por melhor distribuição da riqueza, proteção ao meio ambiente e melhoria na qualidade de vida social guarda íntima relação com o engajamento político coletivo, planejamento público e democrático, transparência gerencial e, também, mas não exclusivamente, desenvolvimento da atividade econômica.

Ainda de acordo com estimativas do empreendedor, espera-se que a geração anual de ICMS seja de R$10.800.000,00 e o ISS, de R$3.800.000,00, quando o empreendimento entrar em fase de operação. Considerando-se que, no ano de 2007, a arrecadação total de ISS foi de R$2.400.000,00, a operação do empreendimento provocará, de imediato, um acréscimo de 58,3 % nesse tipo de receita. A título de comparação, recorde-se que a tributação de IPTU no município de Pontal do Paraná, no ano de 2007, gerou R$6.000.070,00. Quanto à arrecadação de ICMS, é importante lembrar que o artigo 158, inciso IV da CF prevê a transferência, a cada município, de 25% do valor total desse tipo de receita gerada no território municipal.

4.3.1.5.3. Influência sobre o Crescimento da População

A fase de implantação não resultará em crescimento populacional efetivo, a não ser por um período de 11 meses, sendo que boa parte dos 351 trabalhadores no pico da obra poderão ser recrutados na própria região. Além disso, para tão curto período de tempo, descarta-se a hipótese de que a maioria dos trabalhadores de fora seja acompanhada por suas respectivas famílias. Antes, permanecerão por alguns meses e depois voltarão às suas cidades. A distribuição das moradias dos trabalhadores de fora também será variada.

O pessoal que realizará a execução dos trabalhos de construção da base deverá se alojar preferencialmente nas localidades de Pontal do Paraná em casas / hotéis / alojamentos alugados. Eventualmente, a cidade de Paranaguá poderá ser utilizada

como apoio para habitação de funcionários da empresas a serem contratadas para os serviços.

Na fase de operação, de acordo com informações do empreendedor, alguns colaboradores serão transferidos da base existente em Ubú (ES).

Embora a análise sobre as possíveis mudanças decorrentes da vinda de trabalhadores a Pontal do Paraná seja um tanto imprecisa, pode-se supor que a maioria dos trabalhadores 'de fora' (de outros estados, de municípios do interior do Paraná e de outros municípios do litoral) será acompanhada pelas respectivas famílias. Em média, pode-se supor uma família com quatro membros, de acordo com a média brasileira – o trabalhador mais três indivíduos -, de forma que se calcula um acréscimo de população decorrente do empreendimento ora analisado de cerca de 1.500 pessoas, incluindo os trabalhadores e suas famílias. Isso representaria um acréscimo de aproximadamente 8% sobre a população fixa total do município.

Além disso, deve-se ter em conta o aumento de empregos indiretos, a partir da ampliação ou criação de indústrias e serviços ligados ao empreendimento, processo que também pode atrair trabalhadores de outras regiões ou municípios. Contudo, esse tipo de crescimento não deve ser significativo, visto que o empreendimento é a fase final do processo produtivo.

4.3.1.5.4. Influência sobre Ocupações Urbanas

Presume-se que a região do município que poderá sofrer maior pressão de ocupação urbana é o balneário Shangri-lá. O local tende a ser escolhido para residência pelos colaboradores de outras regiões do País e, mesmo, de colaboradores locais provenientes de municípios vizinhos, mas que decidam residir em Pontal do Paraná. Tal hipótese parte do princípio de que essas pessoas escolherão como local de residência o bairro que apresente maiores facilidades de economia de tempo de deslocamento e condições gerais de serviços e infraestrutura. Assim, como o balneário apresenta três áreas com características socioeconômicas diversas, poderá abrigar a maior parte dos trabalhadores vindos de fora, os quais, de acordo com suas condições socioeconômicas podem se distribuir entre as três áreas. Caso isso de fato se verifique poderá sobrecarregar os serviços públicos daquele bairro.

4.3.1.5.5. O Empreendimento no Contexto das Possibilidades de Turismo Local

A seguir ,são apresentados alguns tópicos sobre possíveis interferências do empreendimento em relação ao tema 'turismo'. Por 'interferência', entende-se aqui a capacidade de o empreendimento impactar positiva ou negativamente o potencial turístico na ADA socioeconômica - a qual é constituída pela área adquirida pelo empreendedor e pelas localidades situadas junto ao canal da Cotinga, além da Ilha do Mel.

O turismo tem grande importância para os municípios do litoral paranaense e, no local escolhido para implantação do empreendimento, assim como no entorno da área adquirida pelo empreendedor, há um grande potencial turístico, incluindo projetos da prefeitura de Pontal do Paraná. No canal da Cotinga e no rio Guaraguaçu, há atividades de turismo, lazer e recreação que, embora incipientes, têm potencial de expansão. Passeios de barco, pesca do robalo, trânsito de lanchas esportivas constituem algumas dessas atividades. Dessa forma, visto que o empreendimento pode interferir positiva ou negativamente no potencial turístico desse trecho do litoral, merece algumas considerações. Tal análise resultará em programas ambientais específicos ou em medidas compensatórias/mitigatórias, as quais serão apresentadas em capítulo específico.

Os municípios do litoral paranaense são considerados como "Áreas Especiais de Interesse Turístico" e "Locais de Interesse Turístico". A Lei nº. 12.243, de 31 de julho de 1998 (GOVERNO DO PARANÁ, 1998), considera como enquadradas nessas categorias as áreas e localidades situadas em todos os municípios do litoral paranaense.

Por outro lado, a antiga Embratur e o então Ministério de Esporte e Turismo, no ano 2000, avaliava o potencial turístico de um município a partir dos conceitos municípios turísticos (MT) ou com potencial turístico (MPT). Os MT são aqueles consolidados, determinantes de um turismo efetivo, capazes de gerar deslocamentos e estadas de fluxo permanente. Possuiriam infraestrutura adequada para atender o fluxo de turistas, assim como profissionais para atender a demanda. Os Municípios com Potencial Turístico MPT são aqueles possuidores de recursos naturais e culturais expressivos, que poderiam encontrar no turismo diretrizes para o seu desenvolvimento sócioeconômico do município. De acordo com Lobo (2005), a Embratur

> *por meio do Roteiro de Informações Turísticas (RINTUR), publicava, anualmente, uma Deliberação Normativa, contendo a relação dos municípios brasileiros identificados como Municípios Turísticos (MT) - destinos consolidados, determinantes de um turismo efetivo, capaz de gerar deslocamentos e estadas de fluxo permanente e Municípios com Potencial Turístico (MPT) - destinos possuidores de recursos naturais e culturais expressivos, encontrando no turismo diretrizes para o desenvolvimento socioeconômico do município* (EMBRATUR, 2002)*. Essa metodologia buscava formalizar um campo de observação e estabelecimento de indicadores de importância da atividade turística, sendo que as categorias MT e MPT eram instituídas com base na avaliação do conjunto de fatores e variáveis abrangentes de características físico-geográficas, histórico-culturais e econômicas informadas pelos municípios através do RINTUR. É importante ressaltar que a classificação dos municípios em MT e MPT é tomada, ainda hoje, como critério para liberação de alguns recursos federais e estaduais, valendo como referência a Deliberação Normativa nº. 432/2002, última a ser publicada. Segundo informações da Coordenadoria de Planejamento Turístico da Secretaria de Estado do Turismo do Paraná, o IBGE está desenvolvendo uma metodologia que substituirá o RINTUR* (LOBO, 2005)*.*

Segundo aquela metodologia, no ano 2000 Paranaguá foi enquadrada na categoria MT e Pontal do Paraná, na MPT (Deliberação Normativa Nº. 417 de 13 de dezembro de 2000). Contudo, tal legislação não chegou a ser regulamentada, de forma que as efetivas condições de aproveitamento dessas áreas não foram instituídas, o que se espera para breve, a partir da aprovação da Lei Geral do Turismo n.º 11.771/08, de 17 de setembro de 2008, a qual também necessita ser regulamentada. Em 2008, o Ministério do Turismo classificava todos os municípios do litoral, excetuando-se Guaraqueçaba, como 'turísticos' (IPARDES, 2008). Saliente-se ainda que, a partir do que antigas leis já estabeleceram sobre o tema, pode-se esperar que a AID e a ADA socioeconômica estejam inseridas em locais com grandes possibilidades turísticas. Em relação à antiga legislação que definia os condicionantes para a definição dos potenciais turísticos de um município ou localidade, o pesquisador Yure Lobo expõe o seguinte:

> *Ao realizar uma revisão da legislação brasileira sobre o tema, temos como primeira contribuição a Lei nº. 6.513, de 20 de dezembro de 1977, que dispõe sobre a criação de "Áreas Especiais" e de "Locais de Interesse Turístico", tendo sido regulamentada pelo Decreto nº. 86.176, de 6 de julho de 1981, que também dá outras providências. Estas leis apresentam os conceitos básicos do que seriam as chamadas "Áreas Especiais de Interesse Turístico" e os "Locais de Interesse Turístico", bem com os procedimentos legais e os itens básicos que devem constar do ato declaratório de criação das respectivas áreas. (...). Segundo a Lei nº. 6.513 (Capítulo I, Art.1º):*
>
> *Consideram-se de interesse turístico as Áreas Especiais e os Locais instituídos na forma da presente Lei, assim como os bens de valor cultural e natural, protegidos por legislação específica, e especialmente:*
>
> *I - Os bens de valor histórico, artístico, arqueológico ou pré-histórico;*
> *II - as reservas e estações ecológicas;*
>
> *III - as áreas destinadas à proteção dos recursos naturais renováveis;*
> *IV - as manifestações culturais ou etnológicas e os locais onde ocorram;*
> *V - as paisagens notáveis;*
>
> *VI - as localidades e os acidentes naturais adequados ao repouso e a prática de atividades recreativas, desportivas ou de lazer;*
> *VII - as fontes hidrominerais aproveitáveis;*
>
> *VIII - as localidades que apresentam condições climáticas especiais;*
> *IX - outros que venham a ser definidos, na forma desta lei."*

Dessa forma, percebe-se que o litoral paranaense está inserido em uma condição especial para desenvolvimento dos municípios a partir do turismo. Nesse sentido, é importante ressaltar que todo o entorno da área adquirida pelo empreendedor, assim como o canal da Cotinga e o rio Guaraguaçu está inserida nos critérios específicos de inclusão na definição de 'interesse turístico'. É verdade que a legislação ainda necessita de definições e regulamentações, porém, é importante não perder de vista aquele potencial.

Atualmente, o número de trabalhadores formais em atividades de turismo é pouco expressivo. De acordo com a **Tabela 4.112**, percebe-se que nos municípios de Pontal e Paranaguá, apenas 2,15% e 1,81%, respectivamente, da população economicamete ativa estão ocupados formalmente em atividades ligadas ao turismo.

Tabela 4.112 – Relação População Economicamente Ativa e Número de pessoas ocupadas formalmente em atividades ligadas ao turismo - 2005.

Cidade	PEA	Etur	%
Paranaguá	72.542	1.316	1,81
Pontal do Paraná	8.311	179	2,15

Fonte: Cadeia produtiva do turismo no Paraná - estudo da região turística do litoral (IPARDES, 2008).

Embora seja pouco significativa em termos formais, é importante ressaltar que há atividades informais ligadas ao turismo, como passeios de barcos, guias e pesca recreativa. Além disso, nos últimos anos aumentou o número de empregos formais nessa atividade, de acordo com o mesmo estudo do Ipardes. Pontal do Paraná foi o município do litoral paranaense que mais cresceu – 13 % contra menos de 10% nos demais municípios da região. Por outro lado, há planos e projetos de incrementar o potencial turístico do litoral paranaense. Antonina e Paranaguá disputam a construção de um terminal para navios de cruzeiro. Pontal do Paraná é o único balneário paranaense com grande potencial de crescimento e o turismo ambiental ainda não está plenamente desenvolvido no litoral. Em relação ao município de Pontal do Paraná, o fato de ser considerado por decreto estadual como Área de Interesse Turístico, resulta em que as atividades nele desenvolvidas tenham que ser feitas de acordo com critérios baseados no aproveitamento sustentável dos recursos do território. Além da faixa litorânea, o município possui uma área com grande potencial de turismo rural e socioambiental, o que será apresentado mais adiante.

De acordo com o que foi descrito, os seguintes locais, dentro da ADA socioeconômica, têm atividades turísticas e/ou potencial para um maior desenvolvimento:

- Rio Guaraguaçu (pesca, passeio de barco);
- Parque Estadual do Palmito;
- Vila do Maciel;
- Estrada Ecológica;
- Áreas indígenas do sambaqui e da Cotinga;
- Área do Sambaqui e as ruínas de uma antiga cerâmica.

Dessa forma, pergunta-se como o empreendimento interferirá nesse potencial: incrementará ou tirará o atrativo de empreendedores do setor turístico e de turistas? A partir do fato de que o local escolhido para a construção do porto já sofreu impactos variados de outros empreendimentos e nem por isso perdeu seu atrativo turístico, presume-se que há possibilidades de que o projeto da Subsea7 possa incrementar o turismo local, ao contemplar, em suas medidas mitigatórias e compensatórias, o apoio

ao desenvolvimento de um turismo local. Saliente-se, no entanto, que em termos de inserção no local, a construção interferirá no atual cenário bucólico da região, o que pode dar uma outra característica ao turismo junto ao canal da Cotinga. Somado aos efeitos de outros possíveis empreendimentos na Ponta do Poço, o empreendimento pode ser um local de visitação, mas a característica desse turismo seria diferente daquela esperada para um local sem interferência humana.

Em sentido inverso, o fato de o empreendedor ter reservado grande parte da área adquirida para conservação ambiental, resulta em um incremento ao potencial de turismo socioambiental, principalmente da área do Sambaqui, do Parque Estadual do Palmito e da Estrada Ecológica. Para efetivação desse potencial, no entanto, necessita-se de infraestrutura básica. A existência de uma grande área com ocorrência de sambaquis, junto à área indígena de Pontal do Paraná, resulta no enquadramento como

> *categoria de Área Especial de Reserva de Interesse Turístico, constante na Lei nº 6.513 de 1977, por se tratarem de "áreas de elevada potencialidade turística, cujo aproveitamento deva ficar na dependência da implantação dos equipamentos de infra-estrutura indispensáveis; da efetivação de medidas que assegurem a preservação do equilíbrio ambiental e a proteção ao patrimônio cultural ali existentes; de providências que permitam regular, de maneira compatível com a alínea procedente, os fluxos de turistas e visitantes e as atividades, obras e serviços permissíveis* (DEPINÉ e OKA FIORI, 2005).

Em resumo, a presente análise conclui que o empreendimento da Subsea7, ainda que resulte em uma modificação do potencial turístico junto ao Canal da Cotinga, não apenas poderá ser um atrativo turístico, como também poderá contribuir de forma efetiva para o desenvolvimento do turismo socioambiental, ligado aos locais anteriormente citados. Tal potencial e possíveis contribuições do empreendedor estão descritos em item específico do prognóstico ambiental.

4.3.1.5.6. Impacto Visual e Modificações na Paisagem

A implantação do empreendimento proposto irá gerar modificações na paisagem original do canal da Cotinga, o que pode ser negativo para alguns e indiferente para outros, dependendo das distintas percepções da natureza, da beleza cênica e do cenário local. Aqueles acostumados com a paisagem tradicional da região entre os rios Guaraguaçu e Maciel podem se surpreender ou não gostar das mudanças, como, por exemplo, uma grande construção onde hoje existe mata, e navios de grande porte circulando em trecho mais adentro do canal. Para outros, no entanto, tais modificações podem ser uma atração a mais, podendo incrementar, inclusive, atividades de recreação e lazer.

É verdade que o cenário local já está bastante modificado e já passou por processo semelhante quando da existência do estaleiro, embora este se localizasse mais próximo de Pontal do Sul. Mas aquelas atividades eram executadas em local não tão preservado, mais próximas da cidade de Pontal do Paraná. O trecho junto à

desembocadura dos rios Guaraguaçu e Maciel tem um ar bucólico, ainda que ao longe se avistem navios no canal da Galheta e no porto de Paranaguá.

O empreendimento irá modificar essa paisagem, a começar desde a fase de sua implantação. Durante esta, a situação é mais crítica, pois o cenário local mudará drasticamente, com a intensa movimentação de barcos, veículos e pessoas. O trecho da vegetação a ser suprimida dará outra visualização ao cenário natural. O impacto visual, portanto, será grande, porém, será mitigado com a iniciativa da empresa de optar por construções que permitam a manutenção da faixa de vegetação de mangue existente em toda a margem.

4.3.1.6. Análise dos Cenários de Possíveis Mudanças no Litoral Paranaense

Evidentemente, o empreendimento da Subsea7 é um entre outros projetados para a região, o que significa que os impactos positivos e negativos devem ser analisados em uma ótica geral, ou seja, na somatória dos efeitos de pelo menos três empreendimentos que tendem a transformar o perfil de Pontal do Paraná. Assim, para tanto, foi utilizada a metodologia de estudo de cenários, procurando prever a configuração futura de uma região que tende a sofrer grandes modificações.

Evidentemente, o estudo de cenários, no presente caso, deve levar em conta questões de âmbito global, já que o projeto está diretamente ligado à exploração de petróleo e gás natural. Nesse sentido, apesar da crise econômica atual e da sensível diminuição do preço do barril do petróleo, não se considera aqui uma duração muito longa para esta crise. Dessa forma, um primeiro cenário que pode conduzir a presente análise é que a 'economia do petróleo' voltará a se restabelecer, induzindo diversos investimentos, inclusive, no Brasil.

Em sentido mais restrito, o litoral paranaense pode ser palco de profundas modificações no caso de uma série de projetos enquadrados em uma lógica desenvolvimentista venham a ser efetivados. No entanto, tais projetos esbarram em um debate acirrado, cujas críticas àquele modelo de desenvolvimento são feitas a partir de um paradigma socioambiental. Por outro lado, a partir de uma lógica interdisciplinar, procura-se conciliar alguns daqueles projetos com a moderna lógica de preservação, ou seja, na interconexão entre os dois paradigmas, de forma a que possam ser complementares e não antagônicos.

Trata-se de um debate acirrado e que, em locais como o litoral paranaense, tende a gerar antagonismos. O potencial portuário e o desejo das autoridades municipais, estaduais e federais de implementar tais projetos, impelem às ações do tipo desenvolvimentistas, isto é, um desenvolvimento industrial, incluindo obras de infraestrutura de grande porte, como construção ou ampliação de estradas e ferrovias, construção ou ampliação dos portos. De outro lado, o litoral paranaense é visto como um ambiente profundamente sensível a tais ações antrópicas, de forma que as propostas de desenvolvimento, então, seguem outra direção, o que faz gerar uma percepção distinta, a partir de um paradigma diferente, baseado na preservação ambiental e na ênfase às atividades de turismo controladas como forma de frear o ímpeto desenvolvimentista.

Tanto em termos teóricos como práticos, a dificuldade é estabelecer uma conexão entre tais paradigmas. Seria possível conciliar uma lógica desenvolvimentista, ainda que refreada, com uma lógica de preservação de uma área extremamente sensível? Como fazer para o crescimento econômico dos municípios do litoral produzir também uma melhoria na qualidade de vida dos moradores locais? Encontrar respostas para essas questões é tarefa muito difícil. Contudo, na presente análise, parte-se do pressuposto de que alguns empreendimentos podem unir os dois paradigmas, de forma que sua implementação, antes de resultar em prejuízos socioambientais, resultaria em benefícios à população local e ao meio ambiente.

4.3.1.6.1. Possíveis Mudanças no Litoral Paranaense

Evidentemente, qualquer ação humana implica impactos positivos e negativos e os impactos negativos podem ser mitigados ou compensados obtendo-se benefícios socioambientais diversos. Por outro lado, a soma de vários projetos para o litoral, caso todos venham a ser implementados, podem dar um novo perfil à região. Por isso, o projeto ora analisado deve ser visto na ótica dessas diferentes possibilidades ou combinações, mesmo que alguns projetos sejam de difícil aprovação. Dessa forma, foram estabelecidos cinco cenários básicos de mudanças futuras, a partir dos eventos expostos abaixo, os quais são classificados em três níveis de probabilidade de ocorrência: alta, média e improvável.

Ampliação da BR – 101

Há um antigo projeto do setor de transportes que prevê a ampliação da BR-101, a qual está atualmente interrompida entre São Paulo (Cananéia) e Santa Catarina (Garuva). De acordo com matéria da imprensa abaixo, de novembro de 2008, o DNIT espera efetivar em 2009 um projeto técnico para o trecho paranaense, além da construção de um trecho de ferrovia.

Contudo, a idéia de transformação da BR-101 ligando Santa Catarina a São Paulo pelo litoral paranaense é de ocorrência improvável. Os obstáculos se ligam a diversos fatores de ordem ambiental e de custos de execução. A própria matéria citada coloca as principais dificuldades, a tornar o projeto improvável, como se observa a seguir:

> *Até agora, o trecho estadual da BR-101 não saiu do papel por preocupações ambientais. São muitas as vozes que já se fazem ouvir na defesa da preservação da natureza local. Por isso, hoje o tráfego é desviado pelas BRs 116 (São Paulo - Curitiba) e 376 (Curitiba - Garuva). Da Serra do Mar até Curitiba, o caminho é pela BR-277. (...)*
>
> *No fim de setembro – de 2008 -, o Conselho Estadual da Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do PR (Sema) deu um parecer contrário à construção da BR-101 no litoral do Paraná, após moção apresentada por entidades ambientais que defendem a preservação da Mata Atlântica, cujo maior remanescente representativo é o trecho da Serra do Mar paranaense. As organizações ambientais lembram que, em 1985, quando houve a primeira*

tentativa de construção da rodovia no Paraná, a sociedade se manifestou contrária à implantação da obra (PARANÁ ONLINE, 2008).

Assim, o fato de a área ser remanescente de mata atlântica e de ter muitos atores sociais contrários à proposta torna o projeto improvável. Por outro lado, em tais casos (obras de infraestrutura), nunca se pode afirmar que um projeto não será efetivado, dado que, em termos políticos gerais, a correlação de forças muda constantemente, como é o caso atual da construção de grandes hidrelétricas na Amazônia.

Caso a ampliação da BR seja efetivada, em termos sociais seria um projeto altamente impactante para todo o litoral paranaense, pois as rodovias são fortes indutoras de ocupação humana, acabando por ser um grande fator de atração de migrantes, não apenas pela sua construção, mas pelo potencial de projetos que possibilita. No caso específico de Pontal do Paraná e dos demais balneários, tal rodovia poderia trazer benefícios no que ser refere a mais facilidades em transportes e atração de indústrias. Porém, o fator 'atração de migrantes' certamente seria uma das maiores consequências, além da atração de indústrias e comércio, dada a maior facilidade de logística e diminuição dos custos de transportes.

Ampliação dos Portos de Antonina e de Paranaguá

Os portos de Antonina e de Paranaguá têm potencial de ampliação e há projetos para efetivá-los. No caso de Paranaguá, além de projetos de revitalização, pretende-se ampliar as instalações atuais, a partir da construção do "cais oeste", ou seja, o prolongamento do cais em cerca de 820 metros. O número de atracadouros aumentaria de 15 para 18 e o calado poderia passar de 38 para 41 pés (ou 16 metros, semelhante ao calado do porto de Santos), possibilitando a atracação de navios de maior porte. Está prevista, ainda, a construção de um pátio para automóveis destinados à exportação.

A ampliação da estrutura dos portos de Antonina e de Paranaguá é uma alternativa que apresenta **média ou baixa probabilidade de ocorrência**, pelo menos para o curto prazo. As barreiras naturais, associadas aos problemas gerenciais derivados das tensões recentes entre o setor governamental e empresarial e o saturamento da capacidade do município de Paranaguá em atender este tipo de demanda, fazem diminuir a probabilidade de ocorrência de ampliação dos Portos de Paranaguá e Antonina. Além disso, a crise econômica internacional pode resultar, pelo menos, na postergação dos projetos.

Os maiores empecilhos, atualmente, se referem à dragagem do canal da Galheta, o qual sofre um constante processo de assoreamento. Embora existam dificuldades políticas e ambientais para sua efetivação, acredita-se que a dragagem possa ser feita, pois consta do PAC (Programa de Aceleração do Crescimento) - projetos financiados pelo Governo Federal. Em janeiro de 2009, foi anunciado o resultado da licitação para o serviço de dragagem emergencial e o prazo para conclusão da obra era abril desse mesmo ano.

O porto de Antonina também possui projetos de ampliação e igualmente tem problemas com a dragagem. Há projetos de revitalização e de ampliação de instalações, além do aumento do calado, chegando a uma profundidade de 9,5 metros. Por exemplo, de acordo com informações da APPA, a construção de um complexo para armazenagem e exportação de congelados com capacidade para 16 mil toneladas, a reforma da sede, a recuperação do cais e das vias de acesso e a construção de um terminal para passageiros, podendo transformar o porto em alternativa para cruzeiros marítimos. Este último projeto, porém, está em disputa com Paranaguá e, na prefeitura municipal, afirmou-se, quando da entrevista para o presente diagnóstico, que o terminal de passageiros ficaria neste segundo município. Contudo, independentemente da localização do terminal, o fato é que contribuirá para o turismo local, assim como para o aumento do fluxo de navegação na baía de Paranaguá.

Terminal de Contêineres de Pontal do Paraná

A construção do novo terminal de contêineres em Pontal do Paraná apresenta **alta probabilidade de ocorrência** diante da enorme demanda social, empresarial e governamental. Tanto a iniciativa privada - que no momento tem um pedido de licenciamento prévio em fase de análise pelo Ibama - quanto o atual governo do Paraná - que tem reivindicado o direito de realizar e operar a obra - defendem a importância do empreendimento. Some-se a isso o incentivo da esfera governamental federal, que vislumbra a recuperação e a melhoria da infraestrutura nacional, por meio, inclusive, de financiamento direto, como é o caso do Programa de Aceleração do Crescimento - PAC. Além disso, as autoridades locais e representantes das comunidades têm se manifestado favoravelmente à implantação do terminal de contêineres em Pontal do Paraná, devido à expectativa geral de aumento na oferta de empregos e da receita municipal. As objeções mais críticas relacionam-se com a precariedade da infraestrutura regional, tanto do sistema viário local quanto da oferta de serviços sociais. Além disso, questionam-se os riscos da ocorrência de problemas sociais estruturais, como o consumo de produtos ilegais, o trabalho e a prostituição infantil.

Esse talvez fosse o empreendimento que mais poderia trazer modificações a Pontal do Paraná, principalmente pelo fato de potencializar os problemas de transportes, que atualmente já são grandes. Dessa forma, além do empreendimento em si, a possível construção de uma via de acesso para o terminal de contêineres traria grandes mudanças ao município, ou grandes problemas caso não fosse construída.

Retorno das Empresas de Fabricação de Plataformas de Exploração de Petróleo

Conforme já apresentado, nas duas últimas décadas houve intensa atividade industrial nesse local, ainda que de forma inconstante. Em 2004, Pontal do Paraná voltou a ser local de um estaleiro para construção de plataformas de petróleo ou, mais especificamente, do componente conhecido como a "jaqueta", a estrutura que fica abaixo da superfície do mar e faz a sustentação da plataforma, podendo ter mais de 100 metros de altura. Em certo estágio da construção, chegou a empregar perto de 1.000 trabalhadores, a maioria da própria região. Atualmente, as instalações estão sem uso, porém, em bom estado de conservação.

O retorno das atividades das empresas de fabricação de plataformas de petróleo é fato com **alta probabilidade de ocorrência**, considerando-se as expectativas das autoridades locais fundadas em informações obtidas de diversas fontes. Além disso, a própria dinâmica da 'economia do petróleo' no Brasil induz a essa conclusão, dado que a exploração na costa brasileira, incluindo o pré-sal, exigirá para os próximos anos um volume muito grande de tais equipamentos, muitos dos quais já encomendados pela Petrobrás.

As estruturas físicas utilizadas por essas empresas no passado recente encontram-se intactas, sugerindo a possibilidade de um redespertar a qualquer momento.

Intensificação do Turismo Ambiental

A possibilidade de acontecer forte incremento no turismo ambiental em Morretes, Guaraqueçaba, Superagui, Ilha do Mel, etc. é também fato com **alta probabilidade de ocorrência**, não apenas pelo elevado potencial turístico dessas regiões, mas pelo crescimento econômico – e o afluxo de pessoas com origem em diversas partes do mundo - que se vislumbra para o entorno. A construção de um terminal para passageiros em Antonina ou Paranaguá, comentado acima, enquadra-se nessa perspectiva, pois pode facilitar a atração de turistas não apenas nacionais como internacionais, a partir da chegada de navios de cruzeiro. Tal possibilidade traria reflexos para a maioria dos locais de turismo ambiental do litoral, inclusive na Ilha do Mel, o que nos interessa mais de perto nesta análise.

Intensificação da Ocupação Urbana por Casas ou Prédios para usos de Veraneio

O aumento das edificações destinadas ao veraneio, como casas e prédios, em Pontal do Paraná e Matinhos, poderia ser considerado de baixa probabilidade ocorrência caso o cenário local atual não fosse alterado. No entanto, com as melhorias que se pretende para as condições gerais da PR-407 e PR-412, aumenta a probabilidade de crescimento das atividades da indústria da construção civil e da taxa de ocupação por tais tipos de imóveis. Atualmente, de acordo com informações da prefeitura de Pontal do Paraná, há um processo de esvaziamento, ou seja, a partir das dificuldades para o acesso aos balneários do município, principalmente na alta temporada, muitos proprietários estão vendendo suas casas e preferindo outras praias, principalmente em Santa Catarina.

Mas, na hipótese de melhorias na infraestrutura viária, incluindo também a possível construção de uma via de acesso ao terminal de contêineres, certamente incentivarão a ocupação ligada ao veraneio, pois Pontal do Paraná possui muitas áreas com potencial de ocupação, hoje sem uso.

Aumento da População Indígena

O aumento da população de indígenas nas áreas já demarcadas ou em demarcação é um fenômeno que não pode ser descartado, sendo a sua ocorrência considerada aqui como de **média probabilidade**. Como se tem relativo conhecimento, os indígenas Mbyá Guarani são migrantes permanentes e sobrevivem basicamente do

comércio de seu artesanato. Portanto, o crescimento econômico de regiões tradicionalmente ocupadas por eles pode exercer influência sobre as suas motivações para migrar. De acordo com informações da antropóloga da Funai em Curitiba, “as motivações que impelem tais migrações, em geral, não se referem a questões econômicas, pelo menos para os grupos que atualmente habitam a região”. Antes, modificações no cenário de relativo isolamento em que vivem poderiam resultar, por exemplo, no abandono da área. Por outro lado, a demarcação da área indígena do Sambaqui e a consequente melhoria das instalações físicas poderiam contribuir para atrair outras famílias indígenas. Essa área, vizinha à área de preservação do empreendimento, tem potencial para o estabelecimento de mais famílias, sendo que, quando da pesquisa de campo, havia apenas uma.

Assim, apesar de existir um esforço conjunto para a implantação da área indígena, torna-se difícil prever o cenário futuro para tal questão, dado que as questões indígenas são extremamente delicadas e dependentes de fatores diversos dos comumente analisados na ótica econômica. Nesse caso, a lógica de precaução requer que se tenha uma postura voltada a evitar ao máximo as interferências junto aos indígenas do Sambaqui, condição fundamental para que permaneçam no local e para um possível aumento da população indígena da área.

4.3.1.6.2. Análise de Cenários

Foram analisadas acima as possibilidades de ocorrência dos seguintes eventos:

a) Transformação da BR-101;

b) Ampliação dos Portos de Paranaguá e Antonina;

c) Implantação do terminal de containeres em Pontal do Paraná;

d) Retorno das empresas de construção de plataformas;

e) Incremento do Turismo Ambiental em Morretes, Antonina, Ilha do Mel e Guaraqueçaba,

f) Aumento de edificações de veraneio ou residências permanentes em Pontal do Paraná e Matinhos;

g) Maior afluxo de indígenas às áreas já demarcadas ou em demarcação.

Serão agora discutidos alguns cenários possíveis, a partir de possibilidades variadas e de diferentes combinações, sendo que o empreendimento ora em análise é apenas um dos componentes, identificado como “h”. Para esta análise foram considerados alguns impactos resultantes da efetivação desses cenários, bem como sua abrangência. Os impactos considerados foram: o aumento populacional, o aumento na urbanização e a pressão sobre a infraestrutura, e em relação à abrangência foi considerada regional quando avaliada para os municípios do litoral paranaense como um todo, e local quando avaliado apenas o município de Pontal do Paraná (**Tabela 4.113**).

Tabela 4.113 – Avaliação dos cenários com possíveis mudanças locais e regionais a partir da ocorrência de eventos determinados.

Cenários	Eventos	Aumento populacional	Aumento na urbanização	Pressão sobre a Infraestrutura	Abrangência
1	Todos	Alto	Alto	Alta	Regional
2	h	Baixo	Médio	Média	Pontal do Paraná
3	h c d e	Alto	Alto	Alta	Pontal do Paraná
4	e f g	Médio	Baixo	Média	Regional
5	Nenhum	Baixo	Baixo	Baixa	Regional

Lista de Eventos
a) Transformação da BR-101
b) Ampliação dos Portos de Paranaguá e Antonina
c) Implantação do terminal de containeres em Pontal do Paraná
d) O retorno das empresas de construção de plataformas
e) Incremento do Turismo Ambiental em Morretes, Antonina, Ilha do Mel e Guaraqueçaba
f) Aumento de edificações de veraneio ou residência permanente em Pontal do Paraná e Matinhos
g) Maior afluxo de indígenas às áreas já demarcadas ou em demarcação
h) Subsea7

Cenário 1

Em um primeiro cenário, na hipótese da efetivação de todos os eventos descritos acima, ocorrerá em boa parte do litoral paranaense um crescimento demográfico vertiginoso, intensificação da ocupação urbana, aumento dos problemas relacionados aos serviços de infraestrutura, como saneamento (esgoto, destinação do lixo) e serviços básicos e possíveis reflexos socioeconômicos.

Cenário 2

Na hipótese da efetivação somente do empreendimento ora estudado, tem-se um segundo cenário, com crescimento demográfico em escala muito menor, principalmente a partir da adequação do projeto, que prevê o acesso ao local de duas formas: para funcionários, por via rodoviária, a partir da rua Guaratuba, no balneário Shangri-lá; e para cargas, incluindo o fornecimento de tubos para soldagem, por via marítima, o que elimina a necessidade de grandes alterações no sistema viário, sendo que apenas alguns trechos bem localizados podem sofrer pressão por maior ocupação urbana, por exemplo, além da rua Guaratuba e ruas transversais, a localidade da 'Chácaras Dois Rios'.

Por outro lado, as características do empreendimento exigirão uma mão de obra qualificada, a qual tenderá a se dispersar entre os bairros com melhor infraestrutura, em Pontal do Paraná, Matinhos e Paranaguá, e a não se aglomerar no entorno das instalações, mesmo porque o acesso rodoviário deverá ser de uso restrito e controlado, de forma a evitar o seu uso público. Dessa forma, neste cenário, os problemas decorrentes de um aumento demográfico, como as demandas por saneamento (esgoto, destinação do lixo), tendem a se concentrar no município de Pontal do Paraná.

Cenário 3

Na hipótese de ocorrência do presente empreendimento e de mais aqueles que foram considerados como de alta probabilidade - o terminal de contêineres de Pontal do Paraná, aumento do turismo ambiental e ainda o retorno das atividades das empresas de fabricação de plataformas -, verificar-se-ia um terceiro cenário, com alto crescimento demográfico, maior ocupação urbana, aumento de demanda por saneamento, entre outros, porém restritos a Pontal do Paraná. Nesse sentido, os reflexos das atividades da Subsea 7, ainda que baixos, viriam a se somar a um grande processo de intensificação de atividades industriais e comerciais no município. Como a origem das principais alterações previstas - aumento populacional e pressão sobre a infraestrutura – teria grande contribuição dos empreendimentos privados e geradores de renda ao município, por meio de impostos, certamente o aumento na urbanização, com melhoria da infraestrutura, seria alto em função do desenvolvimento econômico da região.

Cenário 4

Considerando-se que apenas as ações na área socioambiental sejam implementadas, como o turismo ambiental, o veraneio controlado e a ampliação das populações indígenas, ter-se-ia, então, um quarto cenário, considerando-se o litoral paranaense como um todo, com um crescimento demográfico moderado, e média pressão pela ampliação das obras de infraestrutura, como saneamento (esgoto e destinação do lixo) e por serviços básicos, porém, apesar de tais atividades melhorarem a condição de renda da população, em função da movimentação do comércio local, é baixa a probabilidade de melhoria na urbanização.

Cenário 5

E finalmente, um quinto cenário é possível na ocorrência da alternativa zero, ou seja, na hipótese de nenhum dos fatores acima enunciados ocorrerem. Neste último caso, tem-se um baixo crescimento demográfico, e a ocupação urbana tende a ser melhor controlada, porém, os problemas de infraestrutura atuais podem permanecer.

Como conclusão da análise de cenários, podemos depreender que, isoladamente, o empreendimento ora analisado não resultará em uma maior pressão social, ou se houver, por se tratar de empreendimento gerador de renda para o município, a probabilidade de melhoria na urbanização é alta, mesmo porque não serão necessários grandes investimentos. Porém, se analisado em conjunto com outros projetos poderá contribuir para grandes mudanças no litoral paranaense, principalmente em Pontal do Paraná. Isso significa que as análises e os programas ambientais devem ser orientados para este cenário mais amplo, provavelmente o cenário 3, por ser o mais provável.

4.3.2. Caracterização do Sistema de Saneamento Ambiental

O saneamento trabalha para a melhoria ou manutenção do estado de sanidade do meio ambiente, para que a vida humana, num determinado local, seja saudável. Dessa maneira, medidas de saneamento buscam o equilíbrio e a saúde humana ou, com outras palavras, a adequação e/ou restauração dos ciclos naturais, bem como a adaptação de condições ambientais às necessidades humanas. Neste aspecto, é interessante notar, como as aglomerações demográficas modificam o ambiente. Drenagens secam o solo onde era pântano, água é fornecida onde estava seco, baixios são aterrados e elevações rebaixadas por terraplenagem e, portanto, alterados os regimes hidrológicos subterrâneos ou superficiais.

No início do século passado, a população brasileira se concentrava no litoral do País e refletia as características dos diversos ciclos econômicos pelos quais o Brasil passava. Na década de 30, o Brasil era composto por uma sociedade basicamente rural - as cidades eram pequenas e as concentrações, mais ou menos isoladas. Após a Segunda Guerra Mundial, houve uma aceleração da atividade industrial, promovendo a modernização do processo produtivo e das relações de trabalho, aumentando o emprego e alimentando a continuação da migração para as cidades (FERREIRA, 2006).

O aumento da concentração da população nas cidades acabou gerando investimentos públicos e assim, interferindo ainda no sistema migratório das zonas rurais para as urbanas. No entanto, a maioria dos serviços urbanos e públicos atua como mecanismos de exclusão, dado pelo padrão de segregação do centro e periferia, onde quem primeiro tem os serviços urbanos públicos e privados disponíveis é a classe de mais alta renda, e a classe de baixa renda acaba se situando em locais mais distantes e são subequipados com esses serviços e sofrem fortemente a exclusão (FERREIRA, 2006), gerando as favelas, cortiços e demais formas de ocupações irregulares.

As ocupações irregulares e a falta de saneamento básico, principalmente para essa população excluída, trazem sérios problemas de saúde e graves impactos ambientais, alcançando importância de ordem nacional e internacional. Tais problemas culminaram em várias conferências mundiais para a busca de um desenvolvimento econômico de forma sustentável e socialmente justo. Assim, difundiu-se a necessidade de se adotar alternativas que privilegiem a qualidade do crescimento e que reconheçam o ambiente como dimensão fundamental e base de sua sustentação (IBGE, 2002).

Conforme o desenvolvimento econômico do Brasil prosperava, as medidas de saneamento básico, como esgotamento sanitário, redes de drenagem, programas de higiene e saúde pública, foram implantadas. No entanto apesar dos programas de saneamento, muito falta para melhorias da qualidade do saneamento no Brasil.

Portanto, sanear é um foco primordial na busca do desenvolvimento sustentável. Os pontos determinantes do desenvolvimento, abastecimento e descarte são controlados pelo saneamento, juntos à manutenção da qualidade de vida, por meio do

controle de pragas e zoonoses, assim como animais maiores (cães e gatos, roedores ou aves), animais menores (insetos ou ácaros) e microorganismos (fungos ou bactérias).

O principal objetivo do saneamento é gerenciar o equilíbrio material no meio ambiente, para atenuar modificações do meio físico-químico, que interferem na qualidade de vida do ser humano. A principal matéria é a água, cujo excesso ou ausência interage com as necessidades fisiológicas de todos os seres vivos. Por outro lado, compreendemos como matérias relevantes os nutrientes da água servida, descartes sólidos ou sedimentos que influenciam direta ou indiretamente a qualidade das reservas hídricas.

O saneamento ambiental, no contexto de Estudo de Impacto Ambiental – EIA apresenta o diagnóstico do saneamento nas áreas de influência, bem como as estimativas de demanda considerando-se a instalação do empreendimento.

Assim foi analisada em uma visão macro a cidade de Pontal do Paraná e sua contribuição na produção de resíduos dentro do litoral do Paraná, bem como a situação de saneamento do entorno representado pelas comunidades da região já mencionadas na caracterização socioeconômica.

Procurou-se estimar, através de levantamento local e consulta aos arquivos cadastrais disponíveis, o modo de abastecimento como água potável e atendimento aos resíduos sólidos e líquidos. Também, foram estimados os volumes dos efluentes de esgotamento sanitário bem como dos resíduos sólidos produzidos pela ocupação do empreendimento.

Cabe destacar que, segundo o Censo Demográfico de 2000 no município de Pontal do Paraná, existe um total de 21.768 domicílios em área urbana e rural. No entanto, destes, apenas 4.207 encontram-se ocupados. Os demais domicílios pertencem à população flutuante do município, que utilizam as casas apenas nos períodos de verão para férias da família. Dessa forma, os dados de saneamento básico utilizam 4.207 domicílios particulares permanentes como o total de domicílios do município.

4.3.2.1. Abastecimento de Água

Abastecimento de água é o conjunto de estruturas, equipamentos, canalizações, órgãos principais e acessórios, peças especiais destinadas ao fornecimento de água segura e de boa qualidade para os prédios e pontos de consumo público, para fins sanitários, higiênicos e de conforto da população.

O abastecimento de água, uma das necessidades básicas do ser humano e um direito que deve ser garantido pelo Estado, é analisado neste trabalho através do acesso que os domicílios particulares permanentes têm a este serviço.

A qualidade da água tem sido comprometida desde o manancial, pelo lançamento de efluentes e resíduos, o que exige investimento nas estações de

tratamento e alterações na dosagem de produtos para se garantir a qualidade da água na saída das estações. No entanto, tem-se verificado que a qualidade da água decai no sistema de distribuição pela intermitência do serviço, pela baixa cobertura da população com sistema público de esgotamento sanitário, pela obsolescência da rede de distribuição e pela manutenção deficiente, entre outros. Nos domicílios, os níveis de contaminação elevam-se pela precariedade das instalações hidráulico-sanitárias, pela falta de manutenção dos reservatórios e pelo manuseio inadequado da água.

A falta de tratamento da água aliada aos problemas de disposição inadequada de lixo e despejo de esgotos favorece a dispersão de doenças de veiculação hídrica, agravando os problemas de saneamento e sanidade da população.

4.3.2.1.1. Abastecimento de Água na AII e AID

A comparação dos dados de abastecimento de água através de rede geral, divulgados no Censo Demográfico de 2000 para as 27 capitais brasileiras, revela, mais uma vez, a enorme disparidade regional existente no País. No total, 13 capitais encontram-se abaixo da média brasileira de 84,90% dos domicílios urbanos abastecidos por serviços de água de rede geral. Os municípios com maior quantidade de domicílios com abastecimento de água e canalização interna são São Paulo e Curitiba, as quais se aproximam de 100% (98,32% e 98,08%, respectivamente) (IPPUC, 2003).

Dos 21.826 domicílios de Pontal do Paraná, 20.800 possuem abastecimento de água, o que totaliza 95,3% dos domicílios, enquanto apenas 1.026 domicílios (4,7%) ainda não possuem ligação de água, conforme pode ser observado na Tabela, segundo dados da Sanepar em 2007. Esses dados englobam todos os domicílios de Pontal do Paraná, o que inclui a população permanente mais a população flutuante, que corresponde à maior parte da população, diferentemente do censo do IBGE, que trabalha apenas com domicílios particulares permanentes.

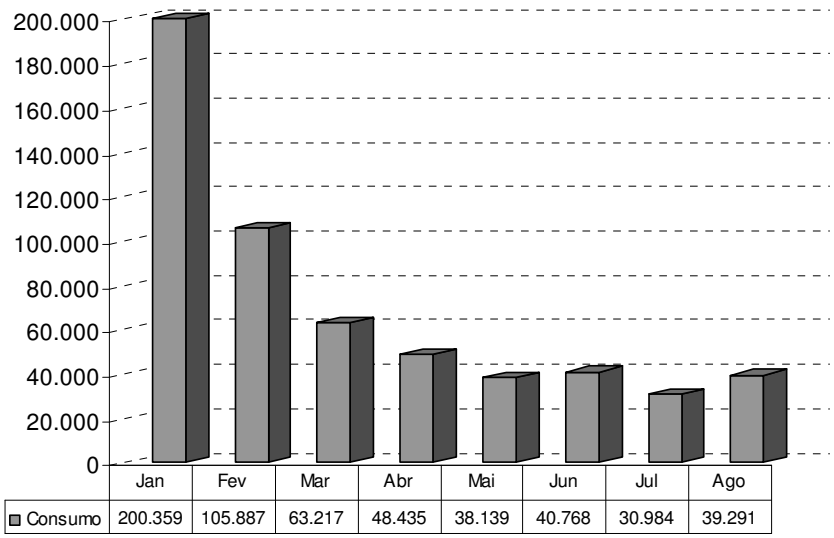
Tabela 4.114 – Domicílios com abastecimento de água, pelo Sistema Sanepar, segundo as categorias – 2007.

Municípios	Economias com abastecimento de água					
	Residenciais	Comerciais	Industriais	Utilidade Pública	Poder Público	Total
Pontal do Paraná	19.772	864	9	75	80	**20.800**
Guaratuba	19.208	964	16	109	93	**20.390**
Matinhos	27.446	974	7	89	71	**28.587**
Paraná	2.561.837	197.512	10.538	19.213	21.534	**2.810.634**

Fonte: Sanepar, 2007.

Do total de 21.826 domicílios, em 2007, 19.772 eram domicílios residenciais, 867 comerciais, 80 utilizados pelo poder público, 75 de utilidade pública e apenas nove utilizados por industriais. Essas ligações permanecem ativas durante o ano inteiro e

têm o seu consumo medido e faturado mensalmente, ao longo do ano. Todavia, é durante os meses de dezembro, janeiro, fevereiro e março que o consumo se mostra mais elevado.

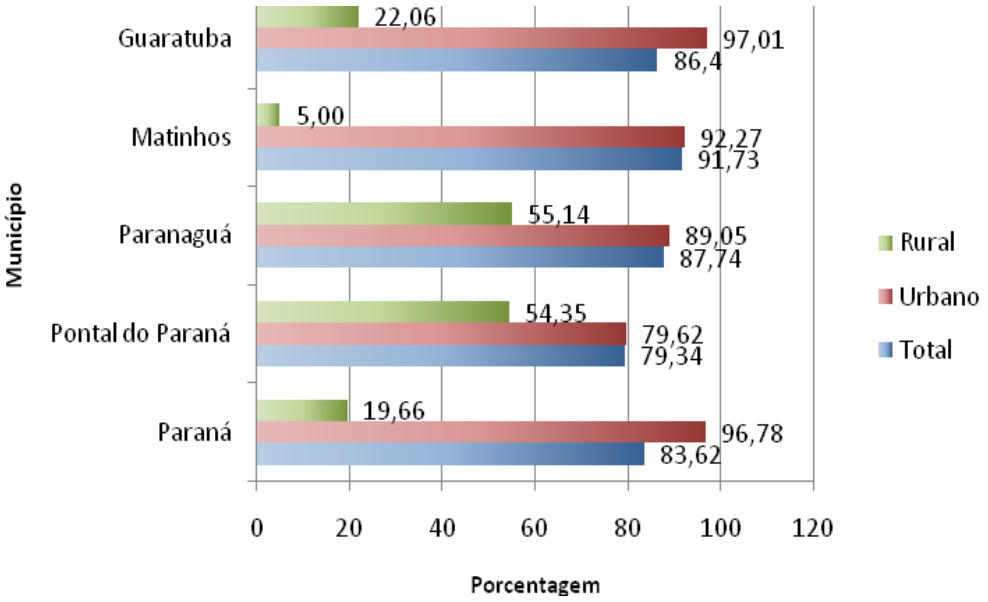


Fonte: Sanepar, IPARDES 2008.

Figura 4.400 – Gráfico Consumo de água em Pontal do Paraná entre janeiro e agosto de 1998 (em metros cúbicos)

Comparando a cidade de Pontal do Paraná com as demais cidades do litoral e com o estado do Paraná, observa-se que a mesma apresenta cerca de 79,34% dos domicílios particulares permanentes abastecidos com água, enquanto o Paraná apresenta 83,62% e o litoral (Guaratuba, Matinhos e Paranaguá) apresenta mais de 86% com abastecimento de água.

Observa-se, também, que em comparação com domicílios urbanos e rurais, Pontal do Paraná apresenta abastecimento de água da rede geral para 79,62% urbano e 54,35% rural, conforme **Figura 4.401**, apresentando um bom índice de abastecimento para a área urbana, ao contrário da rural.



Fonte: Adaptado de IBGE –Censo Demográfico 2000.

Figura 4.401 – Domicílios particulares permanentes abastecidos pela rede de água – 2000

Em relação aos dados de Pontal do Paraná, o Censo Demográfico apontou que, em 2000, a maior parte dos domicílios particulares permanentes apresentava rede geral da Sanepar; no entanto, grande parte ainda contava com poço na própria propriedade, conforme apresentado na **Tabela 4.115** abaixo.

Tabela 4.115 – Distribuição dos domicílios particulares permanentes de acordo com a forma de abastecimento de água.

Municípios	Domicílios Particulares Permanentes					
	Urbana			Rural		
	Rede geral	Poço ou nascente	Outra forma	Rede geral	Poço ou nascente	Outra forma
Paraná	2.138.406	60.241	10.889	89.415	349.584	15.471
Pontal do Paraná	3.313	800	48	25	21	0
Paranaguá	29.555	3.071	562	740	429	173
Matinhos	6.356	141	394	2	21	17
Guaratuba	6.105	116	72	229	771	38

Fonte: IBGE – Censo Demográfico 2000.

Segundo dados atualizados de maio de 2009 da Sanepar, Pontal do Paraná apresenta 21.890 ligações, entre comércio e residências, apresentando 100% de atendimento com rede distribuidora de água. Esse aumento se deve à implantação recente da Estação de Tratamento de Água (ETA) Praia de Leste, a qual possui uma

capacidade nominal de 800 l/s, e seu tratamento é convencional, através de captação; adução; coagulação e floculação; decantação; filtração e desinfecção por cloro gasoso.

4.3.2.1.2. Abastecimento de Água na ADA

A área proposta para instalação do empreendimento não é habitada e, portanto, não apresenta nenhuma infraestrutura de saneamento. As comunidades do entorno mais próximo também não apresentam rede de distribuição de água, já as localizadas nas áreas mais urbanizadas estão inseridas no contexto do diagnóstico da AID.

Com a implantação do empreendimento, deverão ser pesquisadas no local outras formas de obtenção de água, como poços artesianos, que poderão servir para o abastecimento de água industrial, ou mesmo, dependendo da potabilidade, para o consumo humano. Não havendo essa disponibilidade, a água deverá ser fornecida por caminhões-pipa, que farão o abastecimento em reservatórios dimensionados conforme as estimativas de demandas, e a distribuição feita por rede particular para as diversas estruturas do empreendimento.

As estimativas de demanda para consumo humano e industrial são apresentadas a seguir. Lembrando que haverá reuso de água industrial no processo de operação da base e aproveitamento de água de chuva para fins não nobres, como lavagem de pátios e vasos sanitários. Dessa forma, a demanda por água potável será inferior à estimativa de demanda total apresentada.

Número de funcionários:	727 pessoas
Consumo comercial *per capta* de água:	60 l/dia
Coeficiente para o dia de maior consumo:	1,15
Consumo humano total:	727 x 60 x 1,15 = **50.163 l/dia**
Consumo industrial estimado:	**42.000 l/dia**
Consumo total estimado	**92.163 l/dia**

4.3.2.1.3. Aproveitamento da Água da Chuva na Área do Empreendimento

A água da chuva é um recurso fornecido pela natureza e disponível para os seres vivos do planeta, e pode facilmente ser reservada e utilizada reduzindo a quantidade de água fornecida pelas concessionárias ou obtida em poços artesianos e poços comuns.

A prática de coleta e armazenamento de água de chuva é bastante comum em muitos países e inicialmente tinha como objetivo sua retenção para controle de cheias, inundações ou para mitigar a falta de abastecimento regular de águas aumentando seus diversos usos com o passar do tempo. Países como o Japão e a Alemanha utilizam a água de chuva para alimentar lagos, irrigação paisagística das cidades,

descargas de sanitários em campos e estádios, indústrias, dentre outros inúmeros usos.

As características variam conforme a finalidade do uso sendo algumas características relevantes que devem ser avaliadas.

Tabela 4.116 – Características da água de acordo com a finalidade de uso.

Finalidade	Não deve
Irrigação/ Lavagem de pisos	Apresentar mau cheiro Conter componentes que agridam as plantas ou que estimulem o crescimento de pragas Ser abrasiva Manchar superfícies Propiciar infecções ou a contaminação por vírus ou bactérias prejudiciais à saúde humana
Descarga em vasos sanitários	Apresentar mau cheiro Ser abrasiva Manchar superfícies Deteriorar os metais sanitários Propiciar infecções ou a contaminação por vírus ou bactérias prejudiciais à saúde humana
Refrigeração e sistema de ar condicionado	Apresentar mau cheiro Ser abrasiva Manchar superfícies Deteriorar máquinas Formar incrustações
Lavagem de veículos	Apresentar mau cheiro Ser abrasiva Manchar superfícies Conter sais ou substâncias remanescentes após secagem Propiciar infecções ou a contaminação por vírus ou bactérias prejudiciais à saúde humana
Lavagem de roupa	Ser turva Apresentar mau cheiro Deteriorar os metais sanitários e equipamentos; Propiciar infecções ou a contaminação por vírus ou bactérias prejudiciais à saúde humana. Apresentar qualquer coloração; Conter algas, partículas solidas e metais
Uso ornamental	Ser turva; Apresentar qualquer coloração Apresentar mau cheiro;

Finalidade	Não deve
	Deteriorar os metais sanitários e equipamentos
	Propiciar infecções ou a contaminação por vírus ou bactérias prejudiciais à saúde humana
Construção civil*	Apresentar mau cheiro;
	Alterar as características de resistência dos materiais;
	Favorecer o aparecimento de eflorescências de sais
	Propiciar infecções ou a contaminação por vírus ou bactérias prejudiciais à saúde humana.

Fonte: adaptado de ANA (2005).
Nota: *na preparação de argamassas, concreto, controle de poeira e compactação de solo.

A água proveniente da chuva pode ser utilizada para fins não nobres através de um tratamento mínimo como a filtragem. Nesse caso, a água pode ser utilizada para operações de lavagem de veículos, calçamento e outros.

Através de um tratamento mais apurado, pode-se utilizar a água da chuva para a irrigação paisagística, sistemas de extinção de incêndios e outros processos que podem estar inclusos no projeto. Já para fins nobres, como o uso da água potável, a água da chuva pode ser utilizada desde que a captação seja em áreas rurais, ou esteja a 25 quilômetros de distância de indústrias, da aplicação de agrotóxicos e da poluição atmosférica. Mas mesmo assim, necessitará de um tratamento e análise que deverão garantir a qualidade e a potabilidade da mesma.

Para o cálculo de reuso da água da chuva, utilizou-se apenas o barracão de estruturas submarinas, o qual possui uma metragem de 3.000 metros quadrados. Com base na pluviosidade anual e mensal ocorrente em Paranaguá, município vizinho a Pontal do Paraná e único com dados disponíveis, através da série histórica já registrada, e com base na soma anual que é de 3.482 mm e na área de captação estimada das instalações, tem-se 3.996 m³ por ano, ou uma média de 133,2 m³ por mês, considerando-se 10% de perdas na área e 85% de aproveitamento da água em 50% da área disponível para captação (3.000 m²). Esta água poderá servir para lavagem de calçadas, regas e ainda caso haja excedente, poderá ser utilizada para descargas.

É importante ressaltar que os valores acima definidos são estimativos e, para uma maior precisão, para definições técnicas e de construção, há a necessidade de cálculos mais precisos que são elaborados junto ao projeto hidráulico do empreendimento.

4.3.2.1.4. Esgotamento Sanitário

Os dejetos gerados pelas atividades humanas, comerciais e industriais necessitam ser coletados, transportados, tratados e dispostos mediante os processos técnicos, de forma que não gerem ameaça à saúde e ao meio ambiente (OMS, 2008).

A utilização da água para abastecimento tem como consequência a geração de esgotos. Se a destinação desse esgoto não for adequada, acaba contaminando o solo e as águas superficiais e subterrâneas. Com a construção de um sistema de esgotos sanitários em uma comunidade, tem-se o afastamento seguro e rápido dos esgotos, a coleta dos esgotos individual ou coletiva (fossas ou rede coletora) e o tratamento e disposição adequada dos esgotos tratados o que traz benefícios como a conservação dos recursos naturais, melhoria das condições sanitárias locais, eliminação de focos de contaminação e poluição, eliminação de problemas estéticos desagradáveis, redução das doenças ocasionadas pela água contaminada, redução dos recursos aplicados no tratamento de doenças, diminuição dos custos no tratamento de água para abastecimento (ENGENHARIA e PROJETOS, 2008).

Para muitas pessoas, principalmente nos países em desenvolvimento, a falta de um adequado sistema de coleta, tratamento e destino dos dejetos é a mais importante das questões ambientais. O problema é particularmente acentuado nas áreas periurbanas e em áreas rurais onde a maioria da população é composta de pessoas de baixa renda. É estimado que acima de um bilhão de pessoas que vivem nas cidades e acima de 2 bilhões que vivem nas áreas rurais não possuem serviços adequados de coleta, tratamento e destino dos dejetos. Essas condições são as causas primárias da alta incidência de diarréia observada nos países em desenvolvimento e que é responsável pela morte de cerca de 2 milhões de crianças e causa cerca de 900 milhões de episódios de doenças por ano. Além disso, a falta de um adequado sistema de coleta, tratamento e destino dos dejetos é a maior causa da degradação da qualidade das águas subterrâneas e superficiais (OMS, 2008).

Em geral, o percentual de domicílios que dispõe de infraestrutura sanitária adequada, ou seja, que têm acesso à rede geral de esgoto ou fossa séptica, é inferior aos domicílios que dispõem de abastecimento de água. A precariedade da infraestrutura urbana em saneamento decorre, entre outros fatores, de uma longa trajetória de escassez de recursos nos orçamentos públicos para o saneamento básico, atingindo principalmente os mais pobres. Ao mesmo tempo, a desigualdade dos serviços expressa a seletividade dos investimentos em áreas urbanas mais desenvolvidas (via de regra com desordenado crescimento urbano) em detrimento das áreas rurais e urbanas de regiões menos desenvolvidas do país.

4.3.2.1.5. Esgotamento Sanitário na AII e AID

De acordo com dados do IBGE (2000), no Brasil, cerca de 62,20% dos domicílios possuem sistema de coleta de esgoto ou fossa séptica. Entre as capitais do Brasil, Curitiba encontra-se em 4.º lugar na percentagem de domicílios com ligação de esgoto ou fossa séptica, com cerca de 92,91% (471.163 domicílios); destes domicílios, 16,75% têm como destino a fossa séptica e 83,25% estão ligados à rede coletora de esgoto.

Observando-se o município de Pontal do Paraná em relação ao seu número de domicílios particulares permanentes (4.207), verifica-se que 98,43% do município têm algum tipo de tratamento, e deste total de domicílios, 97,36% estão em área urbana e 1,07% na área rural. O município apresenta apenas 78 ligações na rede geral; esse

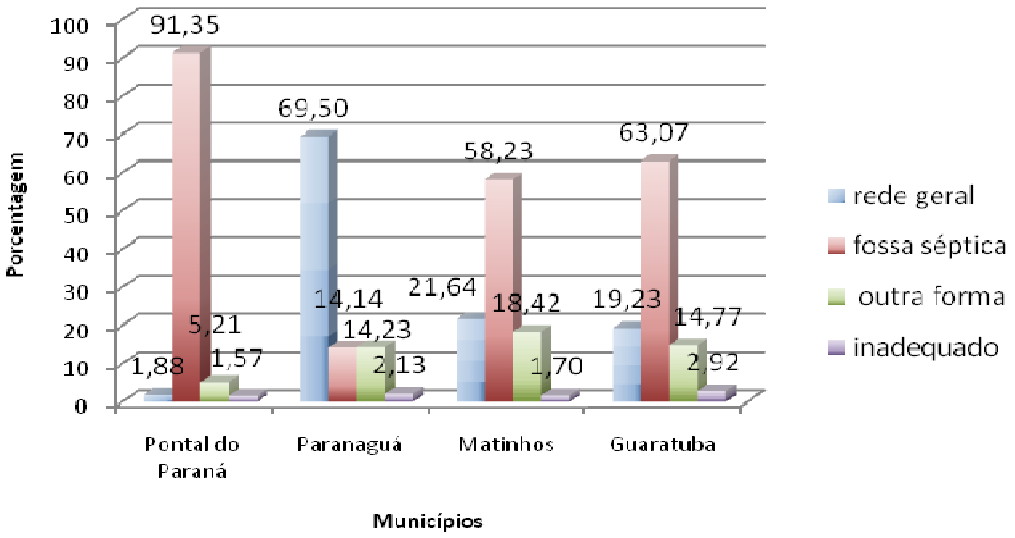
fato se deve que em 2000 (ano do Censo) ainda não estava construída a Estação de Tratamento de Esgoto, sendo, dessa forma, a disposição do esgoto em fossa séptica a maior quantidade, com 3.843 unidades.

Tabela 4.117 – Distribuição dos Domicílios Particulares Permanentes, por situação e tipo de esgotamento sanitário – 2000.

Municípios	Domicílios particulares permanente, por situação do domicilio							
	Urbana				Rural			
	Tipo de esgotamento sanitário			Sem instalação sanitária	Tipo de esgotamento sanitário (domicílios)			Sem instalação sanitária (%)
	Rede geral	Fossa séptica	Outra forma(1)		Rede geral	Fossa séptica	Outra forma(1)	
Paraná	997.194	355.997	836.276	20.069	6.146	53.704	358.890	36.000
Pontal do Paraná	78	3.802	216	65	1	41	3	1
Paranaguá	23.985	4.098	4.703	618	12	783	428	119
Matinhos	1.500	4.014	1.266	111	0	22	11	7
Guaratuba	1.408	3.928	801	156	2	696	282	58

*Fossa rudimentar, vala, rio, lago ou mar e/ou outro escoadouro
Fonte: IBGE – Censo demográfico 2000 elaborado por IPPUC / bando de dados.

Em comparação por tipo de esgotamento sanitário, verifica-se que na cidade de Pontal do Paraná, em 2000, era utilizada principalmente a fossa séptica (91,35% dos domicílios particulares permanentes), assim como em Matinhos e Guaratuba (**Figura 4.402**). Destaca-se que esse quadro é referente ao censo do IBGE de 2000, o que não condiz com a atualidade, pois em 2008 foi realizada a inauguração de duas ETEs (Estação de Tratamento de Esgoto), uma em Matinhos e outra no balneário Ipanema em Pontal do Paraná. Observa-se, também, que o esgotamento sanitário inadequado é pequeno, abaixo de 3% para todos os municípios, o que demonstra que mesmo com a não utilização da rede geral da Sanepar os domicílios apresentam algum tipo de tratamento.



Fonte: Adaptado do BGE – Censo demográfico 2000.

Figura 4.402 – Esgotamento sanitário em Pontal do Paraná, Paranaguá, Matinhos e Guaratuba

Segundo dados atualizados de maio de 2009 da Sanepar, 4.904 residências apresentam ligações de esgoto, totalizando 22,88%. A capacidade da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) é de 140 l/s, sendo realizado da seguinte maneira:

- Tratamento primário por gradeamento e desarenação;
- Tratamento secundário por RALFs;
- Tratamento terciário por flotação e desinfecção com cloro gasoso.

4.3.2.1.6. Esgotamento Sanitário na ADA

Conforme já apresentado, a área pretendida para instalação do empreendimento não é habitada, e portanto não apresenta produção de esgoto. Com a instalação do empreendimento, será implantado um sistema de tratamento de esgoto adequado aos parâmetros estabelecidos pelos órgãos reguladores.

Estima-se um retorno na forma de efluente de 80% do volume de água fornecida para as diferentes modalidades de uso, porém, considerando que 70% da água consumida no processo industrial será reutilizada no mesmo processo, o volume estimado de efluentes foi calculado da seguinte forma:

Consumo humano total:	50.163 l/dia
Retorno em forma de efluente:	80%
Volume de efluente humano total:	40.130 l/dia
Consumo industrial total:	42.000 l/dia
Reuso no processo:	70%

Retorno do processo industrial:	12.600 l/dia
Retorno em forma de efluente:	80%
Volume de efluente industrial total:	10.080 l/dia
Volume de efluente total:	**50.210 l/dia**

4.3.2.2. Sistema de Drenagem de Água Pluvial

Drenagem é o ato de escoar as águas de terrenos encharcados, por meio de tubos, túneis, canais, valas e fossos, sendo possível recorrer a motores como apoio ao escoamento. Os canais podem ser naturais (rios ou córregos) ou artificiais de concreto simples ou armado ou de gabião. Os sistemas de drenagem, que compreendem além dos condutos forçados e dos condutos livres podem ser urbanos e/ou rurais e visam escoar as águas de chuvas e evitar enchentes. Os sistemas de drenagem artificial são caracterizados pelas redes de drenagem das casas (calhas, canaletas e encanamentos) e rede das ruas, a partir das sarjetas, passando pelos bueiros e galerias pluviais da cidade, até chegar ao corpo d'água mais próximo.

Os sistemas de drenagem são classificados de acordo com suas dimensões, em sistemas de microdrenagem - também denominados de sistemas iniciais de drenagem, e de macrodrenagem. A microdrenagem inclui a coleta e afastamento das águas superficiais ou subterrâneas através de pequenas e médias galerias, fazendo ainda parte do sistema todos os componentes do projeto para que tal ocorra. A macrodrenagem inclui, além da microdrenagem, as galerias de grande porte (D > 1,5m) e os corpos receptores, tais como canais e rios canalizados ou não.

4.3.2.2.1. Drenagem de Água Pluvial na AII e AID

A urbanização produz grande impermeabilização do solo. Essa relação pode ser obtida relacionando-se a área impermeável (Ai) e a densidade habitacional (Dh). Equação obtida com base em dados de São Paulo, Curitiba e Porto Alegre (TUCCI, 2003).

Assim, o aumento da vazão máxima depende da impermeabilização do solo e da ocupação da bacia pela população. O aumento relativo pode ser superior a seis vezes com a relação à situação de prédesenvolvimento. Esse aumento ocorre em detrimento da redução da evapotranspiração e do escoamento subterrâneo e da redução do tempo de concentração da bacia (TUCCI, 2003).

Em relação à drenagem do município de Pontal do Paraná, existe o Projeto Básico Integrado de Micro e Macro Drenagem e Controle de Erosão Marinha, com a finalidade de melhoria da balneabilidade das praias do estado, desde Pontal do Paraná até Guaratuba. A execução dessas obras está sendo coordenada pela Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos (Suderhsa). O projeto teve inicio em setembro de 2003 e possui diretrizes de ações integradas nas áreas de saneamento, esgoto, lixo e balneabilidade, além de drenagem, erosão marinha e poluição esparsa. Até o ano de 2005, em Pontal do Paraná já haviam sido

readequados cerca de 20 quilômetros de canais do antigo DNOS (Departamento Nacional de Obras e Saneamento).

4.3.2.2.2. Drenagem de Água Pluvial na ADA

Com a instalação do empreendimento haverá impermeabilização de cerca de 45 hectares de terreno, e toda a água de chuva que atualmente é infiltrada no solo passará a escoar pela superfície, sendo direcionada para as cotas mais baixas do terreno até atingir os corpos hídricos. Essa área de impermeabilização é muito pequena comparada à área total da propriedade que permanecerá preservada, porém como estará concentrada apenas no local de instalação do empreendimento, poderá gerar um fluxo de água com alto potencial erosivo caso não seja bem distribuído no sistema de drenagem de águas pluviais. Assim, o sistema de drenagem superficial deverá ser projetado de forma a abranger toda a área construída, devendo ser projetadas bacias de contenção e dissipadores de energia em pontos de lançamento.

4.3.2.3. Resíduos Sólidos

Segundo a norma brasileira NBR 10.004, de 2004 – Resíduos sólidos – classificação, define-se como resíduo sólido: “Aqueles resíduos nos estados sólidos e semisólidos, que resultem de atividades da comunidade de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle da poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d’água, ou exijam para isto soluções técnicas e economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível”.

Há vários tipos de classificação dos resíduos sólidos, que podem ser aplicados de acordo com o objeto de estudo. Do ponto de vista ambiental, a classificação é relevante, pois define o tipo de manuseio e destino final adequados a cada tipo de resíduo, assim como a periculosidade do resíduo. Outra forma de classificação dos resíduos sólidos comumente utilizados é de acordo com sua origem.

No Brasil, a norma NBR 10.004 – Resíduos sólidos – classificação trata da periculosidade dos resíduos. De acordo com sua composição e característica, os resíduos são enquadrados em:

Classe I: Perigosos

Classe II: Não perigosos

Classe II A: Não inertes

Classe II B: Inertes

Os resíduos Classe I, **perigosos**, são caracterizados por inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, que apresentam riscos à saúde ou ao meio ambiente. Exemplos: plásticos, minerais insolúveis-borras, metais, peças usadas.

Os resíduos Classe II, **não perigosos**, são sucatas de metais ferrosos, sucatas de metais não ferrosos, resíduos de papel e papelão, resíduos de plásticos polimerizados, resíduos de borracha e outros resíduos não perigosos.

Os resíduos Classe II A, **não inertes**, não se enquadram nas classificações I e II B. Podem ter propriedades como combustibilidade, biodegradabilidade e solubilidade em água. Exemplos: lodos de estações de tratamento de água e esgoto, papel, restos de alimentos.

Os resíduos Classe II B, **inertes**, em contato com a água não solubilizam qualquer de seus componentes. Segundo a ABNT NBR 10007, quando amostrados de forma representativa e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor. Como exemplo desses materiais podem-se citar: tijolos, rochas, vidros, certos plásticos e borrachas.

De acordo com sua origem, os resíduos podem ser classificados como domésticos ou residenciais (biodegradáveis e não biodegradáveis), comerciais, públicos, domiciliares especiais (entulhos, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes e pneus) e de fontes especiais (industriais, radioativos, portos, aeroportos, terminais rodoviário e ferroviário, agrícolas e de serviços da saúde).

Dados do Censo Demográfico de 2000 mostram que 2.933.349 (7,86%) domicílios particulares permanentes urbanos no Brasil, correspondendo a 12.157.668 (8,87%) moradores urbanos, não apresentam coleta de serviço de limpeza ou por caçamba de serviço de limpeza. Para a região rural, cerca de seis milhões, dos 7.460.235 domicílios, não apresentam coleta de serviço de limpeza.

Dentre as capitais brasileiras, Macapá, Porto Velho, São Luis e Teresina são as que apresentam maiores percentuais de domicílios particulares permanentes sem serviços de coleta, apresentando valores acima de 10%. Ao contrário, as capitais localizadas nas regiões Sul, Sudeste e Centro-oeste apresentam as melhores percentagens para a falta desse serviço, com valores inferiores a 1% para as cidades: São Paulo, Vitória, Florianópolis, Porto Alegre, Curitiba e Goiânia. Destas, Vitória apresenta melhores serviços, com apenas 0,44% dos domicílios sem coleta, seguida de Curitiba, com 0,46% dos domicílios.

Dentre os vários resíduos sólidos gerados no meio urbano, a maioria é disposta e coletada sob responsabilidade do poder público municipal, enquanto que resíduos mais específicos, como os industriais, os de sistemas de saúde, os entulhos e da construção civil são coletados separadamente e na maioria das vezes sob responsabilidade de seus geradores.

4.3.2.3.1. Resíduos Sólidos na AII e AID

Em Pontal do Paraná, dos 4.161 domicílios particulares permanentes localizados em meio urbano, cerca de 4.029 possuem serviço de coleta, correspondendo a 96,82%. Do total coletado, 97,39% são por serviços de limpeza e 2,61% em caçambas de serviços de limpeza. Nos demais domicílios (apenas 132 domicílios particulares permanentes), o destino do lixo é feito por meio de queima, enterrado, jogado em terreno baldio, rua, rio ou mar. Na área rural, apenas 56,52% do lixo gerado é coletado por serviço de limpeza, cerca de 26% são queimados na própria propriedade.

Através da tabela, observa-se que no litoral cerca de 90% ou mais da população residente em área urbana possuem sistema de coleta de lixo por serviço de limpeza. O mesmo não acontece com a área rural, onde são observados índices bem inferiores para esse tipo de coleta, em torno de 56% para os municípios de Pontal do Paraná e Paranaguá, e inferior a 25% para Guaratuba e Matinhos e até mesmo o estado do Paraná. Esses dados mostram a ineficiência do serviço de coleta de resíduos na área rural.

Tabela 4.118 – Distribuição percentual dos domicílios particulares permanentes, por situação do domicilio e destino do lixo – 2000.

Município	Domicílio Particular Permanente													
	Urbano							Rural						
	Coletado		Queimado	Enterrado	Jogado em terreno baldio ou rua	Jogado em rio, lago ou mar	Outro destino	Coletado		Queimado	Enterrado	Jogado em terreno baldio ou rua	Jogado em rio, lago ou mar	Outro destino
	Serviço de limpeza	Caçamba						Serviço de limpeza	Caçamba					
Paraná	94,97	2,13	2,02	0,29	0,38	0,08	0,13	14,10	1,66	63,39	10,07	8,30	0,26	2,22
Pontal do Paraná	94,30	2,52	2,21	0,51	0,34	0,02	0,10	56,52	0	26,09	8,70	8,69	0	0
Paranaguá	89,75	7,35	1,37	0,27	0,54	0,22	0,50	55,74	2,68	32,49	5,66	2,46	0,30	0,67
Matinhos	93,28	4,48	1,77	0,15	0,09	0,07	0,16	2,5	0	72,5	2,5	2,5	0	20
Guaratuba	96,80	1,35	1,33	0,19	0,28	0	0,05	21,39	31,41	28,71	8,85	8,77	0,77	0,19

4.3.2.3.2. Resíduos Sólidos na ADA

Quando do início das atividades para a instalação do empreendimento, resíduos sólidos serão gerados pelos colaboradores que estarão trabalhando no local. Os resíduos que serão possivelmente gerados serão os provenientes das atividades de instalação, como os da construção civil, resíduos das atividades ali desenvolvidas, de alimentação e demais atividades comuns do dia a dia.

Os resíduos provenientes das atividades dos colaboradores serão condicionados em recipientes identificados pela coloração correspondente à tipologia do lixo, conforme normativas nacionais, com destinação adequada, ou seja, os recicláveis destinados ao programa municipal de coleta do "lixo que não é lixo" e os resíduos "comuns" (orgânicos e não recicláveis) serão destinados ao aterro sanitário. Os resíduos da construção civil gerados poderão ser levados para aterro particular ou reciclados, conforme será melhor detalhado no plano de gerenciamento de resíduos a ser elaborado para instalação do empreendimento.

É importante ressaltar a importância do planejamento e programas de gerenciamento de resíduos sólidos em estabelecimento de grande porte como o empreendimento em estudo. Esses programas devem evidenciar a reciclagem, reutilização e redução da geração dos resíduos, buscando redução do impacto ao meio ambiente e promovendo a vida útil dos aterros.

A estimativa de produção de resíduos para a base de soldagem é de 280 Kg/dia (0,4 Kg/hab/dia). Estima-se que, de todo o resíduo gerado, cerca de 50% serão de resíduos reciclados; se se considerar que o programa de reciclagem atinja 40% de todo o resíduo gerado no local, estima-se que 168 Kg/dia dos resíduos produzidos seguem para o aterro sanitário da cidade.

Destaca-se que todo o lixo coletado de Pontal do Paraná tem como destino o aterro de Matinhos e Pontal do Paraná, por meio do Consórcio Intermunicipal de Aterros Sanitários (CIAS), que faz o gerenciamento do lixo dos municípios de Matinhos e Pontal do Paraná.

Além do Programa de Reciclagem de Resíduos, o empreendimento também contará com destino final especial para a produção de resíduos industriais que venham a ser produzidos no local.

4.3.3. Recursos Pesqueiros

O litoral paranaense possui uma pequena extensão linear de costa quando comparado ao litoral dos demais estados brasileiros banhados pelo mar. Contudo, em sua extensão de cerca de 100 quilômetros (MARTINS et al., 2004), existe um considerável número de comunidades pesqueiras, aproximadamente 60, distribuídas nos ambientes estuarinos e de praia de mar aberto (ANDRIGUETTO FILHO, 1999; 2002). A pesca realizada por essas comunidades é diversificada e predominantemente artesanal ou de pequena escala (ANDRIGUETTO FILHO, 1999; 2002). Exceção a isso são as pescarias realizadas por embarcações semi-industriais ou de média escala (barcos ou baleeiras), sediadas principalmente na baía da Guaratuba, nas comunidades de Caieiras e Piçarras (ANDRIGUETTO FILHO, 2002; ANDRIGUETTO FILHO et al., 2006). Essa baía, localizada no litoral sul do Paraná, é o segundo maior sistema estuarino do estado, com uma área superficial de cerca de 48 quilômetros quadrados (SOUZA, 2007), e concentra empresas de processamento de pescado, sobretudo de camarões (ANDRIGUETTO FILHO, 2002; ANDRIGUETTO FILHO et al., 2006). Apesar de os desembarques das embarcações de média escala ocorrerem dentro do estuário, onde os portos de Piçarras e Caieiras se localizam, as pescarias são realizadas em mar aberto.

O outro principal sistema estuarino do Paraná, o Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP), é o maior do estado, com uma área superficial de aproximadamente 612 quilômetros quadrados (LANA et al., 2001). O CEP é formado por cinco baías: no eixo leste-oeste, pelas baías de Antonina e de Paranaguá; e no eixo norte-sul, pelas baías de Guaraqueçaba, das Laranjeiras e dos Pinheiros (LANA et al., 2001). Os únicos portos de navios do estado encontram-se no eixo leste-oeste do CEP. São eles, os Terminais Portuários Barão de Tefé, Matarazzo e Ponta do Félix S.A. (os três no município de Antonina) e Porto de Paranaguá (município de Paranaguá) (SOARES e LAMOUR, 2008).

Para a avaliação de atributos técnicos, sociais e biológicos da pesca realizada na região do CEP, e associá-los à implementação do empreendimento, foi realizado o levantamento de trabalhos publicados, bem como consulta a fichas de campo do Projeto Censo da Pesca: Fundação Terra/Emater (2005). Visando à obtenção de dados mais atualizados, também foi realizada uma visita, em junho de 2009, na comunidade pesqueira mais próxima ao local de construção do píer de atracação, a comunidade do Maciel, localizada na margem direita do rio Maciel. Nessa visita foi realizada uma entrevista com a liderança local, indicada por outros pescadores da comunidade. Foram registrados: os locais de pesca frequentados pela comunidade, os petrechos utilizados e os números aproximados de embarcações, de pescadores e de famílias (residências).

A maioria das comunidades ou vilas pesqueiras paranaenses (mais de 40) está sediada no CEP. Na baía de Antonina existem pelo menos quatro comunidades: Ponta da Pita, Portinho, Tucunduva e Vila dos Polacos (ROBERT et al., 2007); na baía de Paranaguá (municípios de Paranaguá e Pontal do Paraná), 18 comunidades: Amparo,

Costeirinha, Encantadas, Eufrazina, Ilha do Teixeira, Maciel, Medeiros de Cima, Europinha (Nácar), Piassaguera, Ponta do Poço, Ponta do Uvá (Ponta do Pasto ou Prainha do Pasto), Rio dos Almeidas, Rio dos Correias, Rio Jabaquara, Vila São Miguel (Imboguaçu ou Emboguaçu), Valadares, Vila Guarani (Beira Rio ou Jardim Iguaçu) e Pontal do Sul (ANDRIGUETTO FILHO, 1999); e no eixo norte-sul (Guaraqueçaba/Laranjeiras/Pinheiros), 21 comunidades: Ilha do Benito, Barbados (Sambaqui), Barra do Ararapira, Barra do Superaguí, Bertioga, Canudal, Cerquinho (Rocio), Costão, Guapicu, Ilha Rasa (Almeida, Mariana e Ponta do Laço), Massarapuã, Medeiros, Ponta das Peças, Poruquara, Sebuí, Taquanduva, Tibicanga, Tromomó, e Vila Fátima (Rio Varadouro) (ANDRIGUETTO FILHO, 1999).

4.3.3.1. Caracterização das Embarcações Pesqueiras Utilizadas no CEP

As embarcações pesqueiras utilizadas no CEP, descritas a seguir, podem ser agrupadas em sete tipos, que variam de pequenas canoas e baterias a remo/vela a embarcações motorizadas de tábua/compensado (ANDRIGUETTO FILHO, 1999; ROBERT et al., 2007; FUZETTI, 2007).

As canoas a remo/vela são monóxilas, construídas a partir de um tronco escavado, e propulsionadas com remo e/ou pelo uso de vela; o comprimento é próximo a 5 metros e a largura, a 0,6 metro.

O outro tipo propulsionado a remo/vela, as bateiras ou bateirinhas, é confeccionado com tábuas ou compensado e o comprimento é equivalente ao das canoas a remo/vela, porém a largura é superior, cerca de 0,9 metro.

As lanchas de alumínio, também chamadas de voadeiras, são confeccionadas com o metal do próprio nome; possuem motor de popa, comprimento próximo a 5 metro e largura em torno de 1,4 metro.

As canoas motorizadas, monóxilas ou confeccionadas em resina poliéster com fibra de vidro, possuem motores de centro com potência média ao redor dos 8,4hp e comprimento e largura, respectivamente, próximos a 7,7 metros e 0,8 metro.

As demais embarcações – botes, bateiras e barcos – possuem motor de centro e são confeccionadas com tábua ou compensado, podendo ser agrupadas em uma categoria única, devido à sobreposição da denominação dada pelos pescadores e da semelhança entre os tipos. Os botes e as bateiras possuem potência média próxima a 10,2hp e comprimento e largura médios, respectivamente, de aproximadamente 8,1 metros e 1,9 metro. A diferença mais evidente entre as duas é que as bateiras possuem a popa “bicuda” (em “V”), como a proa, e os botes possuem a popa “cortada” (reta). Os barcos são maiores, comprimento superior a 13 metros, sempre possuem casaria e são os únicos com porão para conservação do pescado com gelo, o que lhes confere maior autonomia de mar (semanas); as pescarias desse tipo de embarcação normalmente são realizadas em mar aberto.

A dependência dos pescadores pelo estuário, conferida principalmente pela limitação imposta pelas embarcações e pela grande distância a ser percorrida para alcançar o mar aberto, foi apontada no CEP durante a década de 1980 (CORRÊA, 1987). É notório que embarcações não motorizadas são ainda mais limitadas quanto ao afastamento do porto em comparação às embarcações motorizadas. Dados mais recentes (2005 - Fundação Terra/Emater, dados não publicados) contabilizam a existência de 810 pescadores pertencentes a 13 comunidades da baía de Paranaguá (**Figura 4.403**), os quais possuem 574 embarcações, 48% não motorizadas (**Figura 4.404**), e que pescam principalmente ou exclusivamente dentro do estuário (**Figura 4.405**).

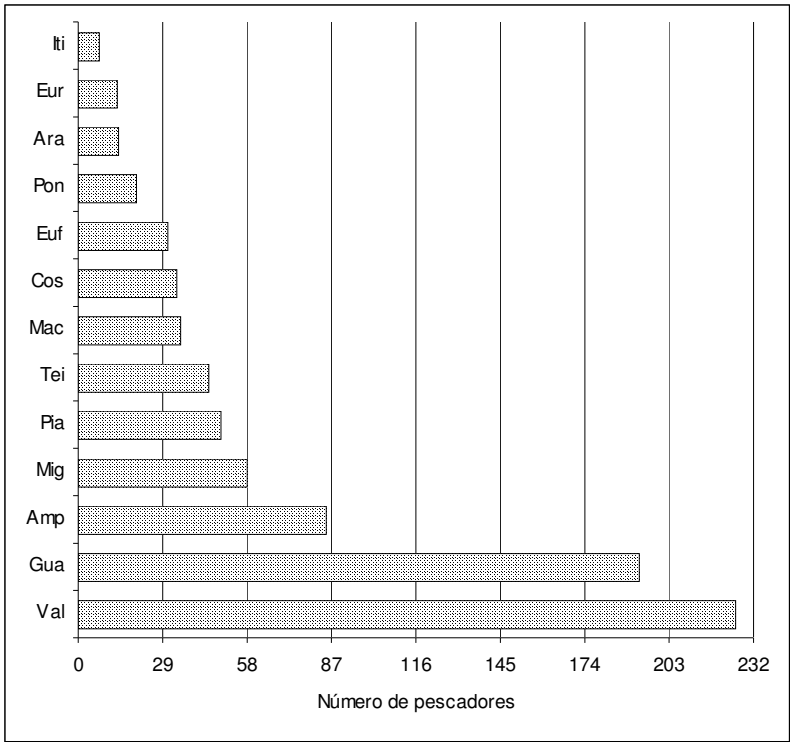


Figura 4.403 – Número de pescadores de 13 comunidades da baía de Paranaguá

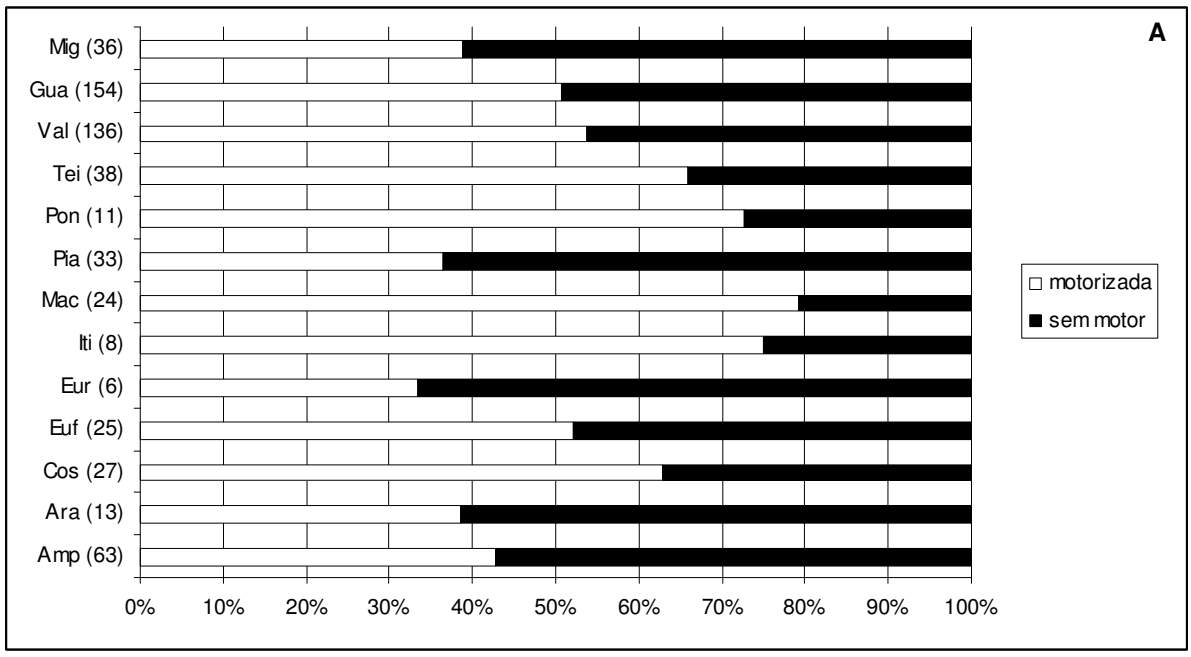


Figura 4.404 – Frequência percentual de embarcações conforme a forma de propulsão segundo a comunidade

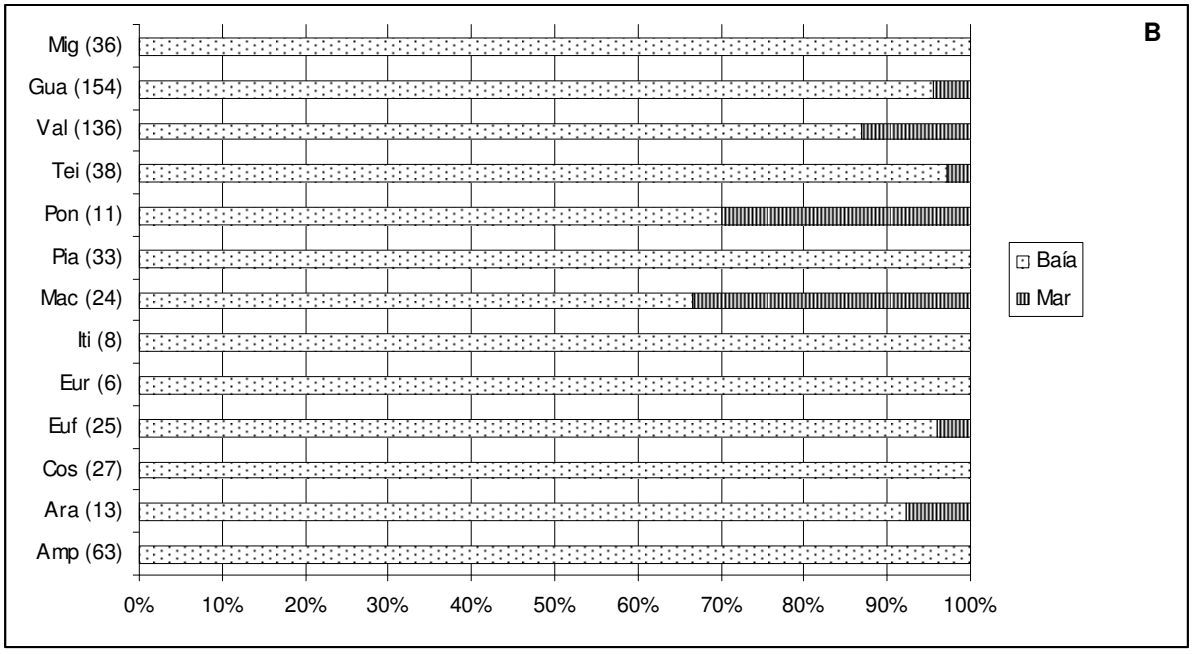


Figura 4.405 – Frequência percentual de embarcações conforme o local de pesca segundo a comunidade

Onde: "Amp" = Amparo; "Eur" = Europinha; "Mig" = Vila São Miguel;
"Ara" = Araça; "Gua" = Vila Guarani; "Pia" = Piaçaguera;
"Cos" = Costeira; "Iti" = Itibere; "Pon" = Ponta do Poço;
"Euf" = Eufrazina; "Mac" = Maciel; "Tei" = Teixeira; "Val" = Valadares

Entre parênteses, número de embarcações.
Fonte: Fichas de campo do projeto Censo da Pesca, Fundação Terra/EMATER.

4.3.3.2. Caracterização das Práticas Pesqueiras no CEP

A diversidade de práticas pesqueiras realizadas no CEP (ANDRIGUETTO FILHO, 2002; ROBERT et al., 2007) é maior que a registrada em mar aberto (ANDRIGUETTO FILHO, 2002; CHAVES e ROBERT, 2003), sendo tal fato um reflexo da versatilidade necessária para a pesca estuarina (CHAVES e ROBERT, 2003). A literatura reporta o uso de mais de duas dezenas de pescarias no eixo leste-oeste do CEP (ANDRIGUETTO FILHO, 2002; ROBERT et al., 2007; CORRÊA, 1987; FUZETTI, 2007), descritas na sequência juntamente com a indicação dos correspondentes pescados alvo. Tais práticas têm mais de 40 espécies como alvo, representadas em sua maioria por peixes. Os pescados não inclusos na **Tabela 4.119**, mas que são citados no texto, estão acompanhados em sua primeira citação de seu provável nome científico e/ou respectivo grupo taxonômico.

Tabela 4.119 – Pescados alvo do CEP: nomes populares regionais e respectivos prováveis nomes científicos ou grupos taxonômicos.

Teleósteos	
Nome popular regional	**Nome científico ou grupo**
Anchova	*Pomatomus saltatrix*
Badejo	*Mycteroperca* spp
Bagre	Várias espécies de Ariidae
Bagre cangatá ou amarelo	*Sciadeichthys luniscutis*
Bagre guiri ou branco	*Genidens barbus*
Bagre parerê	*Genidens genidens*
Baiacu	*Sphoeroides* spp
Baiacu-pintado	*Sphoeroides testudineus*
Betara	*Menticirrhus americanus* e *M. littoralis*
Calafate	*Cynoscion* sp.
Caratinga	*Eugerres brasilianus* ou *Diapterus* spp
Cavalinha	*Scomberomorus* spp
Corvina	*Micropogonias furnieri*
Inhãsoga	?
Linguado	*Paralichthys* spp
Manjuba	Várias espécies de Engraulidae
Miraguaia	*Pogonias cromis*
Pampano	*Trachinotus* spp
Parabiju	*Rachycentron canadum*
Parati	*Mugil* spp.
Paru	*Chaetodipterus faber*
Parúi	?
Pescada	*Cynoscion* spp, *Macrodon ancylodon* e/ou *Isopisthus*
Pescadinha	*Isopisthus parvipinnis*
Prejereva	*Lobotes surinamensis*
Robalo	*Centropomus parallelus* e *C. undecimalis*
Saguá	*Genyatremus luteus*
Salteira	*Oligoplites* spp.
Sardinha	Várias espécies de Clupeidae
Tainha	*Mugil* spp.

Crustáceos	
Nome popular regional	**Nome científico ou grupo**
camarão-branco	*Litopenaeus schmitti*
camarão-pintado ou preto	?
camarão-sete-barbas	*Xiphopenaeus kroyeri*
caranguejo	*Uscides cordatus*
Siri	*Callinectes* spp.
siri-guaçu	*Callinectes sapidus*
siri-mirim	*Callinectes danae*

Moluscos	
Nome popular regional	**Nome científico**
Bacucu ou marisco	*Modiolus brasiliensis*
Ostra	*Crassostrea rizophorae*

Elasmobrânquios	
Nome popular regional	**Grupo**
Arraia ou raia	Várias espécies de Rajiformes

Teleósteos		Teleósteos	
Nome popular regional	Nome científico ou grupo	Nome popular regional	Nome científico ou grupo
	parvipinnis		
Pescada amarela	*Cynoscion acoupa*		

Fonte: adaptado de Robert et al. (2007).

A linha de mão e o caniço (ou vara) são utilizados para a captura de garoupa (*Epinephelus marginatus*, teleósteo), pescadas, sargo (*Anisotremus surinamensis*, teleósteo), saguá, pampano, corvina, robalo, baiacu e bagres. O primeiro petrecho consiste de uma simples linha de nylon possuindo um anzol e uma chumbada e no segundo, a linha com chumbada, e anzol é presa a uma vara de bambu. Como iscas podem ser utilizados camarões, minhocas e iscas artificiais.

O espinhel, que possui como alvos badejo, garoupa, mero (*Epinephelus itajara*, teleósteo), caranha (*Lutjanus* sp., teleósteo), bagres (cangatá e guiri), pescada calafate, inhãsoga, miraguaia, parabiju, raia, cação (várias espécies de elasmobrânquios Carcharhiniformes) e pescadinha, é confeccionado com uma linha de nylon principal provida de várias linhas secundárias contendo anzóis em suas extremidades. O equipamento possui poitas, permanecendo submerso de 9 a 24 horas até que seja despescado.

O catueiro, utilizado para capturar cação, salteira e bagre, consiste de uma linha presa a uma bóia, que é poitada e contém anzóis.

A rede de siri (ou puçá), usada para a captura de siris guaçu e/ou o mirim, é cônica e presa a um aro metálico, preso por cordéis a uma bóia de localização. São iscadas com bagres ou, às vezes, com peixes pequenos. Um conjunto de cerca de 20 redes é utilizado por pescador.

A tarrafa é uma rede circular, lançada de cima da embarcação ou da margem do estuário, de forma a atingir paralelamente a superfície da água, afundando rapidamente e retendo os pescados sobre o substrato. Os alvos são bagres, calafate, camarão, caratinga, corvina, manjuba, parati, pescadinha, robalo, saguá, sargo, sardinha, pampano e tainha . Vários tamanhos de malha são utilizados, entre 1 e 10 centímetros (entre nós opostos).

O gerival (ou cambal, arrastãozinho, tarrafa e rede de camarão), usado no intuito de capturar principalmente o camarão-branco, mas também o camarão-preto, possui formato cônico e em sua parte superior existe um ensacador, em que os camarões ficam retidos. A boca é delimitada por uma vara curvada. A pescaria é realizada do interior de uma embarcação, quando o gerival é puxado manualmente, contra a corrente, operando na porção inferior da coluna de água.

A rede de cabo arrasto é composta de panos retangulares, cada um com comprimento entre 75 e 90 metros. A altura da rede em suas extremidades é menor que a do centro. Essa rede é lançada com o auxílio de embarcação, descrevendo uma semicircunferência. Após o lance, ambas as extremidades da rede são puxadas da terra. A sardinha, o camarão, o bagre e a pescadinha são alvos dessa pescaria.

A rede de cambal, semelhante à anterior, também é composta por panos retangulares de rede e é lançada à água e puxada da terra por suas extremidades, que são presas a varas. Com essa pescaria são capturados tainha, parati e robalo.

As redes de espera, de fundeio, de lanço e de caceio são confeccionadas com panos de rede retangulares entralhados a um cabo superior, provido de bóias, e a um cabo inferior, contendo peças de chumbo embutidas. Vários panos são emendados lateralmente, através dos cabos, para a formação de uma rede. Dependendo de como as redes são utilizadas durante a pescaria ou de ajustes efetuados nas mesmas, como a substituição de bóias, uma mesma rede pode ser utilizada em qualquer uma destas quatro pescarias. A espera e o fundeio consistem de práticas passivas. As redes são lançadas da embarcação em linha reta e impedidas de se locomoverem por serem presas ao substrato através de varas, em locais de menor profundidade (baixios), ou através de poitas de pedra ou âncoras de ferro, em locais de maior profundidade (canais). No fundeio, a rede sempre ocupa a porção inferior da coluna de água; já na espera, nem sempre. As redes de espera/fundeio são despescadas entre 0,5 e 24 horas de submersão. Os tamanhos de malha utilizados são variados, entre 5 e 40 centímetros (entre nós opostos). A rede de lanço é arremessada da embarcação, descrevendo uma circunferência. Após isso, estímulos sonoros são produzidos pela batida de um remo ou pau na água, no intuito de assustar os peixes em sentido à rede. Essa prática geralmente é realizada em locais livres, como baixios, mas outras variações foram registradas. Uma delas consistia em cercar pedras, onde o estímulo sonoro era produzido pela batida de ferros nas mesmas. Outra, em cercar um cardume após a sua detecção. E também, em cercar um local qualquer durante maré cheia e despescar a rede após a vazante. Os tamanhos de malha utilizados variam de 3 a 23 centímetros (entre nós opostos). Pelo menos duas modalidades de caceio são realizadas no CEP. Ambas operam na porção inferior da coluna de água. Um delas, a de fundo, consiste na rede ser lançada da embarcação em linha reta, porém não fixa ao substrato, ficando à deriva. A outra variação é o caceio redondo. Nesta, a rede também é lançada em linha reta, porém, após o lance, a mesma é forçada por uma de suas extremidades a descrever uma semicircunferência, ocorrendo a despesca logo em seguida. Os tamanhos de malha utilizados em caceios variam de 5 a 23 centímetros (entre nós opostos). Mais de 24 espécies, sobretudo de peixes, compõem os alvos das pescarias de espera/fundeio, lanço e caceio, variando conforme o tamanho de malha (**Tabela 4.120**).

Tabela 4.120 – Frequência percentual dos pescados (ordem alfabética) citados como alvos das modalidades de emalhe.

	Categorias de tamanho de malha (cm) e modalidades de emalhe																							
	5-6			7-8			9-10-11			12-13			14		16-17-18			20		22-23	24-25			
	cac	e/f	lan	cac	e/f	lan	cac	e/f	lan	cac	e/f	lan	cac	e/f	cac	e/f	cac	e/f	cac	e/f	e/f		
n	51	11	9	5	11	1	20	23	13	10	2	1	4	7	2	8	7	10	5	20	5		
Anchova	7,8	18,2																					
Arraia										10,0							14,3				20,0		
Bagre	5,9	9,1		20,0	18,2		20,0	13,0	15,4	10,0			25,0		50,0								
Bagre cangatá	2,0				9,1					10,0													
Bagre guiri							5,0	4,3		20,0				14,3									
Bagre pararê			11,1																				
Betara	7,8																						
Calafate									7,7				50,0	28,6		25,0		20,0					
Camarão	9,8																						
Cavalinha	2,0	9,1																					
Corvina	2,0						5,0	4,3		10,0					50,0								
Linguado														14,3			14,3			35,0	20,0		
Miraguaia														14,3			28,6	10,0	40,0	20,0	40,0		
Pampano				20,0																			
Parati	7,8	9,1	55,6																				
Parúi							0,0	4,3															
Pescada	2,0															12,5	28,6	20,0	40,0	15,0			

	Categorias de tamanho de malha (cm) e modalidades de emalhe																				
	5-6			7-8			9-10-11			12-13			14		16-17-18			20		22-23	24-25
	cac	e/f	lan	cac	e/f	lan	cac	e/f	lan	cac	e/f	lan	cac	e/f	cac	e/f	cac	e/f	cac	e/f	e/f
n	51	11	9	5	11	1	20	23	13	10	2	1	4	7	2	8	7	10	5	20	5
Pescada amarela					9,1											12,5				5,0	
Pescadinha	37,3	27,3	22,2		18,2		5,0		7,7				25,0								
Prejereva										10,0							14,3	20,0	20,0	25,0	20,0
Robalo					9,1		5,0	21,7	7,7		50,0			28,6		50,0		30,0			
Saguá	9,8	9,1	11,1	20,0	18,2		5,0	4,3	7,7												
Salteira							15,0		7,7												
Sardinha	2,0																				
Siri	2,0	18,2																			
Tainha	2,0			40,0	18,2	100	40,0	47,8	46,2	30,0	50,0	100									

Onde: "cac" = caceios;
"e/f" = espera/fundeio;
"lan"= ao lanço), segundo a categoria de tamanho de malha.
Os valores nulos (zero) foram omitidos da tabela.
A letra "n" refere-se ao número de alvos citados.

Fonte: Robert et al. (2007).

A rede feiticeira é confeccionada com três camadas sobrepostas de panos retangulares; a interna, com malha maior que as externas. São alvos desta pescaria a prejereva, o paru, a miraguaia e a salteira.

A rede de arrasto de fundo com pranchas, usada para a captura de camarão-branco e camarão-sete-barbas, possui formato cônico e é puxada por embarcação motorizada pelo costado (uma rede) ou por tangones laterais (duas redes), operando na porção inferior da coluna d' água. Seu uso é proibido em estuários.

A forquilha (ou gancho) é confeccionada com um galho bifurcado, utilizada para a captura de siris (pode se tratar também do siri-pintado na Ilha do Mel - *Arenaeus cribrarius*).

O arpão é utilizado durante mergulho para a captura de garoupa, robalo, parabiju e tintureira (*Galeocerdo cuvier*, elasmobrânquio Carcharhiniformes).

E finalmente, as coletas manuais de caranguejos, ostras e bacucus (sururus ou mariscos) objetivam a captura dos recursos referentes aos próprios nomes das práticas.

4.3.3.3. Principais Recursos Pesqueiros no CEP

Em um levantamento da ictiofauna realizado no CEP e áreas marinhas adjacentes (CORRÊA, 2007), foi registrado um total de 142 espécies de peixes, das quais 54 eram comercializadas localmente. Naquela época (1982/1983), as espécies mais abundantes nos mercados de peixe locais (1% ou mais), considerando o total anual, eram *Mugil* sp. (antiga *M. gaimardianus*)/*Mugil curema* (20,2%), *Cynoscion leiarchus* (10,6%), *Cathorops spixii* (6,8%), *Genidens barbus* (5,8%), *Micropogonias furnieri* (4,8%), *Macrodon ancylodon* (4,4%), *Sardinela brasiliensis* (4,2%), *Mugil liza*/*Mugil platanus* (3,7%), *Menticirrhus americanus* (3,4%), *Cynoscion acoupa* (2,9%), *Opisthonema oglinum* (2,8%), *Scomberomorus brasiliensis* (2,5%), *Oligoplites saurus* (2,5%), *Centropomus undecimalis* (2,0%), *Trachinotus carolinus* (1,8%), *Pomatomus saltatrix* (1,6%), *Genyatremus luteus* (1,5%), *Centropomus parallelus* (1,4%), *Paralonchurus brasiliensis* (1,4%), *Chaetodipterus faber* (1,3%), *Eugerres brasilianus* (1,2%), *Isopisthus parvipinnis* (1,1%) e *Harengula clupeola* (1,0%). Atualmente, mais de duas décadas depois, a posição e a proporção das espécies nos desembarques podem ter se alterado, em consequência de vários fatores de origem antrópica, internos e externos ao CEP. De fato, alterações nas capturas foram relatadas por pescadores do CEP para cerca de 33 espécies de pescados (ROBERT et al., 2007). Os principais motivos atribuídos pelos mesmos para as reduções nas capturas foram: o vazamento de produtos químicos em várias ocasiões (31,6%); o aumento no número de pescadores (22,9%); as dragagens como um todo (12,0%); e o assoreamento (10,6%). Outros motivos que também merecem destaque, mas que parecem ser de impacto mais pontual e, de certa forma, também estão associados aos outros já citados, foram: a poluição da água em geral (3,3%); os barulhos e/ou movimentos gerados pelos navios e dragas (0,7%); e a poluição da água gerada pelas dragagens (0,3%).

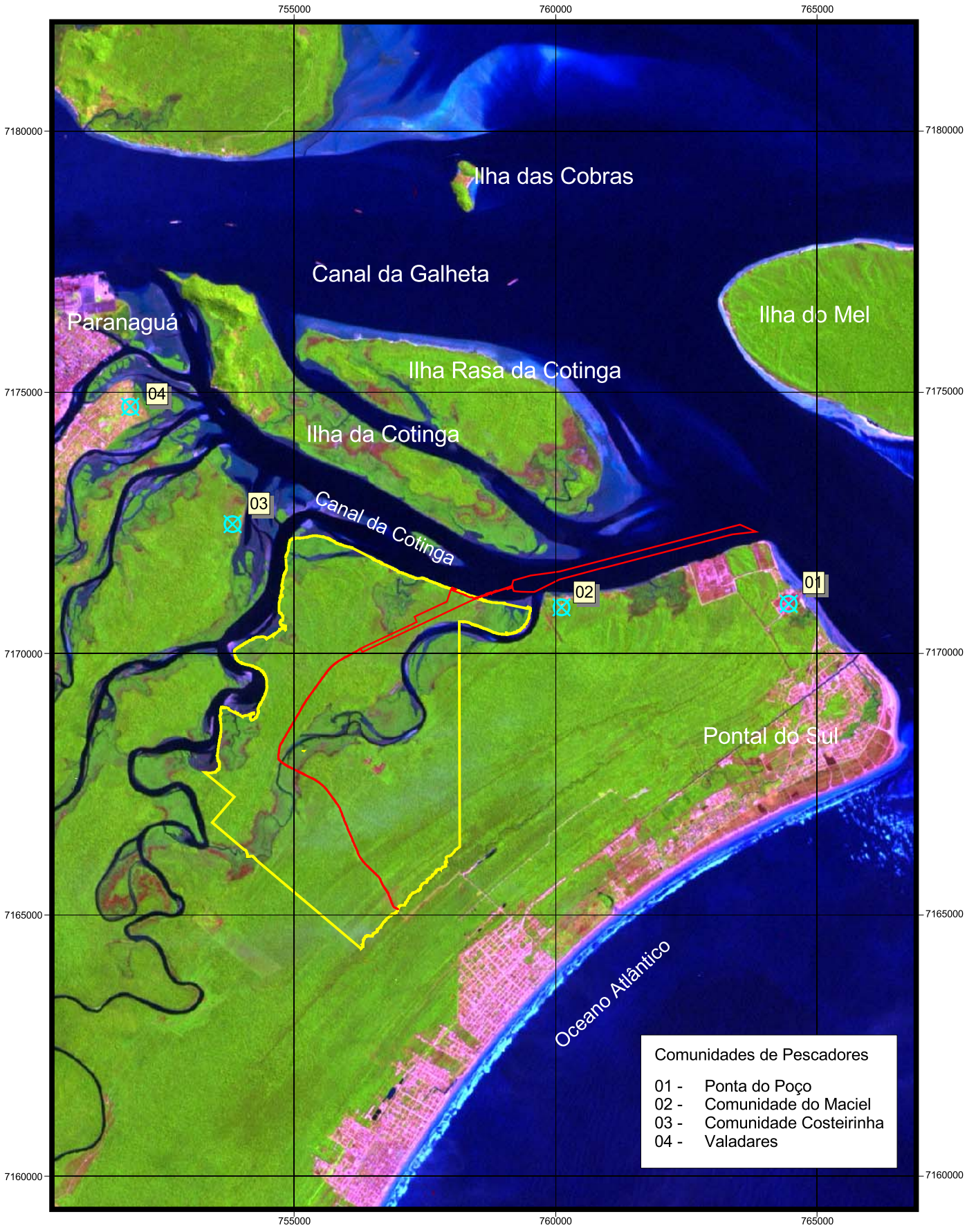
4.3.3.4. Comunidades Pesqueiras na Área de Influência do Empreendimento

As comunidades de pescadores do CEP (pescadores e familiares) possuem forte dependência econômica da pesca e de atividades correlatas, como limpeza, processamento e venda dos pescados (ROBERT et al., 2007), sendo que muitos dos próprios pescadores nem sequer realizam outras atividades complementares de renda, que, quando presentes, são representadas por serviços como pedreiro, chacareiro, comércio próprio, atravessador, condução de turistas a passeios ou a pescarias, criador de ostras, arrumador do porto, confeiteira, doméstica, gari, vigia, artesão, funcionário público, marinheiro, aposentado e pensionista (ROBERT et al., 2007; FUZETTI, 2007). Nessas comunidades é comum que os pescadores iniciem a atividade na adolescência ao até mesmo antes (ROBERT et al., 2007).

Atualmente, existem três comunidades localizadas nas proximidades do local referente à implantação da obra (**Figura 4.406**), que certamente pescam no Canal da Cotinga. Isso não significa que pescadores de outras comunidades mais distantes não pesquem no local. A mais distante das comunidades localizadas nos arredores do local de implantação da obra é Valadares, uma das mais populosas, com cerca de 226 pescadores e 137 embarcações, das quais 86,9% atuam somente no estuário e 46,3% não são motorizadas; outra comunidade é Costeirinha, com cerca de 34 pescadores e 27 embarcações, todas atuantes somente no estuário e 37% não motorizadas; e a mais próxima, Maciel, possui em torno de 35 pescadores e 24 embarcações, das quais 66,7% atuam somente no estuário e 20,8% não são motorizadas (Fundação Terra/Emater, dados não publicados). Outra comunidade próxima, Ponta do Poço, não existe mais, foi relocada a duas localidades de Pontal do Sul (em 2003 e 2007) para a construção do Porto de Pontal de Pontal do Paraná (RIMA, 2008).

Observando-se os dados levantados através da entrevista realizada na comunidade do Maciel, constata-se que os dados levantados pela Fundação Terra/Emater se tratam de uma amostragem ou ainda não foram totalmente processados, não abrangendo a totalidade dos pescadores e embarcações. Segundo a entrevista, existem atualmente na comunidade do Maciel cerca de 50 embarcações, entre 100 e 130 pescadores e aproximadamente 40 residências. O número de embarcações informado foi validado por contagem das embarcações aportadas no final da tarde, totalizando cerca de 60. As pescarias mais utilizadas pela comunidade são os caceios de fundo, de vários tamanhos de malha, e os fundeios. Contudo, outras práticas também são realizadas, como pescarias com espinhel, gerival e linha de mão e a coleta de caranguejo. Apesar de as pescarias também serem realizadas nos arredores da comunidade, sobretudo em más condições de tempo, os pescadores preferem realizar os lances nas adjacências do canal da Galheta, incluindo os arredores da Ilha do Mel, da Ponta-Oeste, de Pontal do Poço, da Ilha Rasa e da Ilha da Cobras (**Figura 4.406**). Além disso, quando as pescarias são realizadas nos arredores da comunidade, geralmente não são feitas no canal de acesso a ser utilizado pelo empreendimento proposto.

Em relação à pesca, a Área de Influência Diretamente Afetada compreende o local de construção do píer de atracação do navio. Não existindo a Área de Influência Indiretamente Afetada, já que não são esperadas mudanças significativas nos ambientes de pesca gerados pela construção do píer.



Consultoria & Engenharia Ambiental

Eng. Agro. Andréia Cristina Ferreira
CREA: PR-70.397/D

Legenda
- Limite da propriedade
- Implantação do empreendimento
- Localização das Comunidades de Pescadores
- Identificação das Comunidades de Pescadores

2000 0 2000 4000 m

N

Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 22 Sul - Datum Horizontal SAD 69

Figura 4.406 - Mapa de localização e identificação das comunidades tradiconais pesqueiras

4.3.4. Aspectos Históricos e Arqueológicos

O patrimônio arqueológico pode ser definido como a parte do patrimônio material no qual os métodos arqueológicos fornecem dados primários, abrangendo todos os vestígios da existência humana e consistindo de locais relacionados a diferentes manifestações de atividades humanas, incluindo sítios subterrâneos e subaquáticos, junto com todo o material cultural associado (ICOMOS, 1990).

Conforme a legislação vigente no País, a lei n.° 3924 de 1961, que dispõe sobre os locais pré-históricos e históricos, e a resolução 01 de 1986 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama), existe a necessidade de pesquisas que caracterizem o patrimônio arqueológico, para mitigar os impactos negativos que a implantação de obras civis acarreta a esse rico acervo.

A portaria n.° 7 do Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Iphan), de dezembro de 1988, definiu os critérios para as permissões de pesquisas arqueológicas e temas relacionados, aprofundados, em 2002, com a portaria n.° 230. A portaria 230 do Iphan, de 17 de dezembro de 2002, estabelece a exigência de estudos de impacto nos vestígios arqueológicos nas três fases da licença ambiental: prévia, de instalação e de operacionalização, em obras potencialmente capazes de afetar o patrimônio arqueológico.

4.3.4.1. Conceitos Básicos

A palavra arqueologia vem do grego *archaios*-antigo e *logos*-tratado, ou seja, significa o estudo do que é antigo. A arqueologia, entretanto, pode ser definida com maior precisão como sendo a ciência que objetiva o resgate e a interpretação do passado, seja através de vestígios da cultura material, de representações simbólicas, ou ainda de traços de casas, aldeias, cidades, fogueiras e sepultamentos de diversos povos.

Um sítio arqueológico é o local onde se encontram vestígios de culturas passadas (PRONAPA, 1976). O sítio, ou assentamento, também se define, segundo Chang (1968), como sendo o "local físico ou conjunto de locais onde membros de uma comunidade viveram, garantiram sua subsistência e exerceram suas funções sociais em dado período de tempo". Chang (1968) destaca ainda que qualquer definição de sítio arqueológico estará incompleta, se não for levada em conta a sua relação com o ambiente, que seus habitantes estavam em contato.

A arqueologia paranaense pode ser dividida em pré-colonial e histórica, sendo que os sítios históricos seriam ruínas e vestígios da cultura material relacionados à ocupação européia, dos séculos XVI a XX, no território atualmente compreendido pelo Paraná.

Os vestígios pré-coloniais seriam representados por artefatos, sepultamentos humanos, restos de habitações e da dieta alimentar, relacionados tanto a populações

caçadoras e coletoras quanto a povos agricultores e ceramistas que habitavam o Paraná. Ainda podem ser encontrados em alguns sítios arqueológicos as representações simbólicas dessas populações, como as pinturas e gravuras rupestres.

Os diversos sítios arqueológicos estudados, para poderem ser mais facilmente compreendidos, foram agrupados, a partir de 1960, segundo metodologia do Programa Nacional de Pesquisas Arqueológicas (PRONAPA, 1976), em tradições e fases, sendo que a tradição representa um grupo de sítios onde uma série de elementos ou técnicas tem persistência temporal. No Paraná, foram identificadas as seguintes tradições: Paleoíndios, Umbu, Humaitá, e de sambaquis, relacionadas a caçadores-coletores, e Itararé-Taquara e Tupiguarani, filiadas a grupos ceramistas e ceramistas. Para as pinturas e gravuras rupestres caracterizaram-se as tradições Planalto e Geométrica.

A fase, segundo o Pronapa (1976), seria constituída por qualquer conjunto lítico, cerâmico, e de padrões de habitação, relacionados no tempo e no espaço, num ou mais sítios. Criaram-se diversas fases para cada uma das tradições definidas no Paraná, e é grande a quantidade de informações que podem ser obtidas em publicações regionais até 1990. O conceito de fase caiu em desuso devido às implicações teóricas e metodológicas utilizadas em sua definição. Porém, atualmente, a tradição, de uma forma geral, ainda se caracteriza na estratégia classificatória de dados arqueológicos mais usada no Brasil, e vem permitindo e permeando a maior parte dos diálogos de arqueologia regional.

Lanata (1997) observa que o estudo das paisagens arqueológicas deve ser centrado no estudo da distribuição espacial do registro, havendo três pontos importantes nesta análise: a heterogeneidade espaço-temporal, os processos regionais de formação do registro, tanto naturais quanto culturais, e a ação humana como resposta à variabilidade ambiental. Aquele autor também aponta a necessidade de reflexão sobre as escalas temporoespaciais que os pesquisadores selecionam nos estudos, e que são de dois tipos: absolutas, ligadas ao recorte da área de estudo, e as relativas, que permitem entender as diferenças nas estruturas do registro.

Neste estudo foram utilizados os enfoques da arqueologia pós-processual, onde o interesse pela estrutura, mente e significado leva a uma maior preocupação pela presença do presente no passado (HODDER, 1988). Afinal, as leituras informam e contribuem para o presente através de uma valoração crítica do passado. Preucel e Hodder (1996) observam que a arqueologia não é o estudo do objeto, mas de processos, ou seja, processos de debate surgidos com a evidência material; sendo que esses processos são de fazer e comunicar diferentes perspectivas.

4.3.4.2. Metodologia de Estudo

Existe uma série de métodos diferentes para se caracterizar o material lítico, então se optou pela nomenclatura preconizada por Laming-Emperaire (1967), adaptando-se também o método de Chmyz (1977). Cabe destacar que muitos desses artefatos apresentam multifunções, o que muitas vezes torna difícil e confusa uma classificação que tenha como base a funcionalidade de cada vestígio lítico.

Muitos termos da nomenclatura de classificação tecnotipológica das indústrias líticas no Brasil provêm de palavras traduzidas do francês, o que por vários momentos acabou provocando uma série de equívocos na interpretação de alguns termos, e por consequência na classificação desses materiais. Esses problemas, somados ao pouco diálogo entre os pesquisadores, fez com que houvesse dificuldades na correlação entre os materiais líticos de sítios arqueológicos pesquisados em diferentes pontos do país.

Entretanto, como a análise pelo critério tecnotipológico é ainda a que fornece maiores possibilidades de comparação com dados de outros sítios arqueológicos já estudados, preferiu-se adotar este método, apesar de se acreditar que a análise por cadeias operatórias, no futuro e em sítios escavados, será a mais indicada para análises comparativas, quando houver um banco mínimo de dados.

A análise da cadeia operatória é um método que procura reconstruir a organização de um sistema tecnológico de um determinado sítio arqueológico (SELLET, 1994). Assim, a cadeia operatória ajuda a descrever e entender as transformações culturais que uma matéria-prima específica tem que passar. Há uma segmentação cronológica de ações e processos mentais necessários na produção de um artefato e na manutenção dentro de um sistema técnico de um grupo pré-histórico. O estágio inicial de uma cadeia é a aquisição da matéria-prima e o último é o descarte do artefato.

Neste trabalho as amostras foram agrupadas em:

- **lascas**: representam os fragmentos de rocha debitados por percussão;
- **microlascas** : lascas com dimensões inferiores a 25mm;
- **lascas utilizadas**: as que mostravam, em qualquer parte de sua superfície, sinais de uso como instrumento específicos;
- **lascas retocadas**: lascas que receberam retoques por percussão direta mais leve e por pressão; sendo que esses retoques definiram as peças para determinadas funções;
- **núcleos esgotados**: os seixos ou blocos que sofreram um ou mais lascamentos, mas que não mostravam sinais de utilização posterior;
- **núcleos utilizados**: os seixos ou blocos que apresentavam sinais de utilização, embora sem adaptação para os determinados fins específicas;
- **núcleos retocados**: os seixos ou blocos que foram parcial ou totalmente modificados para o desempenho de funções específicas;
- **raspadores**: utensílios de lasca ou de bloco com formas plano-convexas, podem ser laterais, de extremidade, de ponta, plano-convexos, elípticos e de bico;
- **facas** : lascas, utilizadas ou retocadas, com bordo ativo menor que 35º;
- **furador**: é uma ferramenta de lasca com uma extremidade pontiaguda;
- **pontas de projéteis**: lascadas bifacialmente, apresentam retoques por pressão nos bordos;

- **talhadores**: seixos rolados com lascamento por percussão direta na extremidade, em uma ou duas faces, com ângulos de 70º a 90º;
- **percutores**: seixos ásperos, sem quaisquer lascamentos, com sinais de esmagamento na extremidade; instrumentos usados para lascar por percussão;
- **plainas**: ferramentas de bloco ou lasca, plano-convexa; com bordo ativo, tem ângulos maiores que 50º, obtido por lascamentos abruptos, executados a partir da face plana. A função seria, possivelmente, a de desbastar a madeira;
- **quebra-cocos**: seixos, com depressão circular a elíptica no córtex, em uma ou duas faces; sendo as depressões feitas por picoteamento;
- **bigornas**: blocos com uma face plana, onde é apoiado o material a ser lascado, batido ou quebrado por meio de um percutor. Nas bigornas geralmente são observados sinais de marcas de golpe impressos na face plana;
- **lâminas de machado polidas**: confeccionados através do polimento de seixos, podem apresentar garganta onde se fixa o cabo. Cortavam e fendiam;
- **cunhas**: semelhantes à lâmina de machado, com gume em bisel duplo, porém de menor largura e pequenas dimensões. Com ou sem encabamento;
- **mãos de mó** : objetos polidos cilíndricos e alongados, moíam grãos;
- **fragmentos atípicos**: são os estilhaços ou pedaços de matéria-prima sem evidências diretas de trabalho humano.

A terminologia cerâmica usada foi a do Programa Nacional de Pesquisas Arqueológicas - Pronapa (1976), fazendo-se algumas adaptações.

Para se obter os diâmetros das vasilhas, foi utilizado um ábaco de círculos concêntricos, divididos em intervalos de 2 em 2 centímetros, no qual foram comparadas as medidas do arco da boca na altura do lábio. De acordo com as características da pasta e do tratamento de superfície, o material cerâmico estudado foi classificado em tipos. Ainda se tentou a definição de traços europeus e a cerâmica tipicamente indígena.

A cerâmica decorada foi classificada em:

- **escovados**: estrias finas e parcialmente obliteradas produzidas, provavelmente, por sabugo de milho na superfície ainda úmida do vasilhame. As estrias limitam-se na face externa dos recipientes, cobrindo geralmente toda a superfície. Em alguns, tem-se a decoração preferencialmente no bojo;

- **engobo vermelho**: delgada camada de tinta vermelha aplicada na face alisada dos recipientes, geralmente recobre toda a superfície dos recipientes;
- **corrugados-ungulados:** depressões regulares resultantes da pressão dos dedos junto às unhas na superfície úmida do vasilhame. Limitam-se à face externa das vasilhas, desde o lábio ou logo abaixo dele até a base;
- **corrugados - espatulados**: depressões regulares, estreitas e alongadas, resultantes pela pressão rítmica de objeto em forma de espátula na superfície ainda úmida do vasilhame. Limitam-se à face externa das vasilhas;
- **incisos**: sulcos contínuos produzidos por objeto de ponta aguçada na superfície ainda úmida e alisada dos recipientes. As incisões ocorrem na face externa dos recipientes, formando linhas retilíneas, que se cruzam entre si.

Para a classificação de materiais históricos, como louças, foi usada a divisão dos tipos de Carle e Oliveira (1995-6), direcionada à cerâmica dita doméstica, onde estão inseridos os vasilhames engobados, as terracotas, as faianças, as faianças finas, as porcelanas, as cerâmicas vidradas, o grês cerâmico e outros. Conforme os autores, à faiança, faiança fina e porcelana, por serem consideradas "artefatos de uma cerâmica mais refinada, utilizados indistintamente no meio doméstico", é comumente atribuída a designação genérica *louça*. As cerâmicas vidradas são consideradas as mais próximas dessas "louças brancas", apresentando "uma ou duas faces cobertas por substância que lhe dá a impressão de lustro fino como o vidro, normalmente de cor verde ou amarela (CARLE e OLIVEIRA, 1995-6; MORALES, 2006).

Pileggi (1958) aponta que a denominação louça compreende "todos os produtos manufaturados de cerâmica, compostos de substâncias minerais, sujeitas a uma ou mais queimas". Nela são empregados materiais plásticos (caulim e argila) e não plásticos (feldspato e quartzo), além de outras matérias-primas como: silicato de magnésio, para dar resistência a choques térmicos, carbono de magnésio, na preparação do esmalte de algumas louças, e fosfato de cálcio, por exemplo (ZANETTINI, 1986).

Pileggi cita que "a expressão 'louça' é usada quase que exclusivamente no idioma português (loiça) e no espanhol (loza). Em outros países, por exemplo, têm-se outras expressões como: em inglês, 'earthenware'; em italiano, 'stoviglie'; em alemão, 'steingut'; em francês, 'faiance'" (PILEGGI, 1958). Tochetto et al. (2001) apontam para os termos da literatura em língua espanhola, na América Latina, que, além de *loza*, compreenderia também *loza fina* (MORALES, 2006).

A **faiança** é uma louça cuja massa requer quase exclusivamente argila de grande plasticidade, à temperatura de cocção reduzida (PILEGGI, 1958), sendo muito porosa e pouco resistente, recoberta de esmalte opaco, à base de compostos de chumbo e estanho, o que a torna mais dura e sonora. Esse esmalte destaca-se da base "como se fosse uma pele", o que facilita a identificação da faiança (ZANETTINI, 1986).

O termo “faiança”, embora usualmente aplicado, é questionável, pois esse tipo de cerâmica com vidrado de estanho teria sido provavelmente descoberto no Egito pré-islâmico, estabelecendo-se a produção em Bagdá no século IX, buscando uma cerâmica branca comparável à porcelana chinesa. A técnica chega à Espanha com os árabes, difundindo-se depois pela Itália e o restante da Europa, adquirindo importantes proporções no século XVI. Aproximadamente em 1460, em Faenza, teve início uma produção de sucesso de faianças esmaltadas, surgindo assim o nome (GARCIA, 1990).

A decoração da faiança, inicialmente, apresentava características hispano-mouriscas, mas com a chegada da porcelana oriental à Europa houve mudanças estilísticas: desenvolveram-se estilos regionais que transcenderam seus pontos de origem, mesclando-se e difundindo-se. Exemplos estão na Itália, com o estilo *storiato*, onde se representam personagens e cenas (BRANCANTE, 1981); na França, com lambrequins, arabescos e decoração rococó; na Alemanha, com desenhos florais. Com a influência oriental, principalmente no século XVIII, a faiança européia procurou imitar os tons verde e rosa chineses (GARCIA, 1990; MORALES, 2006).

Em relação ao Brasil, desde o século XVIII, são fabricados produtos intermediários chamados meias faianças (mezza maiólica), peças de menor qualidade no tocante aos esmaltes em relação à faiança verdadeira (ZANETTINI, 1986). A faiança teve como concorrente a porcelana chinesa e a louça da Cia. das Índias, desde o século XVI até meados do XIX. O início da manufatura de porcelana na Europa e o aumento do custo da extração de estanho afetaram bastante a produção, mas mesmo antes, no fim do século XVIII, a faiança já havia saído de moda, sendo reduzido ao de louça comum (GARCIA; 1990).

A **faiança fina** é uma categoria intermediária entre a faiança e a porcelana (BRANCANTE, 1981), sendo uma louça de pasta dura e opaca, branca, infusível ao fogo de porcelana e com um vidrado de chumbo. Os componentes da pasta são variáveis, mas esta resulta numa massa compacta e, em geral, esbranquiçada, dispensando o engobo, diminuindo os custos de produção, um avanço em relação à faiança, na qual havia a necessidade de barbotinas ou engobos para ocultar tons e imperfeições. Dessa forma, a faiança fina facilitava a aplicação direta da decoração, que podia ser sob ou sobre o esmalte, pintada à mão, impressa por transferência ou uma combinação dessas técnicas (JULIANI, 2003; MORALES, 2006).

Antes de 1763, ano em que Wedgwood passou a fabricar a chamada *cream ware,* só as famílias mais ricas adquiriam cerâmica de qualidade. Depois, pôde-se ampliar o atendimento à classe média inglesa e dos países aos quais era exportada. Wedgwood aperfeiçoou a cerâmica, incluindo a argila da Cornualha, caulim, combinada com sílex moído e carbonizado e feldspato, criando peças leves e de paredes delgadas. O cozimento fazia com que o esmalte permanecesse unido à pasta, dificultando o estrago das peças durante o transporte, fator decisivo para a exportação massiva dessa classe cerâmica (GARCIA, 1990). Ao longo do tempo, a decoração dessa louça sofreu modificações, algumas possuindo relevo moldado. Desde 1780 foi comum a decoração apenas nas bordas, com o fundo liso, que baixou o custo de mercado.

No final do século XVIII, a louça creme começou a ser substituída, desde 1810, pela *pearl ware* ou louça perolada (GARCIA, 1990). Apesar de tudo, a produção da louça creme se manteve, ainda que limitada a formas relacionadas à higiene pessoal, como bacias e urinóis (SYMANSKI, 1998).

No *pearl ware* havia o acréscimo de cobalto ao esmalte, que substituía o tom amarelado por algo mais branco. Inicialmente, a decoração era feita à mão com azul sob o esmalte, sendo também populares o verde e o púrpura; sobre o verniz, utilizando-se a impressão por transferência. Em 1820, os melhoramentos gradativos da louça na Inglaterra chegaram à *white ware*, a verdadeira faiança fina branca, produzindo um corpo de maior qualidade coberto por um esmalte plúmbeo com pouco de corante de cobalto (GARCIA, 1990). Esta, inclusive, é produzida e continua popular até os dias de hoje.

A faiança fina também foi denominada *louça inglesa*, sendo a ela associados os termos faiança dura, faiança fina feldspática, faiança fina marnosa, faiança fina seixosa, granito, louça porcelanizada, meia porcelana, pó de pedra, porcelana opaca, semiporcelana, 'terraglia'.

Juliani classifica o *ironstone* como uma quarta variedade de faiança fina, "intermediária entre as outras variedades de faiança fina e a porcelana", cuja produção teria ocorrido entre 1815 e 1900. No entanto, há quem a considere um tipo de louça independente. Brancante (1981) cita a marca "Brasil Ironstone (Colombo/ Paraná)" como exemplo de faiança fina no Brasil. Esse tipo poderia ser tomado como um reflexo da revolução industrial inglesa, cujos produtos, baratos e de fácil produção, chegaram ao Brasil após a abertura dos portos em 1808 e foram largamente importados, tornando-se a louça doméstica mais popular no Brasil do século XIX, suplantando a faiança portuguesa. Entretanto, Zanettini lembra que nada impedia a entrada de faiança fina inglesa no Brasil antes de 1808, devido ao grande fluxo de contrabando (ZANETTINI, 1986; MORALES, 2006).

A **porcelana** é uma invenção chinesa, neolítica, sendo Marco Pólo o primeiro a utilizar o termo "porcelana" para a louça chinesa, nome que deriva da palavra italiana *porcella*, concha do mar lisa e branca, como a madrepérola, própria do Mediterrâneo.

A porcelana fabricada pelos orientais é chamada de *porcelana dura*, compondo-se de "pasta de argila branca contendo caulim, quartzo e feldspato ou minerais de composição análoga, cozida a alta temperatura; estrutura sólida branca; vitrificada e vidrada, translúcida e sonora, descoberta na China no período T'ang" (BRANCANTE, 1981). Os chineses já produziam cerâmica anteriormente, porém, nesta dinastia, de 618 a 906 anos dC (depois de Cristo), que a porcelana teria adquirido características bem definidas, além da pasta esbranquiçada e transluzente.

A China era um centro exportador de cerâmica, tendo no Oriente Médio, Índia e mundo islâmico os maiores clientes, enviando-lhes produtos adaptados aos gostos locais. A partir do século XVI, a exportação para a Europa cresce, e inicia-se a fase decorativa à maneira ocidental, com símbolos de Dom Manuel e das armas do Reino de Portugal na cerâmica chinesa. Mesmo com a exportação crescente, parte da produção era reservada ao uso doméstico, outra era para palácios imperiais, ambas

com decoração tipicamente chinesa, e uma terceira parte ao gosto da nova clientela (BRANCANTE, 1981).

Para exportar em grande escala, no século XIX, a porcelana tinha menor qualidade e um pior acabamento, chamada *Porcelana de Macau*, sendo comercializados desde serviços finos até peças grosseiras, as *Macaus de carregação* (SYMANSKI, 1998; MORALES, 2006).

O desejo de se recriar a porcelana oriental baseava-se na excelência e no fascínio por ela exercida sobre o imaginário europeu (BRANCANTE, 1981). Em 1708, o alquimista alemão Böttger produziu o primeiro exemplar da porcelana de pasta dura na Europa, empregando rocha feldspática moída à pasta, e assim foi fundada, em 1710, a primeira fábrica européia, na cidade de Meissen, conservando-se o segredo da pasta (GARCIA, 1990). Logo, a fórmula se espalhou, conforme a localização dos depósitos de caulim pela Europa, havendo uma grande produção, mais tarde, na França.

Em um primeiro momento, a porcelana européia destinou-se ao consumo das famílias nobres e, ainda que o crescimento da indústria permitisse a aquisição de porcelana por outras camadas sociais, o custo ainda era alto e, quanto mais elaborada a decoração e a fábrica mais famosa, maior era o valor.

Na tentativa de alcançar a fórmula da porcelana dura, além de criar a faiança fina, Itália, Inglaterra e França chegam a outro tipo cerâmico: a porcelana mole (BRANCANTE, 1981). Trata-se de uma porcelana com maior índice de feldspato em relação à anterior, de cor levemente amarelada e, também, mais rica em óxido de chumbo, sendo cozida a uma temperatura de 1200°C, baixa, se comparada à queima em 1350° e 1400°C da porcelana dura. Além disso, a porcelana mole não possui uma característica da dura, que é o de não poder ser riscada à faca, além de ser relativamente translúcida, de fratura retilínea, e que racha facilmente sob a ação do fogo (JULIANI, 2003).

Além de o produto rachar facilmente com o uso, a produção da porcelana mole era um alto risco econômico, devido à extrema sensibilidade ao calor. As constantes buscas na melhoria da qualidade, especialmente no caso da Inglaterra, levaram à introdução da chamada porcelana de osso (*bone china*), em 1789, por Spode; compunha-se de cinzas de ossos de animais, feldspato e caulim, com temperatura de cozimento a 1260°C. Em 1821, Spode iniciou a produção de porcelana feldspática, composta de cinzas de ossos, argila azul, feldspato e areia fina, trazendo uniformidade e uma qualidade muito maior do produto acabado (GARCIA, 1990; MORALES, 2006).

Em torno de 1793, o químico Manso Pereira produziu porcelana pela primeira vez no Brasil, sendo produzidas poucas peças, e a literatura não é precisa quanto à pasta ser dura ou mole.

4.3.4.3. Síntese Bibliográfica

Para a caracterização desse patrimônio, realizou-se uma síntese de dados de sítios arqueológicos já conhecidos na área de estudo, através de análise bibliográfica

referente a arqueologia, etno-história e história da região e circunvizinhanças, além da utilização de dados inéditos relativos ao acervo do Departamento de Arqueologia do Museu Paranaense.

Com esses dados elaboraram-se a **Tabela 4.121** e **Tabela 4.122**, nas quais constam as seguintes variáveis: o número de referência, o nome do sítio arqueológico (**Tabela 4.121**) ou das áreas de ocorrências isoladas (**Tabela 4.122**), o município onde está localizado, as coordenadas em UTM do ponto central do sítio, as tradições arqueológicas às quais está filiado, e as referências bibliográficas. As coordenadas do ponto central do sítio estão apresentadas na Projeção Universal Transversa de Mercator, sendo a origem da quilometragem UTM o Equador e o Meridiano 51º W GR, acrescidas as constantes 10.000km (N) e 500km (E), respectivamente. O datum vertical é Imbituba, Santa Catarina e o horizontal é o SAB-69.

Neste diagnóstico pretende-se apresentar uma síntese da arqueologia daquela região, sendo que parte dos vestígios materiais descritos pertence ao Museu Paranaense, instituição fundada em 1876, como os vários artefatos em pedra: pontas de projéteis, almofarizes, lâminas de machado, polidores, percutores, entre outros.

Foram realizadas no litoral várias pesquisas arqueológicas, sendo que em 1974, o arqueólogo José Wilson Rauth cadastrou dois sambaquis na Ilha do Mel: Morro do Miguel e Praia do Miguel. Em 1978, na execução da dissertação de mestrado, a pesquisadora Zulmara Posse identificou mais dois sambaquis naquela ilha: Morro do Meio e Canal do Norte, faltando o cadastro dos sítios.

Em 1983, o senhor Mário Noviski, de Curitiba, doou ao Museu Paranaense 215 ossos humanos provenientes de sambaqui situado no antigo balneário de Pontal do Sul, destruído em 1974 para o material ser usado como revestimento inicial de parte das ruas daquela localidade. O posicionamento do sambaqui ainda está sendo investigado.

Em 2002, os pesquisadores Laércio Brochier e Antonio Cavalheiro confeccionaram o diagnóstico arqueológico do EIA-Rima do Sistema de Esgotamento Sanitário da Faixa Litorânea, que compreendia parte dos municípios de Pontal do Paraná e de Paranaguá, com a Ilha do Mel. Foram caracterizadas oito áreas de ocorrência de vestígios arqueológicos em Pontal do Paraná, sendo que a maior parte era material cerâmico histórico e/ ou filiado à tradição Neobrasileira, e na Ilha do Mel houve 15 locais onde se identificaram vestígios, sendo também a maioria históricos (BROCHIER e CAVALHEIRO, 2002).

Entre 2006 e 2007, Borges realizou estudos para o EIA-Rima do terminal Pontal do Paraná Ltda., descrevendo 29 áreas de ocorrências de vestígios arqueológicos, sendo 17 na AII, sete na AID e cinco na ADA. A maioria configurava-se em vestígios históricos e filiados à Tradição Neobrasileira.

Tabela 4.121 – Sítios arqueológicos na área de estudo e entorno do planejado Subsea 7, Pontal do Paraná – PR.

Nº	Sítio arqueológico	Município	Coord. em UTM	Tradição arqueológica	Referências bibliográficas.
1	Sambaqui Leste Ilha Rasa Cotinga I	Paranaguá	7.173.111 759.788	Sambaquis	Parellada et al. 2009
2	Sambaqui Ponta da Cotinga	Paranaguá	7.172.360 759.498	Sambaquis	Parellada et al., 2009
3	Sambaqui Costa do Sabiá*	Pontal do Paraná	7.171.545 756.661	Sambaquis	Parellada et al., 2009
4	Sambaqui do Maciel	Pontal do Paraná	7.171.300 762.300	Sambaquis	Posse, 1978; Parellada & Gottardi Neto, 1993
5	Sambaqui do João Catarina*	Pontal do Paraná	7.171.235 754.988	Sambaquis	Parellada et al. 2009
6	Sambaqui Praia do Miguel	Paranaguá	7.170.700 770.800	Sambaquis	Rauth, 1974; Posse, 1978
7	Sambaqui do Morro do Miguel	Paranaguá	7.170.500 770.400	Sambaquis	Rauth, 1974
8	Sítio Histórico 494	Pontal do Paraná	7.170.476 759.592	Histórico	Parellada et al. 2009
9	Sambaqui Figueira do Porto Guapê*	Pontal do Paraná	7.169.116 757.497	Sambaquis	Parellada et al. 2009
10	Sítio Histórico Maciel Xícara*	Pontal do Paraná	7.169.073 757.439	Neobrasileiro, Histórico	Parellada et al., 2009
11	Sambaqui Barra do Rio Pequeno	Paranaguá	7.168.185 751.708	Sambaquis	Parellada et al., 2009
12	Sambaqui do Barranco Branco*	Pontal do Paraná	7.167.054 754.171	Sambaquis	Parellada et al., 2009
13	Sambaqui do Guaraguaçu II	Pontal do Paraná	7.166.800 754.200	Sambaquis, Neobrasileiro	Menezes, 1976; Depiné & Oka-Flori, 2005
14	Sambaqui Figueira do Corpo Seco	Pontal do Paraná	7.166.446 753.351	Sambaquis, Neobrasileiro	Parellada et al., 2009
15	Sambaqui Poço do Maciel	Pontal do Paraná	7.166.296 752.732	Sambaquis	Parellada et al. 2009
16	Sambaqui de Pontal do Sul	Pontal do Paraná	?	Sambaquis	Museu Paranaense, col. 2.83

*Na área de propriedade da Subsea7.

Tabela 4.122 – Áreas de ocorrência de vestígios arqueológicos na área de entorno do planejado Subsea 7, Pontal do Paraná – PR.

Nº	Áreas de ocorrência*	Município	Coordenadas UTM	Tradição arqueológica	Referências bibliográficas
1	Ocorrência berbigão 660*	Pontal do Paraná	7.171.227 – 757.319	Sambaquis	Parellada et al., 2009
2	Ocorrência Guapê I*	Pontal do Paraná	7.168.160 – 756.776	Histórico	Parellada et al., 2009
3	PP22	Pontal do Paraná	7.172.170 - 764.100	Neobrasileira	Borges, 2007
4	PP23	Pontal do Paraná	7.172.130 - 764.120	Neobrasileira	Borges, 2007
5	PP24	Pontal do Paraná	7.172.110 - 764.125	Neobrasileira	Borges, 2007
6	PP25	Pontal do Paraná	7.172.105 - 764.130	Neobrasileira	Borges, 2007
7	PP12	Pontal do Paraná	7.172.100 - 763.590	Neobrasileira	Borges, 2007
8	PP13	Pontal do Paraná	7.172.080 - 763.670	Neobrasileira	Borges, 2007
9	PP11	Pontal do Paraná	7.172.070 - 763.500	Neobrasileira	Borges, 2007
10	PP10	Pontal do Paraná	7.172.070 - 763.470	Neobrasileira	Borges, 2007
11	PP15	Pontal do Paraná	7.172.064 - 763.750	Neobrasileira	Borges, 2007
12	PP14	Pontal do Paraná	7.172.060 - 763.700	Neobrasileira	Borges, 2007
13	PP16	Pontal do Paraná	7.172.050 - 764.150	Neobrasileira	Borges, 2007
14	PP17	Pontal do Paraná	7.172.000 - 764.177	Neobrasileira	Borges, 2007
15	PP09	Pontal do Paraná	7.171.900 - 763.280	Neobrasileira	Borges, 2007
16	PP27	Pontal do Paraná	7.171.890 - 764.112	Histórico	Borges, 2007
17	PP18	Pontal do Paraná	7.171.850 - 764.190	Neobrasileira	Borges, 2007
18	PP01	Pontal do Paraná	7.171.725 - 762.358	Itararé, Neobrasileira	Brochier & Cavalheiro,

Nº	Áreas de ocorrência*	Município	Coordenadas UTM	Tradição arqueológica	Referências bibliográficas
					2002
19	PP20	Pontal do Paraná	7.171.720 - 764.200	Neobrasileira	Borges, 2007
20	PP19	Pontal do Paraná	7.171.600 - 764.283	Neobrasileira	Borges, 2007
21	PP21	Pontal do Paraná	7.171.580 - 764.263	Neobrasileira	Borges, 2007
22	PP28	Pontal do Paraná	7.171.567 - 764.210	Histórico	Borges, 2007
23	PP26	Pontal do Paraná	7.171.000 - 764.800	Neobrasileira	Borges, 2007
24	Ponta projétil	Pontal do Paraná	7.170.900 - 764.860	Umbu	Borges, 2007
25	Cachimbo I	Pontal do Paraná	7.170.580 - 765.033	Neobrasileira	Borges, 2007
26	IM 15	Paranaguá	7.169.472 - 769.789	Ruínas alve-naria pedra	Brochier & Cavalheiro, 2002
27	H. Atlântico	Pontal do Paraná	7.168.030 - 765.000	Histórico	Borges, 2007
28	PP02	Pontal do Paraná	7.165.280 - 760.861	Tupiguarani, Neobrasileira	Brochier & Cavalheiro, 2002
29	PP05	Pontal do Paraná	7.164.594 - 759.783	Neobrasileira	Brochier & Cavalheiro, 2002
30	PP03	Pontal do Paraná	7.164.406 - 759.662	Neobrasileira	Brochier & Cavalheiro, 2002
31	PP04	Pontal do Paraná	7.162.344 - 757.678	Itararé, Neobrasileira	Brochier & Cavalheiro, 2002

As primeiras prospecções na área de estudo resultaram em uma faixa de ocupação humana que vai desde grupos caçadores-coletores relacionados à Tradição Arqueológica Umbu (PARELLADA, 2006) com sítios datados a partir de 10.000 anos AP (antes do presente, isto é, antes do ano de 1950).

Desde 4.000 anos AP ocorrem também vestígios de grupos ceramistas e agricultoras, filiadas a Tradição Itararé-Taquara, e a partir de dois mil anos de povos Tupiguarani. Em alguns desses sítios ceramistas há evidências de contato com populações correlatas à Tradição Neobrasileira, depois do século XVI (**Tabela 4.123**).

Nas proximidades da área de estudo existiam ramais do caminho indígena do Peabiru, que posteriormente, nos séculos XVII a XIX, foram reaproveitados pelos colonizadores que transitavam naquela região.

Tabela 4.123 – Periodização arqueológica para o litoral paranaense.

Arqueologia	Período	Grupos	Tradição
Pré-Colonial	Desde 10.000 anos AP	caçadores – coletores	Umbu Sambaquis
	Desde 4.000 anos AP Desde 2.000 anos AP	agricultores – ceramistas	Itararé-Taquara Tupiguarani
Histórica	Séculos XVI a XVIII	europeus, jesuítas, índios contatados, membros de expedições de conquista, tropeiros	Neobrasileira
	Séculos XIX e XX	imigrantes, pequenos agricultores	Histórico

AP = anos antes do presente

Existem muitos relatos de viajantes sobre esta região, descrevendo a presença de aldeias de grupos indígenas Jê e Guarani até o século XIX (SOUSA [1587] 1987; SANTOS [1850] 1951; MAACK, 1968; NIMUENDAJU, 1981). Índios tupiniquins convivendo com portugueses já eram descritos no litoral norte paranaense desde Staden (1900), que aportou em 1549 em Superagui.

A região estudada era limítrofe entre as coroas espanhola e portuguesa, desde o Tratado de Tordesilhas, celebrado em 1494. Havia discussões entre Portugal e Espanha sobre onde passaria exatamente a linha imaginária do meridiano de Tordesilhas. Para os espanhóis, a linha ficaria na barra de Paranaguá e, para os portugueses, na altura de Laguna, atual Santa Catarina.

O território hoje compreendido pelo estado do Paraná era cortado por um caminho indígena, denominado *Peabiru*, rico em ramais, e um deles chegava até a baía de Paranaguá.

No século XVI, com as grandes navegações, os europeus, para buscar novos produtos e mercados, iniciam grandes travessias marítimas, e há um rápido desenvolvimento tecnológico na construção naval e na cartografia. Desde o século XVII, existem mapas e ilustrações retratando a costa paranaense, como os apontados por Soares e Lana (1994). Eram frequentes os naufrágios, que agora testemunham a intensa passagem de embarcações na baía de Paranaguá e circunvizinhanças, sendo comuns vestígios desses naufrágios nas praias da costa litorânea paranaense.

No século XVII, com a notícia do achado de minas de ouro inicia-se a colonização européia do litoral paranaense, sendo o primeiro assentamento na Ilha da Cotinga, e depois o arraial é transferido para o continente.

Para a construção de casas e o revestimento de estradas em Paranaguá usaram-se as conchas e os materiais associados de muitos sambaquis, como o do Guaraguaçu A, situado junto ao rio Maciel, afluente do rio Guaraguaçu, em Pontal do Paraná, que foi explorado comercialmente, desde o século XVIII, para a fabricação de cal e a retirada de conchas.

Para o trânsito dos colonos luso-brasileiros e europeus, e a consequente conquista e ocupação de novos territórios no Paraná foram abertas novas estradas, como os Caminhos do Arraial e Itupava, que se originaram de trechos do *Peabiru*. Nos séculos XIX e XX, a política imigratória da Província do Paraná criou várias colônias em diferentes pontos, inclusive no litoral.

As primeiras evidências de povoamento na área que hoje compreende o estado do Paraná remontam cerca de 10.000 anos atrás, e relacionam-se tanto a ocupações por sambaquieiros fluviais no vale do rio Ribeira (COLLET, 1985), como por caçadores-coletores da Tradição Umbu no vale do baixo Iguaçu (PARELLADA, 2006). Entretanto, possivelmente já entre 12.000 e 15.000 anos atrás, nos territórios compreendidos pelos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, bem como no nordeste da Argentina, surgiam grupos caçadores-coletores. No interior do Paraná, esses grupos estão representados pelas tradições Bituruna, Umbu e Humaitá.

Behling et al. (2004) observam que os planaltos do sul do Brasil, há 7.400 cal AP, estavam dominados por campos, com um clima mais seco e frio que o atual, possivelmente 10^{o}C mais baixo, e as araucárias provavelmente se restringiam a vales fechados e profundos e vertentes costeiras mais úmidas. Em épocas posteriores a 4.320 anos cal AP, as araucárias se expandiram em redes de matas de galeria.

Com o clima tornando-se mais quente e úmido, há cerca de 7.000 anos, intensificou-se a quantidade de assentamentos de caçadores-coletores, em distintos ambientes naturais, que foram categorizados em tradições: a Umbu, em áreas de campos e cerrados; a Humaitá, em regiões florestadas; e os sambaquis, na costa litorânea e no planalto.

A **Tradição Umbu** compreende os sítios pré-cerâmicos caracterizados principalmente pela presença, em suas indústrias, de grande quantidade de pontas de projéteis (KERN, 1981; SCHMITZ, 1984). A ocupação dessas populações foi tanto em abrigos, sempre que os mesmos estivessem naturalmente disponíveis, quanto a céu aberto.

Existem sítios multifuncionais com reocupação relativamente frequente, sendo alguns somente estações de caça (SCHMITZ, 1991). Os sítios Umbu geralmente estão localizados próximos a arroios, rios, banhados ou lagoas, e, mais raramente, junto ao mar. No Paraná já foram registrados nos vales dos rios Ribeira, Iguaçu, Tibagi, Ivaí, Itararé, Paranapanema, na Serra do Mar e no litoral.

Os artefatos líticos típicos seriam pontas de projétil pedunculadas, triangulares, foliáceas, de formas e dimensões variadas, raspadores, furadores e percutores, podendo ainda aparecer talhadores, furadores, grandes bifaces, lâminas polidas de machado, polidores e picões (SCHMITZ, 1984). Discussões bastante consistentes

sobre os sistemas de assentamento, estilos tecnológicos e possíveis modelos de mobilidade dos grupos Umbu podem ser observados em De Blasis (1996) e Dias (2003).

A ocupação, por grupos humanos, mais antiga do Paraná, foi obtida no sudoeste paranaense, em Boa Esperança do Iguaçu, no nível mais antigo do sítio arqueológico Ouro Verde I, datado de 9040± 400 anos AP (ANU – Australian National University), e relacionado a caçadores-coletores Umbu (PARELLADA, 2005). Nesse mesmo sítio também ocorrem vestígios mais recentes de povos Itararé-Taquara, datados em cerca de 300 anos AP. Na área ainda foram documentadas cerca de 500 gravuras rupestres, sendo que uma parte delas deve ter sido produzida pelos Umbu.

Na Serra do Mar, no município paranaense de São José dos Pinhais, o pesquisador Rauth cadastrou o sítio Céu Azul, datado de 3.705 ±130 a 755±60 anos AP (SI-1575 e 1578), e relacionado à Tradição Umbu. Essa área situa-se junto à nascente do rio Pequeno, afluente do rio Iguaçu.

No litoral central paranaense, em Paranaguá, Chmyz (1975) estudou o sítio Ribeirão, onde os vestígios ocorriam em área de 50x 40m, entre 1,20 a 2,20 metros de profundidade, tendo como substrato sedimentos holocênicos, estimado entre 4.100 a 4.800 anos AP. Em 1975, Bigarella localizou vestígios a 1.000 metros do sambaqui de Matinhos, caracterizados por Chmyz (1975) como sendo Umbu.

Borges (2007) relacionou dois locais onde foram encontradas pontas de projéteis em Pontal do Paraná, um com as coordenadas em UTM/ SAD 69 7.170.900 e 764.860, nas proximidades da foz do rio Penedo, e outra por relato de Jacson Basfeld que estava com o objeto recuperado durante obras de ampliação da rodovia PR-407.

Os **Sambaquis** são acumulações artificiais, principalmente de conchas de moluscos e gastrópodos, e, em menor escala, de ossos de animais, restos da dieta alimentar de povos que habitaram principalmente o litoral, pois no planalto existem também os chamados sambaquis fluviais, onde ocorrem vestígios associados a gastrópodos terrestres. Deve ser destacado que a maior parte dos sambaquis é formada por diversas camadas arqueológicas, originadas por sucessivas ocupações de culturas muitas vezes distintas.

Possivelmente, muitos dos sambaquis mais antigos estejam submersos, ou, ao menos, sofrendo o impacto da ação das marés, e, em alguns casos, envolvidos e assentados em meio a sedimentos quaternários mais recentes, em armadilhas estruturais (PARELLADA, 2006).

Há poucos sambaquis fluviais datados, como o Lageado IV e o Gurutuba IV, com 1.640 e 1.770 anos AP (Beta), e os sítios Maximiano e Capelinha, com cerca de 10.000 anos AP (COLLET e LOEBL, 1988). Penin e De Blasis (2005) analisaram mais sítios concheiros em São Paulo, tanto na região Miracatu-Pedro de Toledo, quanto na de Itaoca-Iporanga, datando-os entre 9.000 a 1.200 anos AP. Os concheiros fluviais do Ribeira estariam associados a populações sambaquieiras do litoral, conforme Barreto (1988) e Robrahn-González e De Blasis (1998).

Na costa paranaense já foram cadastrados cerca de 300 sambaquis (PARELLADA e GOTTARDI NETO, 1993), sendo que no litoral sul do Paraná, que compreende os municípios de Guaratuba e Matinhos, estão cadastrados 88 sambaquis, estudados por Bigarella (1950/51), Fernandes (1955), Orssich (1977), Angulo (1992), Parellada e Gottardi Neto (1993). Os três pesquisados, com maior detalhe, são Ilha dos Ratos, Araújo II e Matinhos I, compostos principalmente de conchas de *Anomalocardia brasiliana*, associadas a *Crassostrea sp* e *Modiolus brasiliensis*, ocorrendo materiais polidos desde as camadas inferiores até as superiores (NEVES, 1988).

Alguns sambaquis do litoral sul paranaense foram datados, como o da Ilha dos Ratos em 1.540 + 150 anos AP (GIF, LAMING-EMPERAIRE, 1968), e o do Descoberto IV, em 4.500 + 190 anos AP (Bah.-1275, MARTIN et al., 1988). Também foram documentados artefatos em ossos de mamíferos, inclusive esculturas zoomorfas e bastões (PROUS-POIRIER, 1972; SCHMITZ, 1984). Em sambaquis de Matinhos, Antonina e Paranaguá recuperaram-se zoólitos, em diabásio, gnaisse e granito, principalmente em forma de pássaros (TIBURTIUS e BIGARELLA, 1960).

Para o litoral central do Paraná, que compreende os municípios de Antonina, Morretes e Paranaguá, estão cadastrados 103 sambaquis, sendo que os trabalhos realizados na área são principalmente os de Rauth (1962, 1963, 1967, 1968, 1969a,b, 1971, 1974a,b,c), Hurt e Blasi (1960), Blasi (1963), LAming-Emperaire (1968), Andreatta e MenezeS (1968,1975), Menezes (1968,1976), Chmyz (1967,1975,1976,1986), Posse (1978) e Parellada (1990). Rauth (1968, 1974b) caracterizou uma grande diversidade cultural pré-cerâmica, que pode ser separada em pelo menos duas fases: a mais antiga seria uma indústria de lascamento grosseiro, associada a valvas de *Crassostrea sp* e *Modiolus brasiliensis*, sendo comuns grandes talhadores e lâminas de machados, e a mais recente uma indústria lítica polida em meio a *Anomalocardia brasiliana.* Neves (1988) considera a interpretação de Rauth como frágil e carente de dados.

Os sambaquis do litoral central paranaense, com datações mais antigas, são o do Ramal com 6.540±105 a 5040±90 AP (SI-1573 e 1572; RAUTH, 1971), e o do Porto Maurício com 6.030±130 a 4540±90 AP (SI 509 e 506; RAUTH, 1967). Um dos níveis do sambaqui do Guaraguaçu A, situado em Pontal do Paraná, foi datado em 4220 ± 200 anos AP (MENEZES, 1968).

No litoral norte do Paraná, em Guaraqueçaba, foram cadastrados 78 sambaquis, que mostram uma grande variação na composição malacológica, predominando as valvas de *Crassostrea sp, Anomalocardia brasiliana, Mytella sp e Thais haemastoma*, sendo que essas diferenças podem ocorrer tanto de um sambaqui para outro quanto em distintos níveis de ocupação de um mesmo sítio. Foram recuperados coquinhos carbonizados, escamas, otólitos, vértebras de peixes e ossos de mamíferos; e nos sambaquis Tromomo e da Foz do Rio Poruquara mapearam-se vários sepultamentos fletidos, alguns pintados com ocre e evidências do uso de redes para proteger os corpos. Em relação à cultura material, temos variações de sambaqui para sambaqui, alguns apresentando desde as camadas inferiores materiais polidos, mas a maioria contendo materiais lascados, como talhadores, lâminas de machado e lascas, principalmente de diabásio e quartzo. É importante destacar que pesquisas com

escavações amplas ainda não foram realizadas, e somente com elas virão maiores certezas sobre as ocupações humanas dessa região (PARELLADA e GOTTARDI NETO, 1993).

Martin et al. (1988) realizaram datações em sambaquis de Guaraqueçaba, sem pesquisas arqueológicas, sendo a mais antiga a do Almeida II, com 3830 ± 190 anos AP (Bah 1390).

A **Tradição Humaitá** compreende sítios pré-cerâmicos do interior que não possuem pontas de projétil líticas, mas tem uma grande proporção de artefatos sobre bloco, onde se destacam bifaces, talhadores, enxós, raspadores e furadores, associados a uma grande quantidade de lascas (KERN, 1981; SCHMITZ 1984, 1991). O padrão de assentamento característico são sítios-acampamento, multifuncionais, a céu-aberto, preferencialmente nas proximidades de cursos d'água, e excepcionalmente em abrigos.

Esses sítios concentram-se nos vales de rios, que possuíam cobertura de floresta tropical semiúmida e subtropical, ou seja, no Paraná situam-se principalmente nos vales dos rios Paranapanema, Ivaí, Tibagi, Iguaçu e Paraná, e há vários sítios datados no Paraná e sul de São Paulo.

Existem muitas discussões sobre os sítios Humaitá, pois parte deles foi identificada apenas pela presença de grande quantidade de artefatos em bloco, e podem representar acampamentos de outros grupos culturais, inclusive ceramistas (DIAS, 1994).

Há cerca de 4.000 atrás, com o clima tornando-se mais quente e úmido, as florestas de araucária já em expansão, e as áreas de campos e estepes diminuindo, aparecem os primeiros vestígios de horticultores e ceramistas em território atualmente compreendido pelo estado do Paraná, os da tradição Itararé-Taquara, e há dois mil anos já se tem assentamentos Tupi-guarani.

A **tradição Itararé-Taquara** é característica das terras altas sul- brasileiras, cujas populações são relacionadas à família linguística Jê (CHMYZ, 1968b; SCHMITZ, 1988). Os Jê meridionais, atualmente representados pelos Kaingang e Xokleng, teriam se separado e iniciado a migração, em direção ao sul, há cerca de quatro mil anos, provavelmente buscando relevos geográficos semelhantes ao habitat originário (URBAN, 1992).

Possivelmente houve troca genética, e um processo de dinâmica cultural, entre os povos que migravam do Brasil central e os caçadores-coletores já existentes em território paranaense, sendo que isso pode ter ocorrido com mais de um grupo caçador-coletor (PARELLADA, 2006).

A dieta alimentar desses grupos baseava-se fortemente na coleta de pinhão e mel, na pesca e caça de animais, cultivando milho, mandioca, feijão e abóboras, visando à complementação dos recursos e uma prática de manejo ambiental, alternando o extrativismo com a prática agrícola.

A ocupação Itararé-Taquara foi, preferencialmente, em planaltos cobertos por campos, associados à floresta subtropical com pinheiros araucária, havendo assentamentos em vales de rios, no litoral e na serra atlântica, abrigos, cavernas e estruturas semissubterrâneas, com grande diferenciação de usos (CHMYZ, 1968a,b, 1995; SCHMITZ, 1988, 1991). Existem referências ao uso de monólitos, alinhamentos de pedras e megálitos no vale do Iguaçu, discutidos em detalhe por Langer e Santos (2002), e sepultamentos com pedras no médio Ribeira e Tibagi.

A cerâmica caracteriza-se pelo pequeno volume e espessura fina, com eventual engobo negro ou vermelho, e em alguns casos com marcação de tecido ou malha, ou mesmo, carimbos e incisões, na face externa dos vasilhames. Os artefatos líticos mais representativos são mãos de pilão, lâminas de machado lascadas ou polidas, geralmente em formato petalóide, talhadores e raspadores.

Alguns sítios são multicomponenciais, geralmente com mais de uma ocupação Itararé-Taquara, outras com reocupação, mais recente, por populações caboclas. Provavelmente parte das pinturas rupestres encontradas no Paraná sejam Itararé-Taquara (PARELLADA, 2003), e as gravuras rupestres mapeadas no médio rio Iguaçu por Chmyz (1968b, 1969) foram filiadas a essa tradição.

Existem materiais Itararé-Taquara em áreas de ocorrência de vestígios arqueológicos em Pontal do Paraná, como as PP01 e 02 descritas por Brochier e Cavalheiro (2002), e junto a praias arenosas na Ilha do Mel (Museu Paranaense, coleção 7.99). Em algumas áreas a cerâmica Itararé-Taquara aparece em associação com a Neobrasileira.

Em camada superficial do sambaqui da Ilha das Cobras, situado na baía de Paranaguá, ocorre cerâmica Itararé-Taquara (RAUTH, 1963).

No topo de alguns sambaquis situados em Guaraqueçaba ocorre cerâmica Itararé-Taquara, como no Tromomo e na Foz do Rio Poruquara, além da neobrasileira (CHMYZ,1986; PARELLADA, 1989). Deve ser ressaltada também a grande quantidade de ruínas históricas, dos séculos XVI a XVIII, que ocorrem sobre alguns sambaquis.

Nos sítios arqueológicos históricos relativos às comunidades espanholas e reduções jesuíticas do início do século XVI, bem como em aldeias descritas por viajantes dos séculos XVIII a XIX, já foram recuperados vestígios Itararé-Taquara onde ocorrem ainda materiais neobrasileiros.

Os sítios da **Tradição Tupi-guarani** estão relacionados aos grupos ceramistas, praticantes de uma agricultura incipiente, que ocuparam as regiões com florestas úmidas do sul da América do Sul, desde dois mil anos atrás (BROCHADO, 1980).

No Paraná ocorrem em quase todo o território, aparecendo com maior frequência nos vales dos rios Paraná, Ivaí, Tibagi e Iguaçu, e no litoral paranaense. A tradição Tupi-guarani caracteriza-se por possuir cerâmica simples ou com diversos tipos de decoração, como a corrugada, a corrugada-ungulada, e pela pintura polícroma em linhas vermelhas e/ ou pretas sobre engobo branco.

Os principais artefatos líticos são: lâminas de machado polidas ou lascadas, adornos labiais em forma de "T" (tembetás), lascas, raspadores, choppers, chopping tools, polidores em canaleta e pingentes polidos perfurados. Em sítios dessa tradição são comuns os enterramentos em vasilhames cerâmicos tampados onde eram inseridos os objetos principais do morto, como lâminas de machado ou pequenas vasilhas (METRAUX, 1948).

A dieta alimentar desses grupos baseava-se no cultivo de mandioca, milho, batata-doce e feijão; na pesca, caça e coleta de frutos, raízes e mel. Os sítios Tupi-guarani estão relacionados a índios Guarani, Tupi e ancestrais.

Noelli (2004) aponta padrões de assentamento Tupi-guarani, no noroeste paranaense, ressaltando a presença de terra preta arqueológica e quantificando as diversas espécies vegetais manejadas, através de um modelo agroflorestal. A dieta alimentar desses grupos baseava-se no cultivo de mandioca, milho, batata-doce e feijões; na pesca, caça e coleta de frutos, raízes e mel (METRAUX, 1948).

A fronteira sul dos territórios de grupos Tupi no litoral, no século XVI, deveria estender-se até a baía de Paranaguá, e já na baía de Guaratuba existiam grupos Guarani (CHMYZ, 2002).

Em Pontal do Paraná já foi caracterizada uma área de ocorrência Tupi-guarani e/ ou Neobrasileira (BROCHIER e CAVALHEIRO, 2002).

Nas camadas superficiais de alguns sambaquis da costa do Paraná ocorre cerâmica Tupi-guarani (CHMYZ, 1976, 2002), afinal, os primeiros colonos vindos de Cananéia ao litoral paranaense, entre 1550 e 1560, encontraram junto à costa várias aldeias de índios Carijó (SANTOS, 1951).

Bigarella (1950/51) cadastrou no norte da baía de Guaratuba os sítios Tupi-guarani, Barra do Fincão e Miringava, além de caracterizar cerâmica dessa tradição em camadas superficiais dos sambaquis do Morro do Ricardo, Braço Seco e Rio Laranjeiras. Os sítios Barra do Fincão e Miringava assentam-se sobre planícies paleoestuarinas holocênicas, em margens de rios, medindo, respectivamente, 500 metros quadrados e 300 metros quadrados. Além da cerâmica, foram recuperados materiais líticos e conchas de moluscos, em meio a matriz sedimentar argilosa preta. Na superfície desses sambaquis ocorre solo preto orgânico, com associação de cerâmica, artefatos líticos e sepultamentos humanos. Chmyz (2002) observa que nos sítios Braço Seco e Barra do Fincão identificou, em pesquisas posteriores, apenas cerâmica Itararé-Taquara.

A existência de várias aldeias de índios Guarani, localizadas em território paranaense, são citadas em documentos dos séculos XVI a XIX, como Montoya (1985), Metraux (1948), Nimuendaju (1981) e Meliá et al. (1987).

Nos sítios arqueológicos históricos relativos às comunidades espanholas e reduções jesuíticas dos séculos XVI e XVII, bem como em aldeias descritas por viajantes dos séculos XVIII a XIX, grande parte dos vestígios tem características da

tradição Tupi-guarani, aparecendo alguns com influência européia, por exemplo, com a presença de alças e bases planas.

4.3.4.4. Arqueologia Histórica e Aspectos Históricos

A arqueologia histórica dessa região compreende os vestígios deixados pelas diversas populações que habitaram essas áreas a partir do século XVI, coloniais ou posteriores, onde geralmente existe documentação escrita complementar. Na área de estudo esses materiais podem ser caracterizados como pertencentes à Tradição Neobrasileira, ou simplesmente hsitóricos, se houver apenas restos construtivos e/ ou louça, vidro, grês e metais associados; observar glossário arqueológico para as definições desses materiais.

A Tradição Neobrasileira, combinando técnicas indígenas de manufatura e decoração com elementos de forma européia, desenvolveu-se no litoral brasileiro a partir do século XVI. O escovado e o corrugado são comuns. Digitado sobre o lábio ou frisos aplicados, ponteado, inciso e engobo vermelho são outras técnicas que ocorrem. Asas curvadas nos ombros, bases planas e em pedestal são elementos característicos de influência européia. Também estão presentes cachimbos angulares (PRONAPA, 1976).

A região estudada era limítrofe entre as coroas espanhola e portuguesa, desde o Tratado de Tordesilhas, celebrado em 1494. Havia discussões entre Portugal e Espanha sobre onde passaria exatamente a linha imaginária do meridiano de Tordesilhas. Para os espanhóis ficaria na barra de Paranaguá e, para os portugueses, na altura de Laguna, atual Santa Catarina. Os portugueses, porém, já eram descritos no litoral paranaense desde Staden, que naufragou em 1549 em Superagui, encontrando-os juntamente com índios tupiniquins (STADEN, 1900).

O território hoje compreendido pelo estado do Paraná era cortado por um caminho indígena, rico em ramais, denominado *Peabiru* (CABEZA DE VACA, 1987). Muitos dos ramais do *Peabiru* acabaram originando uma série de estradas dos colonos na conquista e ocupação do território. Junto à região de estudo têm-se trechos dos caminhos do Arraial, do Itupava e o dos Ambrósios (MOREIRA, 1975).

Na metade do século XVI, os espanhóis iniciaram a colonização da Província del Guairá, que abrangia praticamente todo o estado do Paraná. A área, denominada Província del Guairá, tinha os seguintes limites: ao norte o rio Paranapanema, ao sul o Iguaçu, a oeste o rio Paraná e a leste as serras de *Guarayrú* (CARDOZO, 1970; PARELLADA, 1993, 1995, 1997). A Província del Guairá, desmembrada da Província do Rio da Prata no final do século XVI, era administrada pelo Governo Geral do Paraguay, que tinha como sede Asunción. O Guairá era povoado principalmente por grupos indígenas Guarani e da família linguística Jê[4].

Núcleos coloniais - formados por portugueses e bandeirantes paulistas, que capturavam índios no litoral do Paraná como mão de obra escrava, e a descoberta de minas de ouro - acabaram transformando esses arraiais em vilas, como Paranaguá,

[4] Em 1882, Telêmaco Borba introduziu o termo Kaingang para designar os índios não Guarani dos Estados do Paraná, São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (METRAUX, 1948, p.445).

Antonina e Morretes, já indicadas, em 1653, na "Planta da baía de Paranaguá e região contígua". O ouro e a farinha de mandioca produzida na região eram trocados por ferramentas, tecidos e outros utensílios em Santos, São Vicente e Cananéia. O primeiro atracadouro existente foi na Ilha da Cotinga.

Os primeiros colonos na baía de Paranaguá se assentaram na ilha da Cotinga, e depois de algum tempo deslocaram-se para o continente.

No início do século XVIII, além da farinha, o comércio marítimo de Paranaguá incluía o envio de cestas, cordas, pescados, madeiras, cal de ostras, telhas, tijolos, entre outros, principalmente para Santos e Rio de Janeiro. Importavam-se oficialmente vinho, aguardentes, vinagre, azeite e tecidos; entretanto, já havia pirataria e contrabando na região, inclusive tráfico de escravos (WESTPHALEN, 1998).

Junto ao sambaqui do Guaraguaçu, situado no município de Pontal do Paraná, foi construído um forno de cal no século XVIII, onde o cal produzido era levado para Paranaguá via rio Guaraguaçu. A cerca de 300 metros dessa caieira existe uma estrada revestida com conchas extraídas do sambaqui, que faz a ligação do sambaqui com o forno e pequeno ancoradouro no rio Maciel, afluente do Guaraguaçu (MENEZES, 1968; DEPINÉ e OKA-FIORI, 2005). Menezes (1976) observou, posteriormente, que parte dos tijolos desse forno histórico acabaram sendo extraviados por moradores da região, que os usavam em construções.

Em 1718, um navio francês, o "Le François", atracou em Paranaguá, carregado com prata que vinha do Chile e seguiria para a França. Porém, quando iniciaria a retomada da viagem, houve um ataque de piratas, franceses e ingleses, que estavam dentro da sumaca *Louise*, embarcação de dois mastros, muito rápida e que possuía muitos canhões. Devido a um temporal repentino, o navio pirata acabou naufragando, com o impacto numa laje de rocha submersa, junto a Ilha da Cotinga. Houve várias tentativas de recuperar os materiais do naufrágio, desde 1722, sendo que em 1963 e 1985 repetiram-se operações de resgate.

Assim, vários colecionadores e algumas poucas instituições culturais acabaram de posse dos vestígios recuperados na sumaca *Louise*, e somente algumas dessas peças acabaram sendo incorporadas ao acervo do Museu Paranaense. Nas praias situadas nas proximidades da ilha da Cotinga, são frequentes objetos e fragmentos descartados por embarcações ou mesmo trazidos pelas correntes de navios naufragados, como o dessa sumaca.

Devido à insegurança causada pela entrada de navios piratas, buscou-se a melhora do sistema de defesa do litoral, sendo inicialmente, em 1720, posicionados dois canhões na Ilha das Peças, e dois no continente, além de sentinelas na Ilha do Mel.

Em 1766, visando a reforçar a segurança na costa paranaense e prevenir ataques de navios espanhóis do Rio da Prata, foi iniciada a construção da Fortaleza de Nossa Senhora dos Prazeres, na Ilha do Mel.

Em 1820, o naturalista Auguste de Saint Hilaire (1995) viaja ao distrito de Curitiba, vindo da Província de São Paulo, passando também por Paranaguá, onde descreve a vila e os principais canais de acesso, como o Barra do Sul, também chamado *Ibupetuba* ou Barra Falsa, por onde passavam barcos menores, e o local denominado Pontal de Paranaguá, onde na época não existiam habitações.

A construção do porto de Paranaguá é iniciada em 1826, e em 1860 entram embarcações de grande porte, visando às exportações de erva-mate. Em junho de 1850, ocorreu o incidente com o cruzador inglês "Cormorant", que estava perseguindo navios negreiros no litoral paranaense. Como o porto de Paranaguá, na época, apesar da proibição do tráfico negreiro, era considerado um dos maiores pontos de contrabando de escravos na costa brasileira, o "Cormorant" aprisionou três embarcações, e uma delas, para fugir do flagrante, afundou o navio com todos os africanos a bordo.

Alguns moradores de Paranaguá, inconformados com a situação, foram à Fortaleza da Ilha do Mel, e fizeram com que houvesse uma batalha com de tiros de canhão com o "Cormorant", que acabou conseguindo ficar fora da linha de tiro. Esse incidente acabou fazendo com que o governo imperial brasileiro aprovasse a lei "Eusébio de Queiroz", fazendo pesadas sanções aos traficantes de escravos.

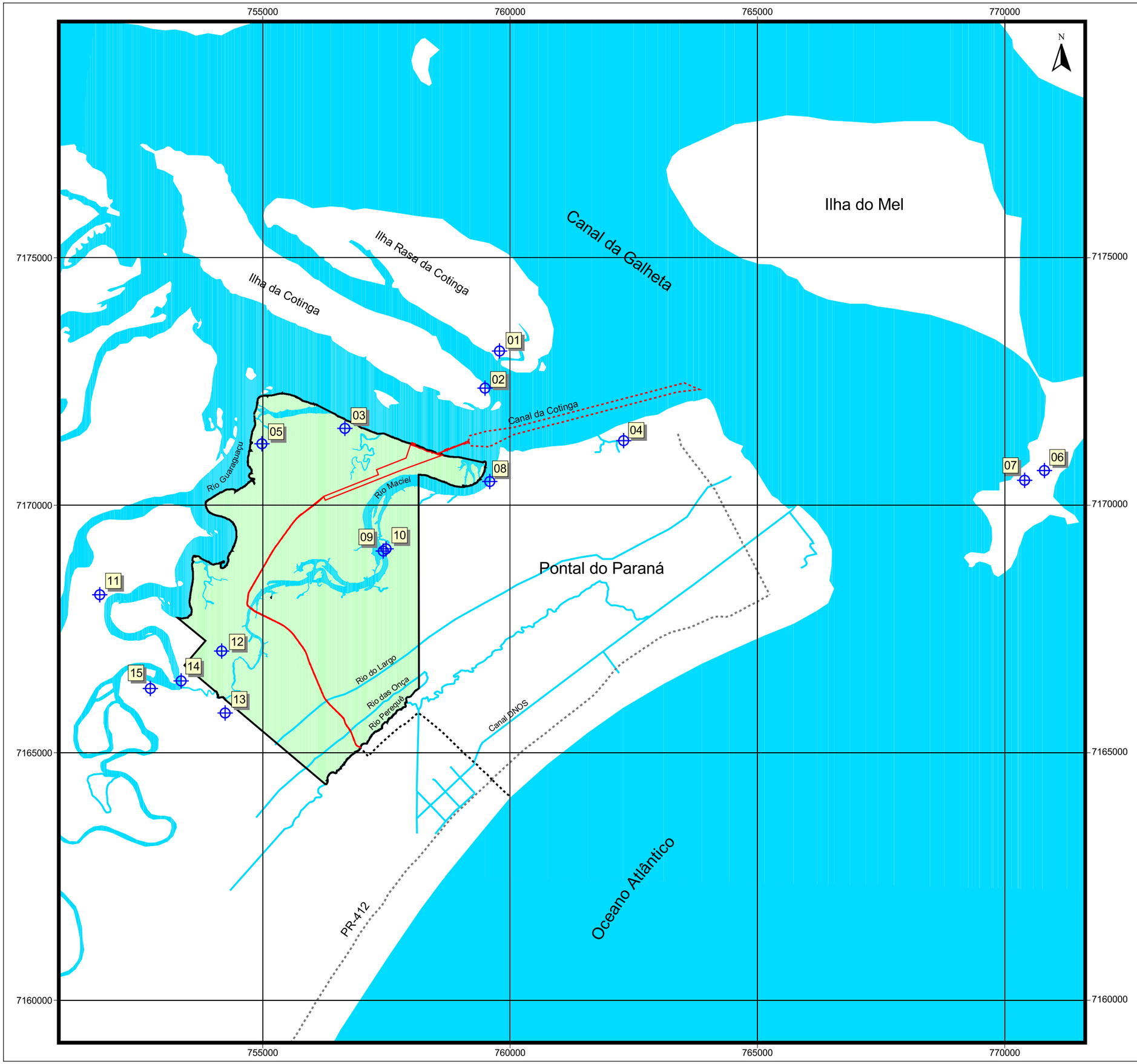
A política imigratória da Província do Paraná criou várias colônias, durante os séculos XIX e início do XX, em vários pontos do território paranaense, inclusive no litoral paranaense. Assim, vários grupos acabam se dispersando pelas várias áreas da mata atlântica no litoral.

Os sítios arqueológicos relacionados à Tradição Neobrasileira e históricos ocorrem com relativa frequência no litoral paranaense, como pode ser observado em Pontal do Paraná e na Ilha do Mel, conforme já descritos nas tabelas 1 e 2. Em Pontal do Paraná, foram caracterizadas muitas áreas de ocorrência, com material neobrasileiro e histórico, a maior parte com esparsos fragmentos cerâmicos, algumas vezes associados a grês e faiança, e alguns locais com ruínas em alvenaria de pedra (BROCHIER e CAVALHEIRO, 2002; BORGES, 2007).

4.3.4.5. Caracterização da Área de Estudo

Pesquisas anteriores na região de estudo evidenciaram a existência de sítios arqueológicos, sendo que para elaborar este diagnóstico complementaram-se as informações bibliográficas com dados primários. Esses dados foram obtidos através de pesquisas arqueológicas, com levantamentos expeditos de campo, que compreenderam dez dias na região de estudo, entre janeiro e fevereiro de 2009.

Nos trabalhos de campo executados para o EIA/ Rima foram prospectados e cadastrados 11 sítios arqueológicos e duas ocorrências de vestígios isolados, sendo que cinco sítios e duas ocorrências dentro dos limites da propriedade da Subsea7. Os outros seis sítios, sambaquis, estão em áreas no entorno da propriedade, conforme se observa na **Figura 4.407** e **Figura 4.408**, que apresentam o mapa de localização dos sítios arqueológicos e o mapa de localização dos vestígios arqueológicos; conforme numeração da **Tabela 4.121** e **Tabela 4.122**, os mapas apresentam ainda a identificação dos sítios e vestígios identificados nos trabalhos de campo, bem como sua localização em relação ao limite do empreendimento.



Legenda

- Limite da Propriedade
- Limite do Empreendimento
- Área de Manobra de Embarcações
- Hidrografia
- PR - 412
- Vias não pavimentadas
- Localização dos Sítios Arqueológicos
- n. Identificação dos Sítios Arqueológicos

Sambaquis

01 - Sambaqui Leste Ilha Rasa Cotinga I
02 - Sambaqui Ponta da Cotinga
03 - Sambaqui Costa do Sabiá
04 - Sambaqui do Maciel
05 - Sambaqui do João Catarina
06 - Sambaqui Praia do Miguel
07 - Sambaqui do Morro do Miguel
08 - Sítio Histórico 494
09 - Sambaqui Figueira do Porto Guapê
10 - Sítio Histórico Maciel Xícara
11 - Sambaqui Barra do Rio Pequeno
12 - Sambaqui do Barranco Branco
13 - Sambaqui do Guaraguaçu II
14 - Sambaqui Figueira do Corpo Seco
15 - Sambaqui Poço do Maciel

Consultoria & Engenharia Ambiental

Cliente:
Subsea7 do Brasil
Serviços LTDA.

Projeto:
Estudo de Impacto Ambiental
Base de Soldagem Paranaguá
-SUBSEA 7-

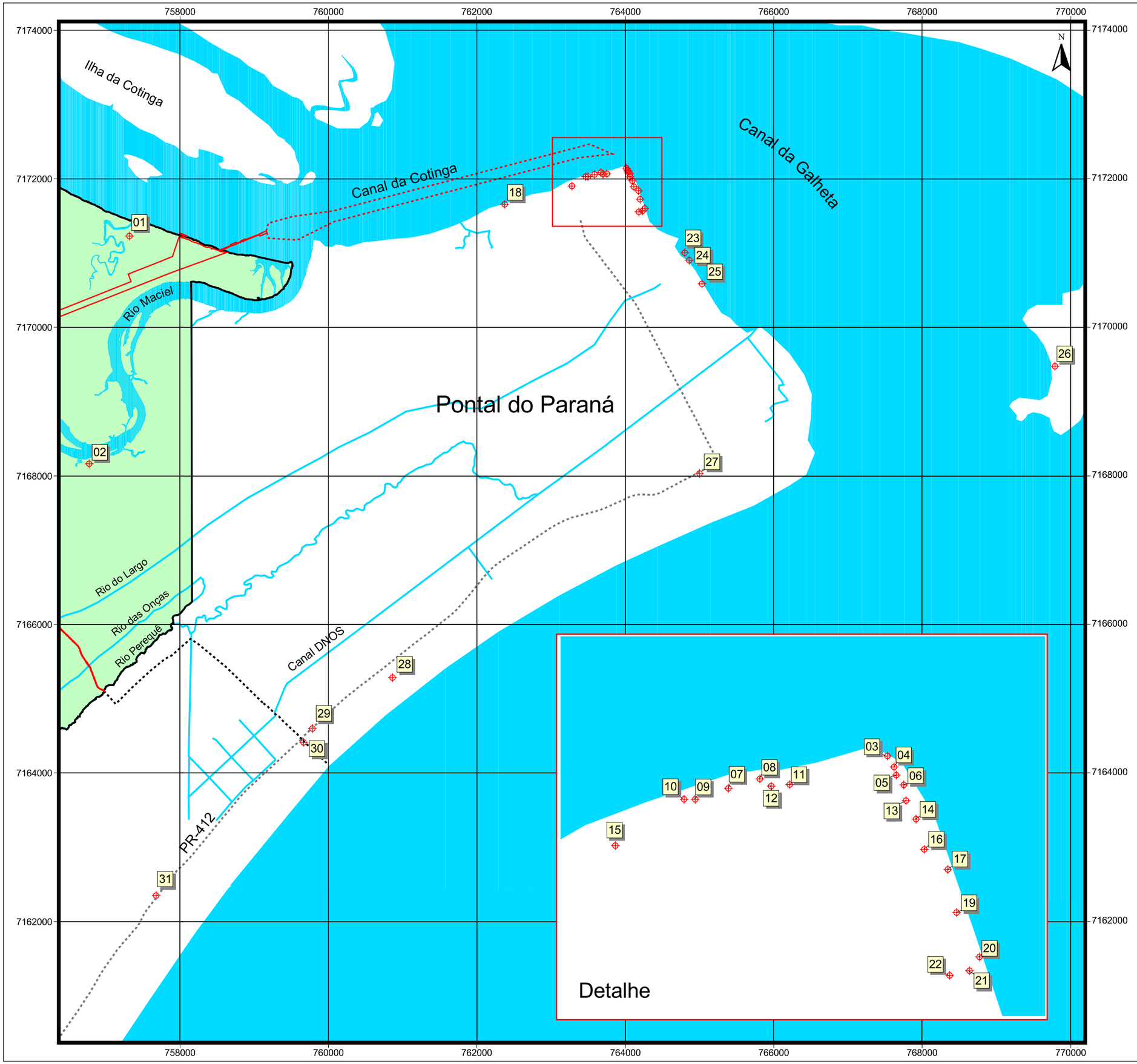
Figura 4.407:
Mapa de localização e identificação
dos sítios arqueológicos

Escala:
1: 75.000

Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 22 Sul - Datum Horizontal SAD 69

Data:
Outubro / 2009

Responsável Técnico:
Eng. Agro. Andréia Cristina Ferreira
CREA: PR-70.397/D



Legenda

- Limite da Propriedade
- Limite do Empreendimento
- Área de Manobra de Embarcações
- Hidrografia
- PR - 412
- Vias Não Pavimentadas
- Localização dos Pontos de Ocorrência de Vestígios Arqueológicos
- n. Identificação dos Pontos de Ocorrência de Vestígios Arqueológicos

Vestígios Arqueológicos

01 - Ocorrência Berbigão 660
02 - Ocorrência Guapê I
03 - PP22
04 - PP23
05 - PP24
06 - PP25
07 - PP12
08 - PP13
09 - PP11
10 - PP10
11 - PP15
12 - PP14
13 - PP16
14 - PP17
15 - PP09
16 - PP27
17 - PP18
18 - PP01
19 - PP20
20 - PP19
21 - PP21
22 - PP28
23 - PP26
24 - Ponta Projétil
25 - Cachimbo I
26 - IM 15
27 - H Atlântico
28 - PP02
29 - PP05
30 - PP03
31 - PP04

Consultoria & Engenharia Ambiental

Cliente:
Subsea7 do Brasil
Serviços LTDA.

Projeto:
Estudo de Impacto Ambiental
Base de Soldagem Paranaguá
-SUBSEA 7-

Figura 4.408:
Mapa de localização e identificação
dos vestígios arqueológicos

Escala:
1: 50.000

Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 22 Sul - Datum Horizontal SAD 69

Data:
Outubro / 2009

Responsável Técnico:
Eng. Agro. Andréia Cristina Ferreira
CREA: PR-70.397/D

Deve ser comentado que houve caminhamentos intensivos pelas várias trilhas abertas durante os trabalhos topográficos executados, além de observação de trincheiras e poços abertos na região, e a vistoria de grande parte dos barrancos das margens dos rios Maciel e Guaraguaçu que se inserem na propriedade da Subsea7. A visibilidade era restrita, o que torna fundamental a implantação de programa de resgate e monitoramento arqueológico se houver a execução da obra. Afinal, as pesquisas arqueológicas sempre são realizadas por amostragem, assim mesmo com levantamentos na área de estudo têm-se apenas uma amostra de dados da região, que é comparada com áreas circunvizinhas.

Em campo, houve a participação da historiadora Lise Santos Camargo, da acadêmica de artes visuais Nicole Chybior Granzoti, além dos mateiros Aguinaldo Santana Ramos, Ademir Santana Ramos, Juliano Adriano dos Santos, e Daniel Ribeiro, além dos barqueiros Márcio dos Santos e Daniel Ribeiro Júnior. Em laboratório, a louça foi analisada pela pesquisadora Martha H. L. Becker Morales, mestranda em história pela UFPR.

Todo o material coletado e recebido como doação foi incorporado ao acervo do Museu Paranaense, sendo que, posteriormente, tais vestígios poderão ser repassados às instituições culturais da região afetada, se existirem condições de conservação e/ ou exposição desses materiais.

No levantamento de campo realizado para subsidiar este diagnóstico, foram cadastrados nove sambaquis, sendo cinco dentro dos limites da propriedade da Subsea7: Costa do Sabiá, João Catarina, Figueira do Porto Guapê, Barranco Branco e Figueira do Corpo Seco, além de quatro no entorno da propriedade: Poço do Maciel, Barra do Rio Pequeno, Leste Ilha Rasa Cotinga I, e Ponta da Cotinga.

4.3.4.5.1. Sambaquis identificados na área de influência do empreendimento

A seguir, serão apresentados os dados da prospecção em campo para os 11 sítios arqueológicos identificados na área de estudo, sendo que destes, cinco estão localizados dentro da propriedade da Subsea7, porém, nenhum deles será atingido pela instalação do empreendimento.

O **SAMBAQUI POÇO DO MACIEL** (ponto 15 da **Figura 4.408**) (**Figura 4.409** a **Figura 4.411**) foi cadastrado em área de manguezal, a 100 metros da margem direita do rio Guaraguaçu, no município de Pontal do Paraná (**Figura 4.409** a **Figura 4.411**). Medindo 100 x 60 x 8m, tem como matriz sedimentos argiloarenosos marrom-escuros a negros, com matéria orgânica, e muitas conchas de moluscos *Crassostrea* sp, *Lucina pectinata* e *Anomalocardia brasiliana* e do gastrópodo *Thais haemastoma*, além de fragmentos de ossos de peixes. Foram coletados vários seixos de gnaisse, quartzito, diabásio e granito, relacionados a estruturas de fogões e fogueiras dispersos pela superfície e encostas do sambaqui, (**Figura 4.411**).

As coordenadas em UTM, SAD 69, do ponto central do Sambaqui Poço do Maciel, são N- 7.166.296, e E- 752.732, com altura máxima de 8 metros. Esse

sambaqui fica inserido dentro de área de proteção ambiental, junto ao Sambaqui Guaraguaçu II. Há cerca de 30 anos, era área usada para plantações de subsistência.

(Foto: Claudia Inês Parellada)

Figura 4.409 – Vista do Sambaqui Poço do Maciel, município de Pontal do Paraná

(Foto: Claudia Inês Parellada)

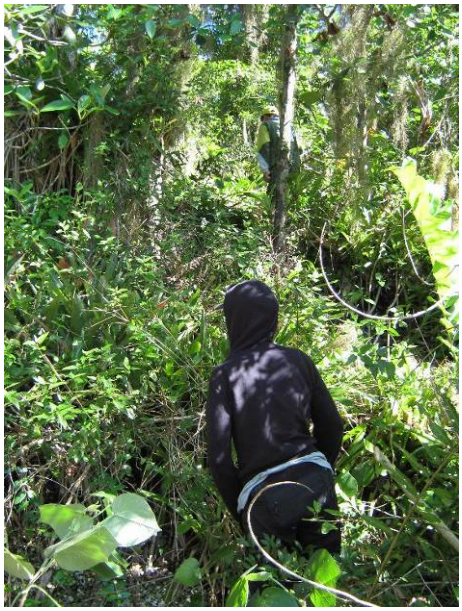
Figura 4.410 – Vista de detalhe do Sambaqui Poço do Maciel, Pontal do Paraná

(Foto: Claudia Inês Parellada)

Figura 4.411 – Alguns materiais recuperados no Sambaqui Poço do Maciel, Pontal do Paraná

O **SAMBAQUI BARRA DO RIO PEQUENO** (ponto 11 da **Figura 4.408**) foi cadastrado em área de manguezal, a 100 metros da margem esquerda do rio Guaraguaçu, no município de Paranaguá, Paraná (**Figura 4.412** e **Figura 4.413**). Medindo 150 x 100 x 7m, tem como matriz sedimentos arenoargilosos negros, com muita matéria orgânica e raízes, sendo identificadas conchas de moluscos *Crassostrea* sp, *Lucina pectinata* e *Anomalocardia brasiliana* e do gastrópodo *Thais haemastoma*, além de fragmentos de ossos de peixes e aves. Havia vários seixos, de gnaisse, quartzito e granito, relacionados a estruturas de fogões e fogueiras dispersos pela superfície e encostas do sambaqui, além de quebra-cocos, em diabásio, com dimensões de 7,5 x 6,6 x 3,1cm (**Figura 4.414**).

As coordenadas em UTM, SAD 69, do ponto central do Sambaqui Barra do Rio Pequeno, são N- 7.168.185, e E- 751.708. Esse sambaqui fica inserido dentro de área de proteção ambiental, junto à área antiga do Banestado.



(Foto: Claudia Inês Parellada)

Figura 4.412 – Vista do Sambaqui Barra do Rio Pequeno, município de Paranaguá

(Foto: Claudia Inês Parellada)

Figura 4.413 – Detalhe do Sambaqui Barra do Rio Pequeno, Paranaguá

(Foto: Claudia Inês Parellada)

Figura 4.414 – Alguns materiais recuperados no Sambaqui Barra do Rio Pequeno, Paranaguá

O **SAMBAQUI LESTE ILHA RASA COTINGA I** (ponto 01 da **Figura 4.408**) foi cadastrado a 60 metros da margem da Ilha Rasa da Cotinga, município de Paranaguá (**Figura 4.415** e **Figura 4.416**). Medindo 90 x 60 x 10m, tem como matriz sedimentos argiloarenosos marrom-escuros a negros, e muitas conchas de moluscos *Crassostrea* sp, *Lucina pectinata* e *Anomalocardia brasiliana,* além do gastrópodo *Thais haemastoma*. As coordenadas em UTM, SAD 69, do ponto central do Sambaqui Leste Ilha Rasa Cotinga, I são N- 7.173.111, e E- 759.788.

(Foto: Claudia Inês Parellada)

Figura 4.415 – Vista do Sambaqui Leste Ilha Rasa Cotinga I, município de Paranaguá

(Foto: Claudia Inês Parellada)

Figura 4.416 – Detalhe do Sambaqui Leste Ilha Rasa Cotinga I, município de Paranaguá

Foram coletados vários seixos de gnaisse, quartzito e diabásio, relacionados a estruturas de fogões e fogueiras dispersos pela superfície e encostas do sambaqui. Ainda, na superfície, foram recuperados uma lâmina de machado lascada em quartzito, com dimensões de 18,5 x 12 x 2,1cm; um raspador em quartzo leitoso, com 5,8 x 4,7 x 3,1cm; um furador em quartzito, com 4,4 x 3,3 x 1,5cm; uma bigorna em diabásio, com 13,2 x 12,1 x 4,3cm; um percutor em gnaisse, com 6 x 4,2 x 3,6cm (**Figura 4.417**).

(Foto: Claudia Inês Parellada)

Figura 4.417 – Materiais recuperados no Sambaqui Leste Ilha Rasa Cotinga I, município de Paranaguá

O **SAMBAQUI PONTA DA COTINGA** (ponto 02 da **Figura 4.408**) foi cadastrado a 120 metros da margem da Ilha da Cotinga, município de Paranaguá (**Figura 4.418**). Medindo 70 x 50 x 2,5m, tem como matriz sedimentos argiloarenosos negros, com muita matéria orgânica e conchas de moluscos *Crassostrea* sp, e *Anomalocardia brasiliana,* além do gastrópodo *Thais haemastoma*. As coordenadas em UTM, SAD 69, do ponto central do Sambaqui Ponta da Cotinga, são N- 7.172.360, e E- 759.498.

(Foto: Claudia Inês Parellada)

Figura 4.418 – Vista do Sambaqui Ponta da Cotinga, município de Paranaguá

O **SAMBAQUI COSTA DO SABIÁ** (ponto 03 da **Figura 4.408**) foi cadastrado em área de planície de restinga, a 150 metros da baía de Paranaguá, município de Pontal do Paraná, na propriedade da Subsea7 (**Figura 4.419** e **Figura 4.420**). Medindo 60 x 60 x 0,70m, tem como matriz sedimentos argiloarenosos marrom-escuros a negros, com matéria orgânica, e muitas conchas de moluscos *Crassostrea* sp e *Anomalocardia brasiliana.* Havia níveis concentrados de valvas de *Anomalocardia brasiliana*, e o substrato se tratava de sedimentos arenosos, da fração grossa, de cor marrom clara.

As coordenadas em UTM, SAD 69, do ponto central do Sambaqui Costa do Sabiá são N- 7.171.545, e E- 756.661. Há cerca de 20 anos, essa área era usada para plantações de subsistência.

(Foto: Claudia Inês Parellada)

Figura 4.419 – Vista do Sambaqui Costa do Sabiá, município de Pontal do Paraná

(Foto: Claudia Inês Parellada)

Figura 4.420 – Detalhe do Sambaqui Costa do Sabiá, município de Pontal do Paraná

O **SAMBAQUI DO JOÃO CATARINA** (ponto 05 da **Figura 4.408**) foi cadastrado, a 250 metros da margem direita do rio Guaraguaçu, município de Pontal do Paraná, na propriedade da Subsea7(**Figura 4.421** e **Figura 4.422**). Medindo 70 x 50 x 5m, tem como matriz sedimentos arenosos marrom-escuros, com matéria orgânica, e muitas conchas de moluscos *Crassostrea* sp e *Anomalocardia brasiliana.* Havia porções do sambaqui com concreções de moluscos. As coordenadas em UTM, SAD 69, do ponto central do Sambaqui João Catarina são N- 7.171.235, e E- 754.988. Há cerca de 15 anos, essa área era usada para plantações de subsistência.

(Foto: Claudia Inês Parellada)

Figura 4.421 – Vista ao fundo, na área onde se concentram as árvores mais altas, do Sambaqui João Catarina, município de Pontal do Paraná

(Foto: Claudia Inês Parellada)

Figura 4.422 – Concreção de ostras em porção do Sambaqui João Catarina, Pontal do Paraná

O **SAMBAQUI FIGUEIRA DO PORTO GUAPÊ** (ponto 09 da **Figura 4.408**) foi cadastrado junto a margem direita do rio Maciel, município de Pontal do Paraná (**Figura 4.423** a **Figura 4.425**). Medindo 60 x 50 x 0,5m, tem como matriz sedimentos arenosos marrom-escuros, com conchas de moluscos *Crassostrea* sp e *Anomalocardia brasiliana*, além de seixos de granito e ossos de peixe. O substrato são sedimentos arenosos, fração média a grossa, bege claro.

As coordenadas em UTM do ponto central do Sambaqui Figueira do Porto Guapê são N- 7.169.116, e E- 757.497. Os vestígios da última ocupação estão relacionados à ocupação por grupos que chegam à região no início do século XX, objetivando o cultivo agrícola e a exploração dos recursos naturais. Há cerca de 20 anos, nas áreas do sambaqui e seu entorno ainda havia plantações de milho, e moradores das proximidades relatam que viram esqueletos humanos aflorando na superfície do sambaqui.

(Foto: Claudia Inês Parellada)

Figura 4.423 – Vista do Sambaqui Figueira do Porto Guapê, município de Pontal do Paraná

(Foto: Claudia Inês Parellada)

Figura 4.424 – Detalhe do Sambaqui Figueira do Porto Guapê, município de Pontal do Paraná

(Foto: Claudia Inês Parellada)

Figura 4.425 – Alguns materiais recuperados no Sambaqui Figueira do Porto Guapê, Pontal do Paraná

O **SAMBAQUI DO BARRANCO BRANCO** (ponto 12 da **Figura 4.408**) foi cadastrado a 350 metros da margem esquerda do rio Maciel, município de Pontal do Paraná (**Figura 4.426** e **Figura 4.427**). Medindo 90 x 60 x 6,5m, tem como matriz sedimentos argiloarenosos marrom-escuros a negros, com muita matéria orgânica, e com muitas conchas de moluscos *Crassostrea* sp, *Lucina pectinata* e *Anomalocardia brasiliana*.

As coordenadas em UTM do ponto central do Barranco Branco são N-7.167.054, e E- 754.171. Os vestígios da última ocupação estão relacionados a ocupação por grupos que chegam à região no início do século XX, objetivando o cultivo agrícola e a exploração dos recursos naturais. Há cerca de 20 anos, nas áreas do sambaqui e seu entorno havia plantações de milho e feijão.

(Foto: Claudia Inês Parellada)

Figura 4.426 – Vista do Sambaqui do Barranco Branco, município de Pontal do Paraná

(Foto: Claudia Inês Parellada)

Figura 4.427 – Detalhe do Sambaqui do Barranco Branco, município de Pontal do Paraná

O **SAMBAQUI FIGUEIRA DO CORPO SECO** (ponto 14 da **Figura 4.408**) foi cadastrado a 100 metros da margem direita do rio Guaraguaçu, município de Pontal do Paraná (**Figura 4.428** e **Figura 4.429**). Medindo 80 x 50 x 6m, tem como matriz sedimentos argiloarenosos marrom-escuros a negros, com muita matéria orgânica e conchas de moluscos *Crassostrea* sp, *Lucina pectinata* e *Anomalocardia brasiliana*.

As coordenadas em UTM do ponto central do Sambaqui Figueira do Corpo Seco são N- 7.166.446, e E- 753.351. Os vestígios da última ocupação estão relacionados à ocupação por grupos que chegam à região entre o final do século XVIII e início do XIX,

objetivando o cultivo agrícola e a exploração dos recursos naturais. Há cerca de 20 anos, nas áreas do sambaqui e seu entorno havia plantações de milho e feijão.

(Foto: Claudia Inês Parellada)

Figura 4.428 – Vista do Sambaqui Figueira do Corpo Seco, município de Pontal do Paraná

(Foto: Claudia Inês Parellada)

Figura 4.429 – Detalhe do Sambaqui Figueira do Corpo Seco, Pontal do Paraná

Foram coletados vários seixos de gnaisse, quartzito, diabásio e granito, relacionados a estruturas de fogões e fogueiras dispersos pela superfície e encostas do sambaqui, e um corante rico em óxido de ferro. Ainda, na superfície, foi identificado um fragmento de louça, borda de prato em faiança fina com superfície modificada, padrão Royal Rim, três fragmentos de ferro e uma borda de cerâmica Neobrasileira, com asa de 6 centímetros de comprimento e largura entre 2,5 a 3 centímetros, com tons cinza a negros, com espessura de 0,58 a 0,91 centímetros, e como antiplásticos grãos de quartzo e feldspato de até 0,35 centímetros (**Figura 4.430**).

(Foto: Claudia Inês Parellada)

Figura 4.430 – Alguns materiais recuperados no Sambaqui Figueira do Corpo Seco, município de Pontal do Paraná

Além dos sambaquis identificados, houve a identificação da área de ocorrência **Berbigão 660** (ponto 01 da **Figura 4.408**), na propriedade da Subsea7, junto à drenagem que desemboca na baía de Paranaguá. Havia muitas valvas de Anomalocardia brasiliana dispersas em meio à área assoreada do mangue. É provável a existência de algum sambaqui raso nas proximidades desse local, que por ter baixa visibilidade não pode ser configurado até o momento. As coordenadas em UTM do ponto central desta área de ocorrência são N- 7.171.227, e E- 757.319 (**Figura 4.431**).

(Foto: Claudia Inês Parellada)

Figura 4.431 – Vista da área de ocorrência Berbigão 660, município de Pontal do Paraná

4.3.4.5.2. Sítios Arqueológicos Identificados na Área de Influência do Empreendimento

No levantamento de campo realizado para este diagnóstico foram cadastrados dois sítios históricos na área de propriedade da Subsea7: Maciel Xícara e 494, além da área de ocorrência Guapê I, porém, nenhum deles será atingido pela instalação do empreendimento.

O **SÍTIO HISTÓRICO MACIEL XÍCARA** (ponto 10 da **Figura 4.408**) foi cadastrado em um barranco junto à margem direita do rio Maciel, em área sendo atingida pela ação da maré (**Figura 4.432** e **Figura 4.433**). Medindo 10 x 5m, tem como matriz sedimentos argiloarenosos marrom-escuros a negros, com muita matéria orgânica e conchas de moluscos *Crassostrea* sp e *Lucina pectinata*. As coordenadas em UTM do ponto central desse sítio arqueológico são N- 7.169.073, e E- 757.439, com altitude de 5 metros. Os vestígios parecem estar relacionados à ocupação por grupos que chegam à região entre o final do século XVIII e início do XIX, objetivando possivelmente o cultivo agrícola.

(Foto: Claudia Inês Parellada)

Figura 4.432 – Vista do Sítio Histórico Maciel Xícara, município de Pontal do Paraná

Foram coletados, na superfície, devido ao intenso retrabalhamento do solo, cinco fragmentos de louça, faiança fina, sendo um whiteware, conforme apresenta a **Tabela 4.124** (**Figura 4.434**).

Houve também o resgate de um fragmento de garrafa em grês branco acinzentado, dois fragmentos de vidro verde escuro, dois fragmentos de tijolo maciço alaranjado e um pedaço de gnaisse. Além de três fragmentos de bojo de cerâmica Neobrasileira, com tons cinza a negros, com espessura de 0,51 a 0,65 centímetros, e como antiplásticos grãos de quartzo e feldspato de até 0,2 centímetro.

(Foto: Claudia Inês Parellada)

Figura 4.433 – Vista do Sítio Histórico Maciel Xícara, município de Pontal do Paraná

(Foto: Claudia Inês Parellada)

Figura 4.434 – Alguns materiais históricos recuperados no Sítio Histórico Maciel Xícara, Pontal do Paraná

Tabela 4.124 – Classificação da louça recuperada no Sítio Histórico Maciel Xícara, segundo a tipologia.

Num. acervo	Tipo	Esmalte	Técnica Decorativa	Padrão	Cores	Marca	Parte do Recipiente
3.2009.2	Faiança fina	Whiteware	Superfície modificada	Trigal	-	-	Base e borda de um prato
3.2009.3	Faiança fina	n/i	Vestígio n/i	-	Rosa	-	Borda de uma xícara (?)
3.2009.4	Faiança fina	n/i	Superfície modificada	Trigal	-	-	Borda de peça n/i
3.2009.5	Faiança (?)	Coloração amarelada em toda a	-	-	-	Vestígio de marcação em baixo	Base e borda de uma malga

Num. acervo	Tipo	Esmalte	Técnica Decorativa	Padrão	Cores	Marca	Parte do Recipiente
		peça				relevo n/i	
3.2009.6	Faiança fina	n/i	-	-	-	-	Fragmento indeterminado de xícara (?)

Obs.: n/ i : não identificado.

O **SÍTIO HISTÓRICO 494** (ponto 08 da **Figura 4.408**) foi cadastrado em alto de barranco, junto à margem direita do rio Maciel, em área sendo atingida pela ação da maré (**Figura 4.435** e **Figura 4.436**). Medindo 10 x 10m, com a camada entre a superfície e 40 centímetros de profundidade, tem como matriz sedimentos argiloarenosos negros, com muita matéria orgânica e conchas de moluscos *Crassostrea* sp e *Lucina pectinata*; no substrato, sedimentos arenosos branco acinzentados claros.

As coordenadas em UTM do ponto central desse sítio são N- 7.170.476, e E- 759.592, com altitude de 6 metros. Os vestígios estão relacionados à ocupação por grupos que chegam à região entre 1930 e 1960, objetivando possivelmente o cultivo agrícola e o aproveitamento dos recursos naturais da região.

(Foto: Claudia Inês Parellada)

Figura 4.435 – Vista do Sítio Histórico 494, município de Pontal do Paraná

Foram coletados na superfície seis fragmentos de louça, faiança fina, sendo um whiteware, observar **Tabela 4.124** e **Tabela 4.124**.

Além disso, houve o resgate de um fragmento de garrafa em grês branco acinzentado, oito fragmentos de vidro verde escuro, um botão de roupa e um pedaço de ferro, provável puxador.

(Foto: Claudia Inês Parellada)

Figura 4.436 – Detalhe de perfil estratigráfico do Sítio Histórico 494, Pontal do Paraná

Tabela 4.125 – Classificação da faiança fina recuperada no Sítio Histórico 494, segundo a tipologia.

Num. acervo	Esmalte	Técnica Decorativa	Padrão	Cores	Marca	Parte reci-piente	Período
6.2009.1	Whiteware	-	-	-	Selo cerâmica Trevisan (CARVALHO, 2008)	Base e borda prato	A partir de 1945
6.2009.2	Whiteware	-	-	-	-	Base e borda prato	
6.2009.3	n/i	Superfície modificada	Trigal	-	-	Borda de prato	
6.2009.4	n/i	Vestígio n/i	-	Verde	-	Borda prato ou pires	
6.2009.5	n/i	-	-	-	-	Borda prato ou pires	
6.2009.6	Whiteware	Pintura à mão e carimbo	Faixa e floral	Preto, azul, verde, rosa, marrom	Selo IRMF – Ind. Reunidas Francisco Matarazzo, un São Caetano “Louças Cláudia” (CARVALHO, 2008)	Base e borda de xícara	1935 a 1960

Num. acervo	Esmalte	Técnica Decorativa	Padrão	Cores	Marca	Parte reci-piente	Período
6.2009.7	Whiteware	Pintura à mão	Faixas, frisos + decoração n/i	Verde, azul cl, marrom, bege	Vestígio de selo impresso em preto n/i	Base, borda e alça de xícara	
6.2009.8	n/i	Pintura à mão	Friso e sprig style	Verde, azul	-	Borda de xícara (?)	

Obs.: n/ i : não identificado.

(Foto: Claudia Inês Parellada)

Figura 4.437 – Alguns materiais recuperados no Sítio Histórico 494, Pontal do Paraná

Além dos sítios arqueológicos identificados, na propriedade da Subsea7 foi cadastrada uma área de ocorrência **Guapê I** (**ponto 02 da Figura 4.408**) nas proximidades de porto de mesmo nome, a 250 metros da margem direita do rio Maciel. Medindo 5 x 5m, com a camada arqueológica entre a superfície e 40 centímetros de profundidade, tem como matriz sedimentos argiloarenosos negros, com muita matéria orgânica e conchas de moluscos *Crassostrea* sp.

(Foto: Claudia Inês Parellada)

Figura 4.438 – Vista da área de ocorrência Porto Guapê I, município de Pontal do Paraná

As coordenadas em UTM do ponto central dessa área são N- 7.168.160, e E- 756.776, com altitude de 6 metros. Os vestígios estão relacionados à ocupação por grupos que chegam à região entre 1930 e 1960, objetivando possivelmente o cultivo agrícola e o aproveitamento dos recursos naturais da região. Foram coletados na superfície uma base de louça, faiança fina, whiteware (**Figura 4.438** e **Figura 4.439**).

(Foto: Claudia Inês Parellada)

Figura 4.439 – Alguns materiais recuperados na área de ocorrência Guapê, Pontal do Paraná

Com esse diagnóstico da arqueologia, pode ser observada a diversidade de populações que já ocuparam as áreas próximas ao planejado do empreendimento Subsea 7, no município paranaense de Pontal do Paraná. Assim, existe a necessidade da realização de um maior número de pesquisas arqueológicas na região, para aumentar a compreensão sobre a arqueologia paranaense, e diminuir os impactos que essa obra civil pode causar no registro de nossa memória.

4.3.5. Sistema Rodoviário

Em função das logísticas adotadas para sua implantação e operação, o empreendimento Subsea7 poderá ser acessado, nessas duas etapas, por três percursos distintos, com dois deles fazendo a ligação da hinterlândia com a planta industrial, e o outro facultando alcançá-lo a partir da região litorânea.

Os dois trajetos que realizarão a ligação da hinterlândia com o empreendimento visam ao porto de Paranaguá, na cidade homônima, e ao porto Barão de Teffé, em Antonina (de onde partirão barcaças que completarão a ligação com a ilha Guaraguaçu, local da planta industrial), pelo que terão em comum a rodovia BR-277, que no trecho entre Curitiba e o litoral paranaense monopoliza os tráfegos que objetivam os portos estaduais, a partir da qual se completarão - o primeiro por vias urbanas da cidade de Paranaguá, e o segundo pelas rodovias PR-804 e PR-408, que fazem a ligação daquela rodovia federal com as cidades de Morretes e Antonina, e por vias urbanas destas duas cidades.

O outro, que facultará o acesso da região litorânea ao empreendimento totalmente por terra, dar-se-á, em última instância, pela rodovia PR-412, em seu trecho interno à área urbana do município de Pontal do Paraná, seguida por uma via urbana e duas rurais, e se completará com uma estrada, a ser construída na propriedade do empreendimento, que alcançará a planta industrial transpondo o rio Maciel, por uma ponte também a ser construída.

Os percursos de Paranaguá e Antonina serão utilizados na etapa de implantação para o transporte do principal dos insumos e equipamentos para a obra, e, na etapa de operação, para a totalidade dos insumos, enquanto o trajeto por Pontal do Paraná será demandado na etapa de implantação para o transporte de pessoal e, adicionalmente, para o transporte de alguns insumos, de menor monta, que serão obtidos nas cercanias, e, na etapa de operação, exclusivamente para o transporte de pessoal. Nesse percurso, até que esteja concluída a ponte sobre o rio Maciel (etapa de implantação), serão utilizadas, para a travessia do rio, barcas para o transporte de pessoas e, eventualmente, balsas para o transporte de insumos.

O alojamento do pessoal de obra e, posteriormente, as moradias dos funcionários da fábrica, estão considerados no projeto do empreendimento como ocorrendo principalmente no município de Pontal do Paraná e, complementarmente, no município de Paranaguá, o que imporá, além do uso dos percursos acima descritos, na utilização da rodovia PR-407, que liga estes dois municípios, e numa demanda difusa e irregular das suas malhas viárias urbanas, em função das localizações das moradias. Mas como, a rigor, não se pode descartar a possibilidade de ocorrência de moradias no município de Matinhos, sobretudo em seus balneários mais próximos de Pontal do Paraná, é de se considerar que também a malha viária urbana daquele município será demandada de forma difusa e irregular.

Para os três municípios, tem-se a compreensão de que a demanda da malha viária urbana, decorrente de alojamentos e moradias, será difusa e irregular, em função

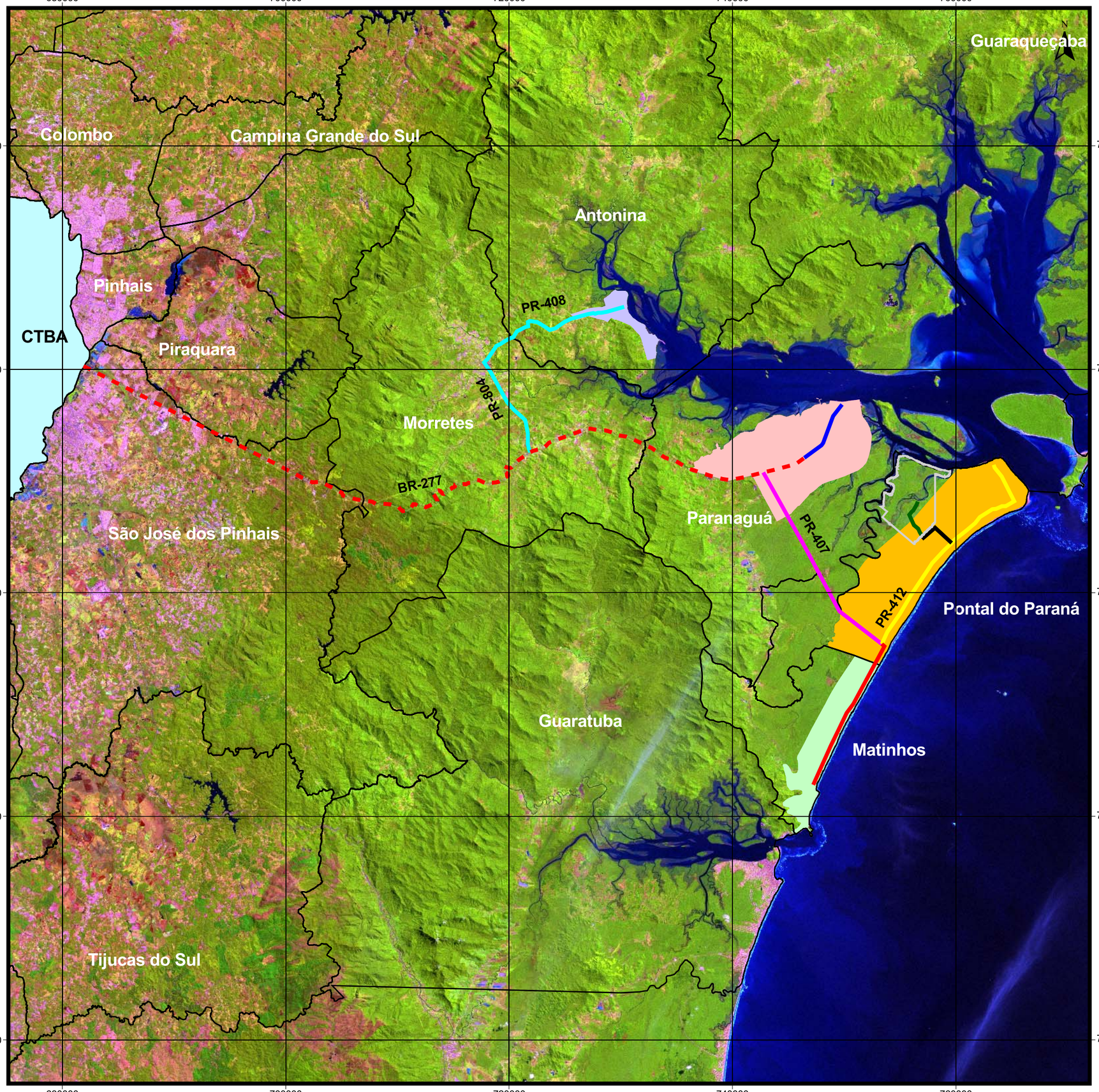
do projeto do empreendimento não visar à sua concentração, o que poderá ocorrer, apenas em parte, com alojamentos na etapa de implantação.

Nos municípios de Pontal do Paraná e Matinhos a rodovia PR-412 desempenha o papel de principal, ou, ao bem da verdade, única via de comunicação interbalneários, uma vez que inexistem, nesses municípios, outras vias para a função (SAMPAIO, 2006a; 2006b). Impõe-se, assim, sua consideração como via coletora, nos dois municípios, onde tributarão, à semelhança do que ocorrerá com a PR-407 relativamente à malha urbana de Paranaguá, os fluxos difusos e irregulares provenientes das distribuições das moradias.

Os insumos de obra a serem obtidos nas cercanias do empreendimento (brita, bica corrida e, eventualmente, CBQU – Concreto Betuminoso Usinado a Quente) serão fornecidos por uma mineradora já determinada, a Pedreira Nova Prata, localizada na estrada das Colônias, no município de Paranaguá, a, aproximadamente, 1,1 quilômetros da PR-407 (nesse trecho a estrada das Colônias ladeia a expansão urbana de Paranaguá, na porção que ultrapassa a PR-407), de modo que, também na etapa de implantação, a PR-407, quase em sua totalidade, deverá ser demandada pelo empreendimento.

No que tange ao sistema rodoviário, assim se define:

- Como **Área Diretamente Afetada pelo empreendimento (ADA)** os conjuntos de vias que compõem os três trajetos de acesso à planta industrial, acima descritos, aí incluídas as vias entendidas neste estudo como coletoras do tráfego difuso, e considerando-se, além das vias em si, seu entorno imediato, que nas áreas urbanizadas se constitui pelos imóveis que lhes fazem frente, e, nas áreas não urbanizadas, por faixas paralelas às vias, em seus dois lados, com largura de 50 metros;
- Como **Área de Influência Direta do empreendimento (AID)** as malhas urbanas dos municípios de Pontal do Paraná, Paranaguá, Antonina e Matinhos, onde poderão se instalar os trabalhadores tanto da obra quanto da operação do empreendimento, e que alimentarão o trajeto de acesso à planta industrial por Pontal do Paraná;
- Como **Área de Influência Indireta do empreendimento (AII)** o conjunto de rodovias da hinterlândia da planta industrial que tributam à Região Metropolitana de Curitiba e que, na etapa de implantação, receberá o transporte de insumos e equipamentos de obra, e, na etapa de operação, dos insumos industriais (**Figura 4.440**).



Legenda

- Limite da propriedade
- Limite Municipal do Estado do Paraná

ADA

- BR-277
- PR-407
- PR-412 - Trecho entre Matinhos e Balneário Praia de Leste
- PR-804 e 408
- Continuação da BR-277 dentro do Município de Paranaguá
- PR-412 dentro de Pontal do Paraná
- Av. Guaratuba - Acesso ao Empreendimento
- Via dentro do Empreendimento

AID

- Malha Urbana de Antonina
- Malha Urbana de Paranaguá
- Malha Urbana de Pontal do Paraná
- Malha Urbana de Matinhos

AII

- Malha Urbana de Curitiba

Consultoria & Engenharia Ambiental

Cliente:
Subsea7 do Brasil Serviços LTDA.

Projeto:
Estudo de Impacto Ambiental
Base de Soldagem Paranaguá
-SUBSEA 7-

Figura 4.440:
Mapa de Áreas de Influência do Empreendimento para o Sistema Viário

Escala:
1: 350.000

Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 22 Sul - Datum Horizontal SAD 69

Data:
Outubro / 2009

Responsável Técnico:
Eng. Agro. Andréia Cristina Ferreira
CREA: PR-70.397/D

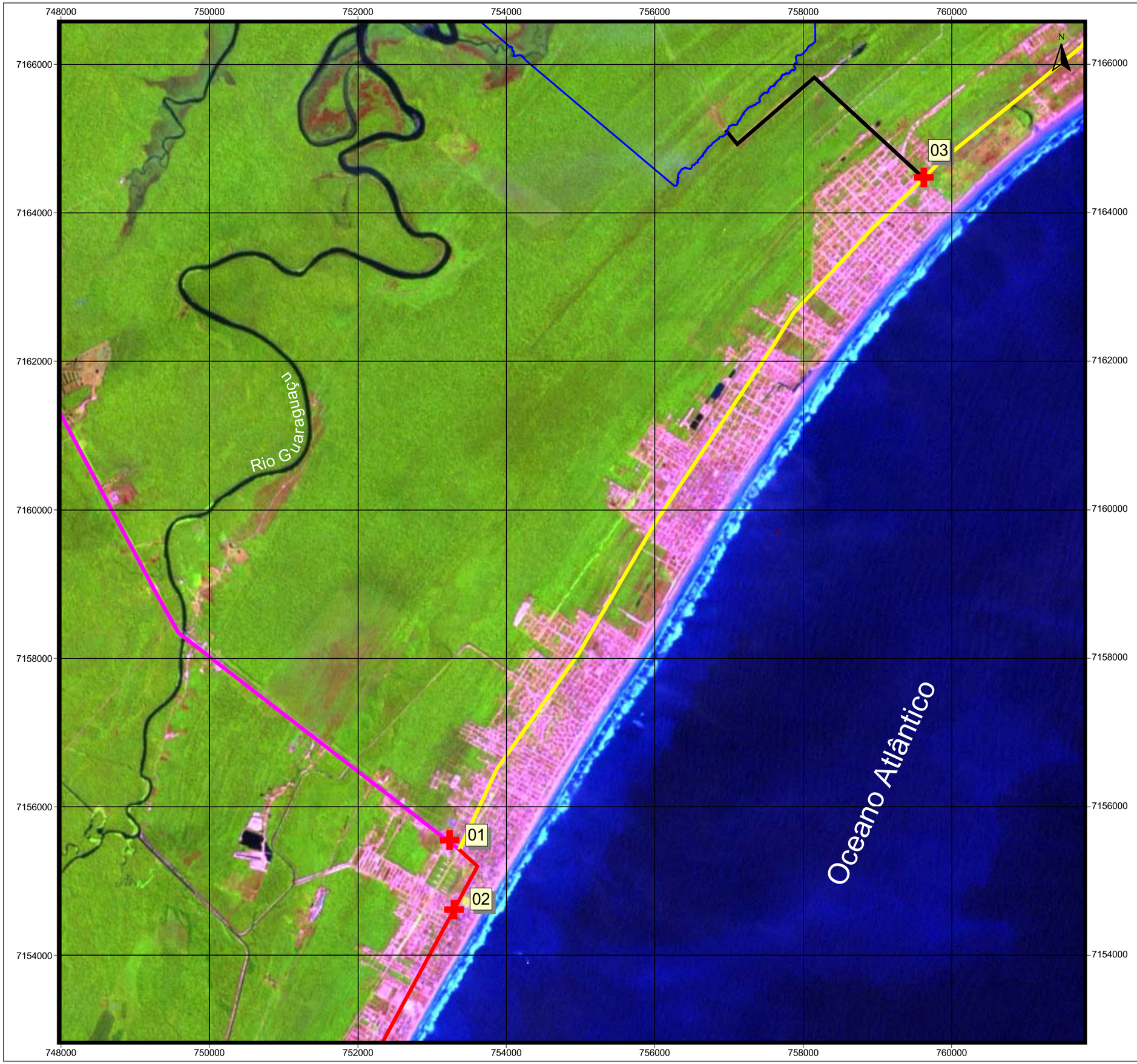
A metodologia adotada para o diagnóstico do sistema rodoviário contempla a utilização de dados primários e secundários, tendo sido estes últimos, quando necessário e possível, verificados em campo.

Os dados primários objetivaram o reconhecimento e o levantamento da ADA, no que toca às suas características físicas, de fluxo e de entorno, e foram obtidos em campanhas de campo realizadas em diversas datas.

As dimensões transversais das vias e as dimensões de obras de arte foram tomadas com a utilização de trena de fibra de vidro com 30 metros de comprimento, e as características aparentes das vias e seus entornos registradas com máquina fotográfica digital. As anotações sobre especificidades das vias e seus entornos, assim como as referências dos registros fotográficos, foram feitas sobre base cartográfica impressa, nas escalas 1:10.000 e 1:2.000, e, posteriormente, transferidas para meio digital em ambiente CAD.

Especialmente no que se refere aos fluxos no trajeto Pontal do Paraná, realizaram-se contagens de veículos em dia de pico (21/02/09 – sábado de carnaval) e em dias de tráfego normal (04/03/09 – quarta-feira e 05/03/09 – quinta-feira), adotando-se três postos de contagem, cada qual com uma dupla de técnicos registrando, segundo tipos de veículos e em módulos de 15 minutos, os dois sentidos de tráfego entre as 07 horas e as 22 horas. Esse período de contabilização dos fluxos foi definido considerando-se a significativa queda de movimento após as 22 horas e até as 7 horas, mesmo em dias de pico.

O primeiro posto de contagem foi estabelecido no km 18,5 da rodovia PR-407, imediatamente antes de seu encontro com a PR-412, e visou à apreensão da totalidade dos fluxos entre a BR-207 e a PR-412, que os distribui para o norte (município de Pontal do Paraná) e para o sul (município de Matinhos), e os outros dois foram situados nesta rodovia PR-412, um em seu km 41, logo ao sul do balneário Praia de Leste, que objetivou a medição dos fluxos entre este balneário e a cidade de Matinhos, e o outro em seu km 53, no cruzamento com a av. Guaratuba, no balneário Shangri-lá, onde se buscou a medição dos fluxos do trecho Praia de Leste-Pontal do Sul e, especialmente, do ponto da rodovia PR-412 do qual derivará o acesso terrestre à Ilha Guaraguaçu (**Figura 4.441**).



Legenda

- Limite da propriedade
- PR-407
- PR-412 - Trecho entre Matinhos e Balneário Praia de Leste
- PR-412 dentro de Pontal do Paraná
- Av. Guaratuba - Acesso ao Empreendimento
- Localização dos Pontos de Contagem
- n. Identificação dos Pontos de Contagem

Consultoria & Engenharia Ambiental

Cliente:
Subsea7 do Brasil
Serviços LTDA.

Projeto:
Estudo de Impacto Ambiental
Base de Soldagem Paranaguá
-SUBSEA 7-

Figura 4.441:
Localização dos Postos de Contagem
de Veículos nas Rodovias PR-407 e PR-412

Escala:
1: 50.000

Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 22 Sul - Datum Horizontal SAD 69

Data:
Outubro / 2009

Responsável Técnico:

Eng. Agro. Andréia Cristina Ferreira
CREA: PR-70.397/D

Os dados secundários objetivaram a caracterização da ADA, da AID e da AII, e foram obtidos de diversas fontes, destacando-se, entre elas:

- Os documentos da Prefeitura Municipal de Pontal do Paraná: Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado de Pontal do Paraná – PDDIPP, Plano Viário Municipal de Pontal do Paraná – PVMPP e Relatório de Estudo Corredor Viário Industrial Oeste de Pontal do Paraná;
- Os planos diretores de Desenvolvimento Integrado dos municípios de Paranaguá, Morretes e Antonina;
- As legislações federal e estadual incidentes na Região Litoral Paranaense;
- As informações oriundas da concessionária Ecovia Caminho do Mar S.A. sobre tráfego, capacidade de tráfego, capacidade de carga e acidentes nas rodovias BR-277 e PR-407, e sobre projetos de melhorias nessas vias sob sua concessão;
- O EIA/Rima (Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental) do Porto de Pontal do Paraná e o Evap (Estudo de Viabilidade Ambiental Prévia) para uma nova via de acesso a esse porto, ambos da empresa AMB Planejamento Ambiental e Biotecnologia;
- As séries de fotografias aéreas verticais de Pontal do Paraná: de 1953 na escala 1:25:000 (primeira série sobre o território que veio a ser Pontal do Paraná), de 1997 na escala 1:8.000, e de 2003 na escala 1:25:000, esta última em meio digital e em cores;
- Fotografias aéreas oblíquas de Pontal do Paraná, fornecidas por sua prefeitura Municipal, e da cidade de Paranaguá, obtidas com a administração de seu porto;
- As bases cartográficas de Pontal do Paraná e Matinhos, na escala 1:10.000 e 1:2.000, elaboradas pelo Serviço Autônomo Paranacidade, do governo do Estado do Paraná, a partir da restituição aerofotogramétrica de voos do mesmo ano.

4.3.5.1. Diagnóstico da Área Diretamente Afetada – ADA

Como definido anteriormente, para o sistema rodoviário a ADA do empreendimento Subsea7 se compõe pelos três trajetos de acesso à planta industrial e pela rodovia PR-407, que os une.

Para efeito de diagnóstico, será feita a análise dos três trajetos em separado, e para facilidade de referência, os trajetos que ligam a hinterlândia aos portos serão tratados como “Trajeto Paranaguá” e “Trajeto Antonina”, e o trajeto que faculta o acesso terrestre ao empreendimento como “Trajeto Pontal do Paraná”, e, uma vez que os dois primeiros têm em comum a rodovia BR-277, fazer-se-á primeiro o diagnóstico desta, para, a seguir, fazer-se os de seus complementos específicos até cada um dos portos.

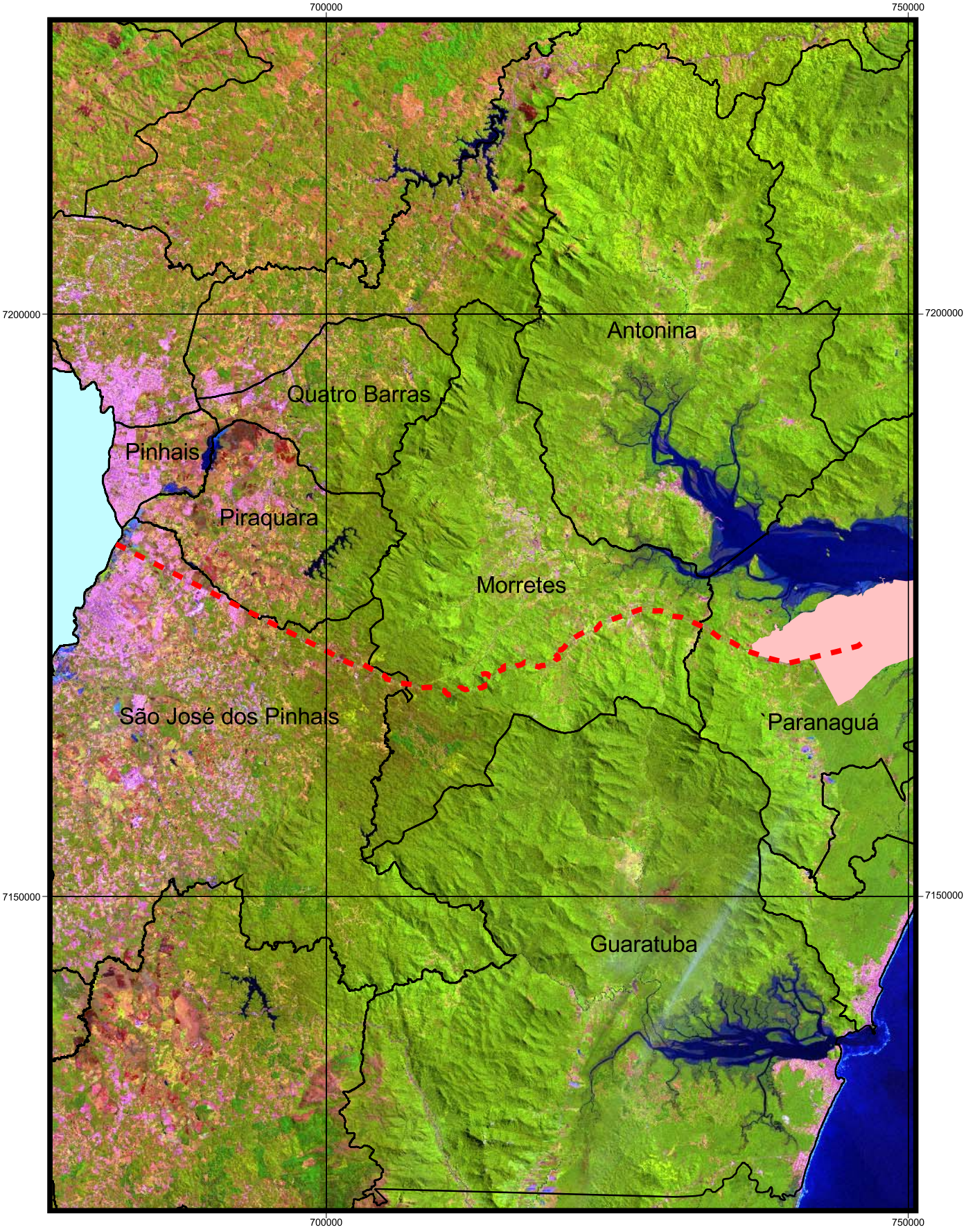
4.3.5.1.1. Trajeto - Rodovia BR-277

Identificação

Constitui-se pelo trecho da rodovia BR-277 que se estende entre seu km 70,4, no município de São José dos Pinhais / Região Metropolitana de Curitiba (RMC), no entroncamento com a BR-116 (contorno leste), e seu km zero, na cidade de Paranaguá, na ponte sobre o rio Emboguaçu (**Figura 4.442**).

A BR-277 é uma rodovia federal e, neste trecho considerado, está sob concessão à empresa Ecovia Caminho do Mar S.A., que a gere com a cobrança de pedágio, em praça situada em seu km 60,5.

Como decorrência do contrato de concessão, a rodovia conta com um conjunto de serviços de apoio ao viajante, que inclui postos de atendimento aos usuários, serviço de guinchos, para veículos leves e pesados, serviço de resgate médico, e câmeras em diversos pontos, que disponibilizam imagens a cada minuto, e que podem ser verificadas através do site da concessionária.



Consultoria & Engenharia Ambiental

Eng. Agro. Andréia Cristina Ferreira
CREA: PR-70.397/D

Legenda
- Malha Urbana de Curitiba
- Malha Urbana de Paranaguá
- BR-277

5000 0 5000 10000m

Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 22 Sul - Datum Horizontal SAD 69

N

Figura 4.442 - Trecho da Rodovia BR-277 em Consideração

Características físicas e ocupação lindeira do trecho considerado da rodovia BR277

A rodovia BR-277 é, na classificação do DNIT – Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes, uma das vias transversais nacionais (que fazem ligações leste-oeste), e estabelece a ligação entre a cidade de Paranaguá, na costa atlântica, onde se encontra o porto homônimo, e a cidade de Foz do Iguaçu, na divisa com o Paraguai, onde se vincula ao sistema rodoviário daquele país, passando pela Região Metropolitana de Curitiba (RMC), ponto de encontro com outras direções rodoviárias, e, especialmente, com a rodovia vertical BR-116, que o liga ao norte e ao sul do país.

Exceção feita a um segmento de 4,7 quilômetros, entre seu marco zero (na ponte sobre o rio Emboguaçu, em Paranaguá) e o km 4,7 (no entroncamento com o acesso principal à área urbana de Paranaguá), onde tem pista única (com acostamentos), em toda a extensão restante do trecho a estrada compõe-se por duas pistas, cada uma delas com duas faixas de rolamento de 3,50 metros de largura, e com acostamentos externos com larguras entre 2,50 metros e 3,00 metros. As duas pistas são separadas por canteiros centrais, com larguras que variam entre 0,80 metro e 5,00 metros, salvo em parte do subtrecho da serra, entre os kms 31 e 33, onde as pistas têm diretrizes distintas e, consequentemente, deixam de existir os canteiros centrais (**Figura 4.443**).

Figura 4.443 – Variações nos canteiros centrais na rodovia BR-277, trecho Curitiba a Paranaguá

Fonte: Site Ecovia.

Nos segmentos com canteiros de pouca largura existem defensas de concreto armado (“new jerseys”) ou metálicas ao longo de seus eixos, e, no subtrecho da serra, na pista com sentido de tráfego Paranaguá-Curitiba, em segmentos de rampas mais acentuadas, estabeleceram-se terceiras faixas de rolamento em prejuízo do acostamento. Defensas metálicas estão implantadas, também, nos limites externos das pistas, em curvas para a esquerda e aproximações de pontes (**Figura 4.444**).

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.444 – BR-277 – Tipos de Defensas

A pavimentação da via é asfáltica e atende aos limites máximos da “Lei da Balança” – conjunto de normas nacionais que regulamentam os pesos máximos dos veículos com suas cargas (Especialmente o Código Nacional de Trânsito (Lei 9.503/97) e as Resoluções do Contran – Conselho Nacional de Trânsito 210/06 e 211/06) –, e as Obras de Arte Especiais (pontes, tubulações transversais, etc.) se encontram em adaptação para a Classe 45, definida pela NBR-7188, da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. Cargas que ultrapassem os limites da “Lei da Balança” e veículos com dimensões maiores que as regulamentadas pelo Contran – Conselho Nacional de Trânsito, são admitidos mediante estudo e autorização específicos. Sistemas de balanças estão instalados no km 63, na pista de sentido Paranaguá, e no km 30, na pista de sentido Curitiba.

Há iluminação nos entroncamentos e retornos em nível, na praça de pedágio, nas balanças, nos postos de atendimento ao usuário e nos postos da Polícia Rodoviária Federal, estes, localizados no km 59,4, na pista com sentido para Paranaguá, e no km 11,8, na pista com sentido para Curitiba.

Sinalizações horizontais e verticais fixas são abundantes e se encontram em ótimo estado de conservação, e sinalizações móveis são utilizadas regularmente.

Entroncamentos em desnível, com alças de acesso, ocorrem na pista para Paranaguá no km 9,9 (acesso à PR-508 para Matinhos) e no km 6,5 (acesso à PR-407 para Pontal do Paraná). Em nível ocorrem na pista para Curitiba, nos kms 23,8 e 29, ambos para acesso à cidade de Morretes, o primeiro pela rodovia PR408, e, o segundo, pela rodovia PR-804, que, na verdade, se constitui apenas em ligação entre as rodovias BR-277 e PR-408.

Áreas urbanizadas esse trecho da rodovia atravessa apenas em suas duas extremidades. Na RMC, no município São José dos Pinhais, por uma extensão de aproximadamente 8 quilômetros, e, em Paranaguá, por 4,7 quilômetros.

Na RMC, aproximadamente metade do segmento (km 62,4 ao km 66,4) tem ocupação por loteamentos nas duas margens, com predominância da face sul tanto em

extensão ao longo da rodovia quanto na área parcelada; na outra metade (km 66,4 ao km 70,4), a ocupação ocorre apenas em parte da face sul, por uma grande indústria automobilística (Renault) e por um loteamento, que se aproxima da BR-116 (Contorno Leste).

Em Paranaguá, no sentido de quem vai ao porto, a rodovia adentra a área urbanizada a partir do km 4,7 (entroncamento com o acesso ao centro urbano) e a atravessa até seu km zero, na ponte do rio Emboguaçu, a partir de onde o fluxo de veículos para o porto já se dá por vias urbanas. Neste segmento, de pista única, mesclam-se, nas duas margens da rodovia, trechos com vegetação remanescente, grandes estabelecimentos da retroárea portuária e ocupações residenciais e de pequeno comércio, que fazem frente para vias marginais à rodovia, sendo pouco representativas, em extensão ao longo da estrada, as situações em que estas ocupações não dispõem das vias marginais. Entre os estabelecimentos da retroárea portuária destacam-se, por seu porte e importância logística, dois grandes entrepostos de contêineres e o Pátio de Triagem de Granéis Sólidos, com capacidade, segundo a APPA, para 1.300 caminhões (**Figura 4.445** e **Figura 4.446)**.

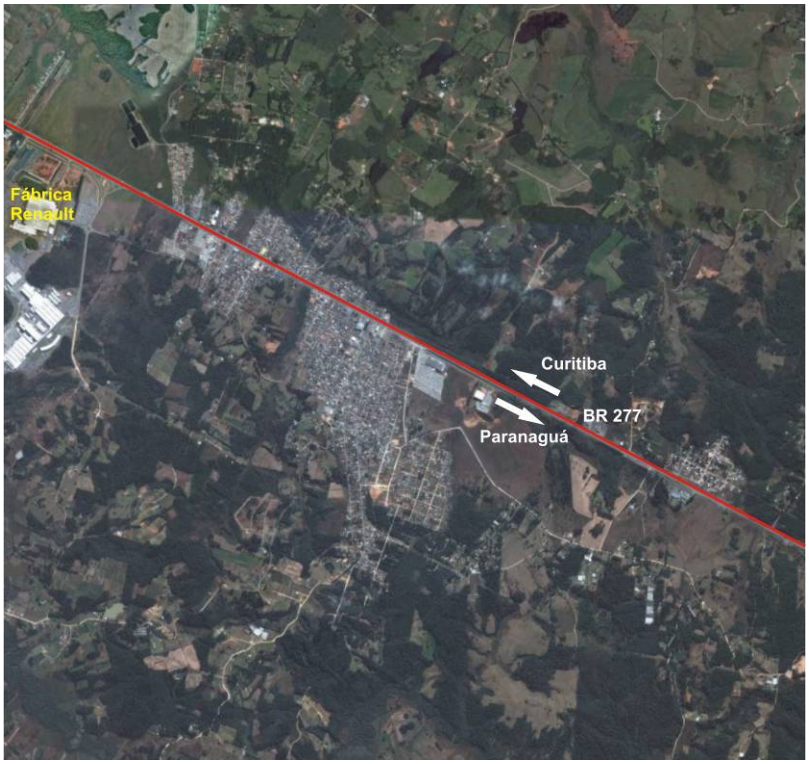


Figura 4.445 – BR277 – Áreas Urbanizadas na Região Metropolitana de Curitiba

Figura 4.446 – BR277 – Áreas Urbanizadas em Paranaguá

No subtrecho da serra é dominante a vegetação original, e, no subtrecho da planície, também intercalados com vegetação remanescente (embora menos expressiva), ocorrem, à semelhança do planalto, estabelecimentos agrícolas e chácaras, mas ocorre também maior presença de postos de combustíveis, igualmente grandes, e, à medida que se avizinha de Paranaguá, de estabelecimentos industriais.

Tráfego na rodovia BR277

Quando se analisam os dados de tráfego deste trecho da rodovia BR-277, verifica-se, desde logo, que duas categorias de veículos – carros de passeio e caminhões – são majoritárias durante todo o ano, e que, juntas, praticamente definem os volumes de tráfego da rodovia, com participação de 96,19%, enquanto as outras duas categorias – ônibus e motocicletas – somam apenas os restantes 3,81%.

Os carros de passeio são, largamente, a categoria de veículos dominante, com participação de 66,69%, enquanto os caminhões respondem por 29,50%, as motocicletas por 2,62% e os ônibus por 1,19%, em um total de 4.980.383 veículos, que transitaram pela praça de pedágio, no ano de 2008, nos dois sentidos de tráfego (**Tabela 4.126**).

Tabela 4.126 – BR-277 – Quantidades e participações percentuais de veículos em 2008, segundo suas categorias.

Categorias de veículos	Quantidades	Participações
Carros de passeio	3.321.653	66,69%
Caminhões	1.469.250	29,50%
Ônibus	59.181	1,19%
Motocicletas	130.299	2,62%
Total	4.980.383	100,00%

Fonte: Concessionária ECOVIA Caminho do Mar S.A., com tratamento dos dados pelo autor.

Consideradas, por outro lado, as distribuições das quantidades de veículos nos meses do ano, verificam-se nitidamente as sazonalidades que distinguem, de um lado, os caminhões, cuja quantidade aumenta de março a julho com as grandes safras de cereais que demandam o porto para a exportação, e, de outro, os automóveis, ônibus e motocicletas, cujas quantidades aumentam durante os meses de veraneio – dezembro, janeiro e fevereiro – quando cresce a atividade turístico/balneária (**Figura 4.447**).

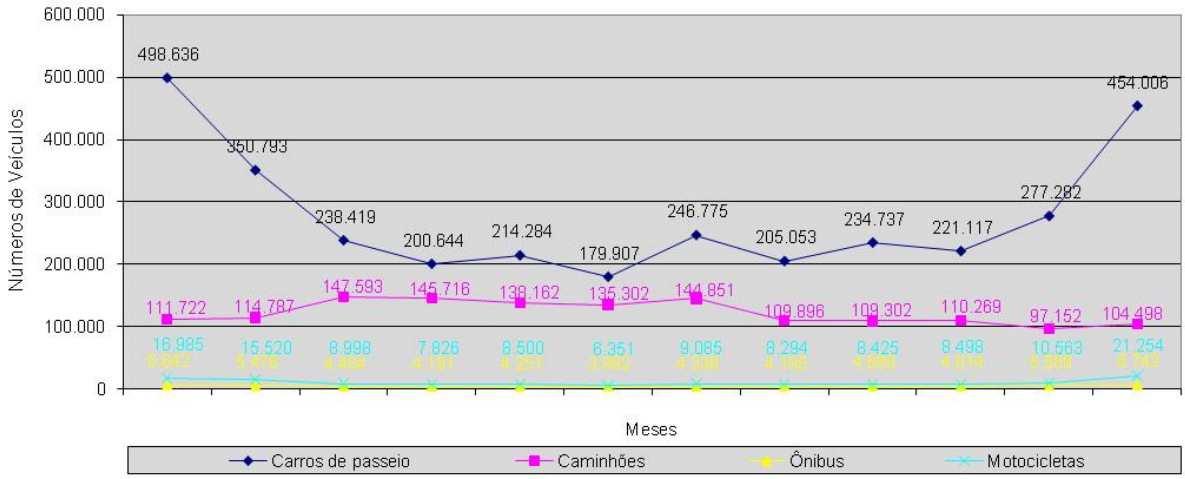


Figura 4.447 – BR-277 – Quantidades de veículos por categoria e por mês em 2008 – Somas dos dois sentidos de tráfego

Fonte: Concessionária Ecovia Caminho do Mar S.A., com tratamento dos dados pelo autor.

A sazonalidade de veraneio tem um aspecto importante, que se torna visível quando se comparam os números de veículos segundo os sentidos de tráfego, e se verifica que, enquanto nos meses de abril a novembro há, praticamente, correspondência entre as quantidades de veículos nos dois sentidos, em dezembro há forte prevalência do sentido Paranaguá, e no mês de janeiro, principalmente, mas também nos meses de fevereiro e março, dominam os fluxos de sentido Curitiba, evidenciando o grande afluxo de pessoas que buscam o litoral para as festas de final de ano e que, majoritariamente, retornam ao planalto em janeiro (**Tabela 4.127** e **Figura 4.448**).

Tabela 4.127 – BR-277 – Quantidades e participações percentuais de veículos em 2008, segundo os meses do ano e os sentidos de tráfego (P – sentido Paranaguá; C – sentido Curitiba).

		jan	fev	mar	abr	mai	jun	
P	quant.	272.708	236.033	194.959	178.202	179.995	161.342	
	%	43,01	48,51	48,80	49,72	49,29	49,56	
C	quant.	361.277	250.543	204.535	180.175	185.202	164.210	
	%	56,99	51,49	51,20	50,28	50,71	50,44	
		jul	**ago**	**set**	**out**	**nov**	**dez**	**totais**
P	quant.	199.903	161.827	177.629	172.135	192.195	340.138	2.467.066
	%	49,35	49,42	49,73	49,97	49,21	57,99	49,54
C	quant.	205.146	165.611	179.523	172.363	198.370	246.362	2.513.317
	%	50,65	50,58	50,27	50,03	50,79	42,01	50,46

Fonte: Concessionária ECOVIA Caminho do Mar S.A., com tratamento dos dados pelo autor.

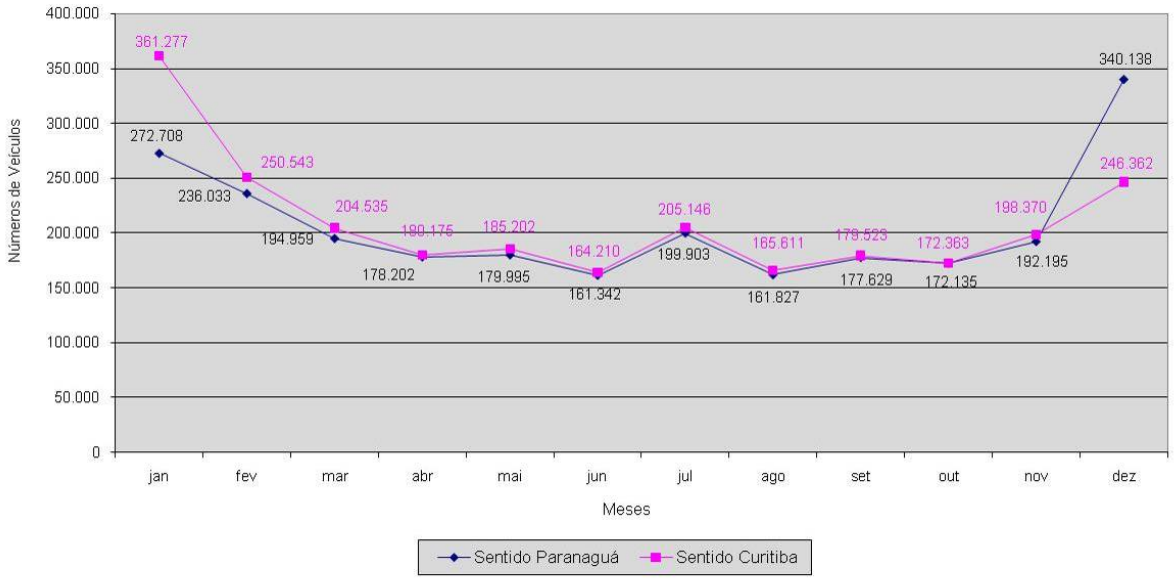


Figura 4.448 – BR-277 – Quantidades de veículos em 2008, segundo os meses do ano e os sentidos de tráfego

Fonte: Concessionária Ecovia Caminho do Mar S.A., com tratamento dos dados pelo autor.

E analisando as quantidades de veículos, ainda segundo os sentidos de tráfego, mas agora também segundo suas categorias, verifica-se como o fenômeno dos grandes fluxos de veículos em apenas um sentido do tráfego é também produzido, sobretudo, pelos carros de passeio, que apresentaram em dezembro um saldo de 87.578 veículos no sentido de Paranaguá, enquanto nos meses de janeiro, fevereiro e março tiveram saldos a favor do sentido de Curitiba de, respectivamente, 84.662, 14.625 e 11.073 veículos, números muito próximos daqueles extraídos anteriormente, quando consideradas as diferenças de fluxos dos sentido de tráfego para os totais de veículos (**Tabela 4.128** e **Figura 4.449**).

Tabela 4.128 – BR-277 – Quantidades de Carros de Passeio em 2008, segundo os meses do ano e os sentidos de tráfego (P - sentido Paranaguá; C - sentido Curitiba).

		jan	fev	mar	abr	mai	jun	
P	quant.	206.987	168.049	113.673	99.375	104.983	87.707	
C	quant.	291.649	182.744	124.746	101.269	109.301	92.200	
	saldo P							
	saldo C	84.662	14.695	11.073	1.894	4.318	4.493	
		jul	**ago**	**set**	**out**	**nov**	**dez**	**totais**
P	quant.	120.937	101.180	116.112	110.600	135.130	270.792	1.635.525
C	quant.	125.838	103.873	118.625	110.517	142.152	183.214	1.686.128
	saldo P				83		87.578	
	saldo C	4.901	2.693	2.513		7.022		50.603

Fonte: Concessionária Ecovia Caminho do Mar S.A., com tratamento dos dados pelo autor.

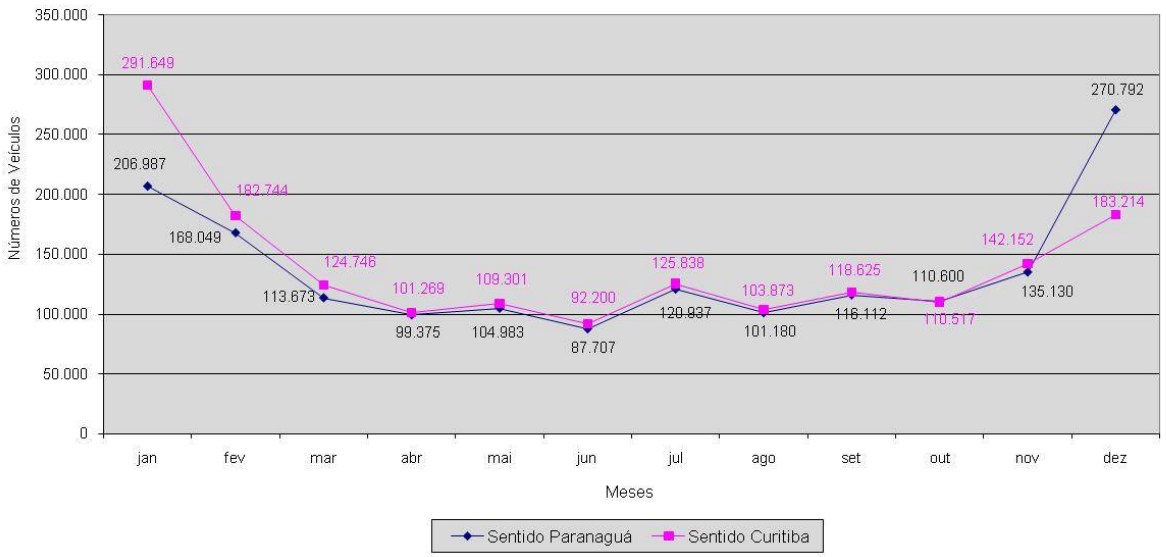


Figura 4.449 – BR-277: Quantidades de Carros de Passeio em 2008, segundo os meses do ano e os sentidos de tráfego

Fonte: Concessionária Ecovia Caminho do Mar S.A., com tratamento dos dados pelo autor.

Compreensão que é confirmada quando se verificam os fluxos do segundo maior componente na quantidade de veículos, os caminhões, que mantiveram ao longo do ano estreita correspondência entre as quantidades de veículos nos dois sentidos de tráfego, não contribuindo, assim, para essa especificidade da sazonalidade de veraneio (**Tabela 4.129** e **Figura 4.450**).

Tabela 4.129 – BR-277: Quantidades de Caminhões em 2008, segundo os meses do ano e os sentidos de tráfego (P - sentido Paranaguá; C - sentido Curitiba).

		jan	fev	mar	abr	mai	jun	
P	quant.	56.522	57.768	74.839	72.956	68.930	68.569	
C	quant.	55.200	57.019	72.754	72.760	69.232	66.733	
	saldo P	1.322	749	2.085	196		1.836	
	saldo C					302		
		jul	**ago**	**set**	**out**	**nov**	**dez**	**totais**
P	quant.	72.407	54.442	55.026	55.021	49.113	52.772	738.365
C	quant.	72.444	55.454	54.276	55.248	48.039	51.726	730.885
	saldo P			750		1.074	1.046	7.480
	saldo C	37	1.012		227			

Fonte: Concessionária Ecovia Caminho do Mar S.A., com tratamento dos dados pelo autor.

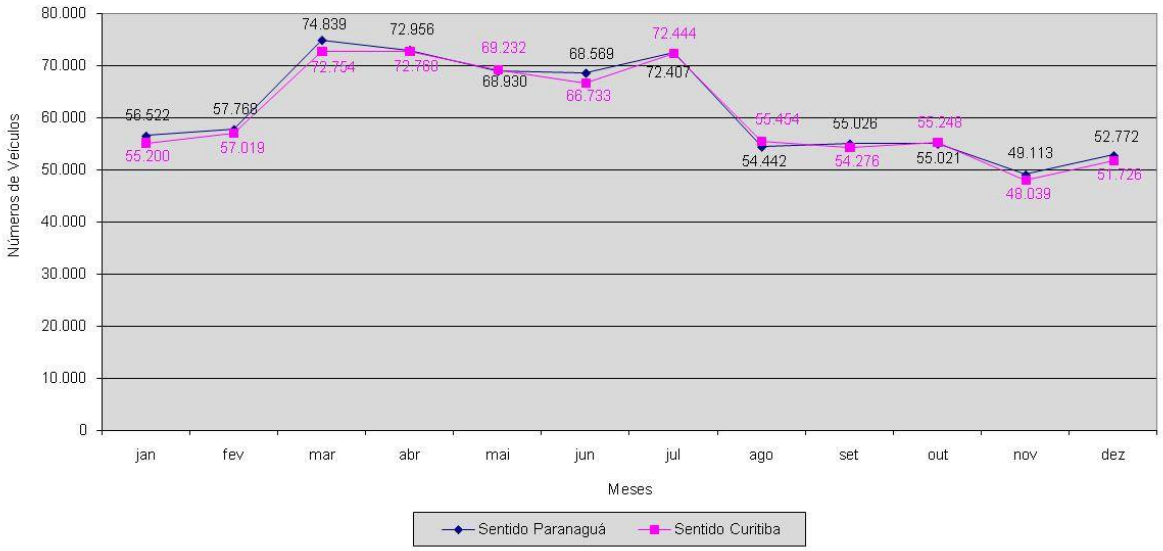


Figura 4.450 – BR-277: Quantidades de Caminhões em 2008, segundo os meses do ano e os sentidos de tráfego

Fonte: Concessionária Ecovia Caminho do Mar S.A., com tratamento dos dados pelo autor.

Em relação aos volumes diários de tráfego em dias de “tráfego comum” – que representam em torno de 90% dos dias do ano – tomando-se a participação percentual para as horas de pico, 8%, que são as horas nos dias em que a rodovia se encontra “mais movimentada”, e três “níveis” de quantidades de veículos diários, 5.000, 7.500 e 10.000, que facultarão valores na base, no ponto médio e no topo das quantidades identificadas acima, com o que se obtêm, respectivamente, os volumes de 400, 600 e 800 veículos por hora (**Tabela 4.130**).

Tabela 4.130 – BR-277: Volumes Médios de Tráfego Estimados para as horas de pico em dias de Tráfego Comum, nos sentidos Paranaguá e Curitiba.

Veículos por dia	5.000	7.500	10.000
veículos por hora-pico (8% das quantidades diárias)	400	600	800
veículos por hora-pico em cada faixa	200	300	400
veículos por minuto em hora-pico e em cada faixa	3,33	5,00	6,67

Fonte: Concessionária Ecovia Caminho do Mar S.A., com tratamento dos dados pelo autor.

Já em datas especiais – feriados e finais de semana, estes especialmente em férias escolares –, não somente aumentam os volumes diários, como ocorrem fluxos dominantes em apenas um dos sentidos de tráfego, regularmente no sentido de Paranaguá antecedendo a data, e no sentido de Curitiba, ao término do período.

O fato pode ser evidenciado analisando-se os valores obtidos nos meses de veraneio. No dia 26 de dezembro, sexta-feira, “desceram” para o litoral 22.400 veículos, que trafegaram predominantemente entre as 6 e as 24 horas, mas que se aproximaram de 1.000 veículos/hora ou ultrapassaram esse limite entre 8 e 21 horas, somando, nesse intervalo, 19.136 veículos, ou 85,43% do volume do dia, com uma média horária de 1.472 veículos, e alcançando o pico entre 15 e 16 horas, com 1.875 veículos (**Figura 4.451**).

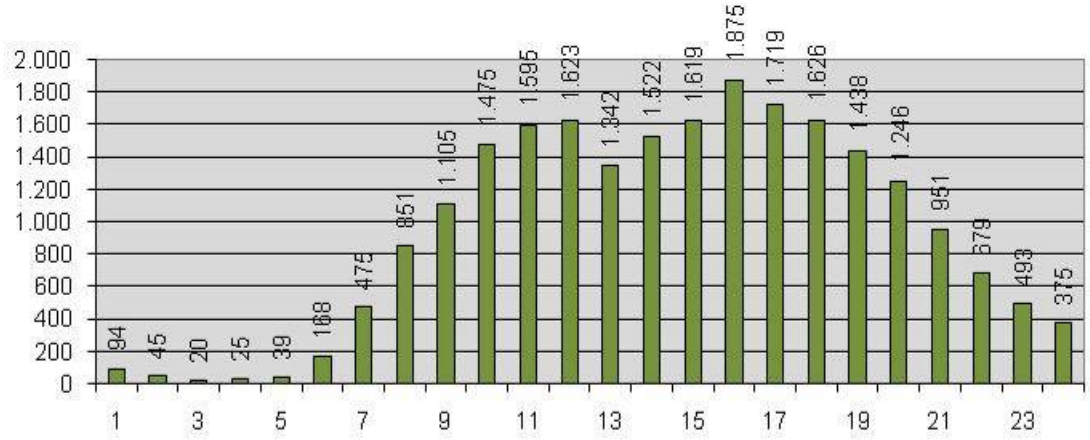


Figura 4.451 – BR-277: Quantidades de Veículos em 26/12/2008, segundo as horas do dia, no sentido Paranaguá

Fonte: Concessionária Ecovia Caminho do Mar S.A., com tratamento dos dados pelo autor.

E em patamar semelhante, com 22.014 veículos, o dia 16 de novembro, domingo “colado” no feriado ocorrido no dia anterior, pode representar o valor intermediário no sentido Curitiba, para os intervalos superiores.

Nessa data, repetindo padrão de outros domingos, o principal do tráfego se desenvolveu entre 9 e 24 horas, mas com maior concentração entre 13 e 22 horas, quando transitaram 17.650 veículos, ou 80,18% do total do dia, constituindo uma média

horária, nessas nove horas, de 1.961,11 veículos, com ápice entre 17 e 18 horas, quando ocorreu volume horário de 2.501 veículos (**Figura 4.452**).

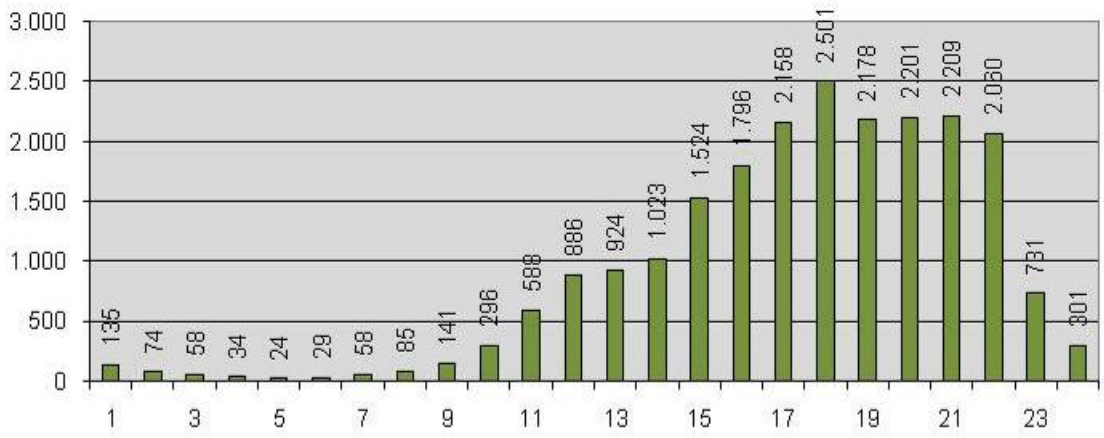


Figura 4.452 – BR-277: Quantidades de Veículos em 16/11/2008, segundo as horas do dia, no sentido Curitiba

Fonte: Concessionária Ecovia Caminho do Mar S.A., com tratamento dos dados pelo autor.

E compare-se, também, este exemplo de sentido Curitiba com o de patamar semelhante, mas de sentido Paranaguá, apresentado acima, para, mais uma vez, verificar-se como o tráfego nos domingos em sentido a Curitiba é mais concentrado e gera valores de volumes horários maiores (**Tabela 4.131**).

Tabela 4.131 – BR-277: Volumes de Tráfego no dia 16/11/2008, sentido Curitiba.

Veículos no dia	**22.014**
veículos por faixa	11.007
veículos por faixa entre 13 e 22 horas	8.825
volume horário médio por faixa entre 13 e 22 horas	980,56
volume médio por minuto e por faixa entre 13 e 22 horas	16,34
intervalo médio entre veículos em cada faixa entre 13 e 22 horas	3,67 segundos
Volume na hora-pico	**2.501**
volume na hora-pico por faixa	1.250,50
volume por minuto na hora-pico por faixa	20,84
intervalo médio entre veículos em cada faixa na hora-pico	2,88 segundos

Fonte: Concessionária Ecovia Caminho do Mar S.A., com tratamento dos dados pelo autor.

E por fim, com os valores máximos, podem-se verificar as condições mais graves a que fica sujeita a rodovia em datas especialíssimas.

No sentido Paranaguá, ocorreu o segundo dia mais movimentado do ano, com 32.090 veículos, em 31 de dezembro, quarta-feira, confirmando o “réveillon” como a ocasião de maior afluxo ao litoral.

E repetindo padrões de outras “descidas”, embora com valores superlativos, o principal do tráfego ocorreu de modo distribuído, entre 5 e 23 horas, mas com volumes horários superiores entre 6 e 20 horas, período em que transitaram rumo ao litoral 27.529 veículos, ou 85,79% do total.

E são visíveis dois “momentos” importantes ao longo deste último período, segundo os volumes horários. Um, entre 6 e 13 horas, em que transitaram, na média, 1.790,29 veículos por hora, e outro, entre as 13 e as 18 horas, em que a média ficou em 2.442,80 veículos, “momento”, este, que contém a hora-pico, entre 15 e 16 horas, que alcançou 2.791 veículos. No caso dessa data é de se notar, também, que os maiores volumes horários ocorreram mais cedo, numa evidência do interesse pelas festividades que antecedem a meia-noite .

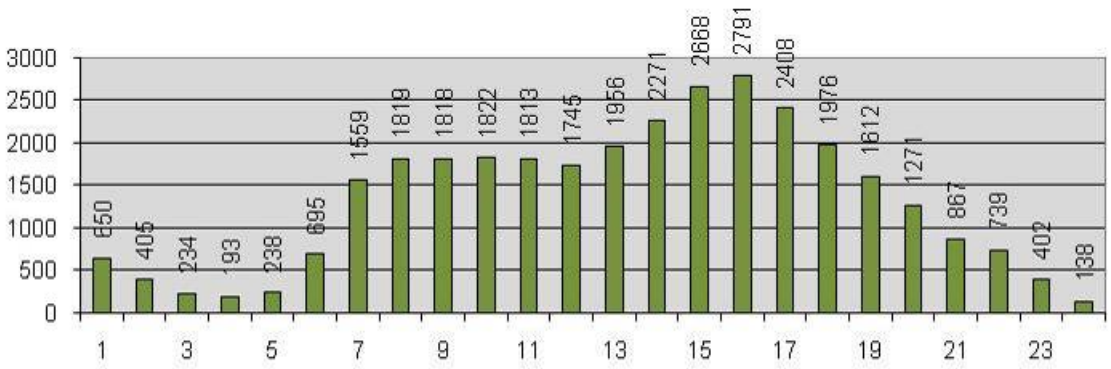


Figura 4.453 – BR-277: Quantidades de Veículos em 31/12/2008, segundo as horas do dia, no sentido Paranaguá

Fonte: Concessionária Ecovia Caminho do Mar S.A., com tratamento dos dados pelo autor.

E, ainda uma vez, é interessante comparar os volumes horários médios desta data, com aqueles, do sentido oposto, para Curitiba, de 16/11/2008, para ver como, em função da maior ou menor concentração do tráfego nas horas do dia, podem resultar volumes horários semelhantes, com volumes diários tão díspares (**Tabela 4.132**).

Tabela 4.132 – BR-277: Volumes de Tráfego no dia 31/12/2008, sentido Paranaguá.

Veículos no dia	**32.090**
veículos por faixa	16.045
veículos por faixa entre 6 e 20 horas	13.764,50
volume horário médio por faixa entre 6 e 20 horas	983,18
volume médio por minuto e por faixa entre 6 e 20 horas	16,39
intervalo médio entre veículos em cada faixa entre 6 e 20 horas	3,66 segundos
Volume na hora-pico	**2.791**
volume na hora-pico por faixa	1.395,50
volume por minuto na hora-pico por faixa	23,26
intervalo médio entre veículos em cada faixa na hora-pico	2,58 segundos

Fonte: Concessionária Ecovia Caminho do Mar S.A., com tratamento dos dados pelo autor.

O dia de maior tráfego em 2008, na BR-277, ocorreu em primeiro de janeiro, no retorno “concentrado” ao planalto de muitos que buscaram o litoral, de modo mais intenso, já a partir de 26 de dezembro.

Nesse “primeiro do ano”, demandaram a rodovia, rumo a Curitiba, 37.994 veículos, que entre 9 e 24 horas mantiveram volumes horários superiores a 1.000 unidades, e que, somando 34.755 veículos, constituíram 91,47% do tráfego do dia.

Pode-se distinguir neste intervalo um patamar, entre 10 e 15 horas, em que o volume horário médio esteve em 2.039 veículos; outro, entre 15 e 22 horas, em que este valor médio alcançou 2.771,71 unidades; e ainda outro, entre 22 e 24 horas, em que o volume horário médio regride para 1.871,50 veículos.

A hora-pico, com 3.020 veículos, ocorreu entre 16 e 17 horas, mas, no caso, é lícito considerar, porque esta foi a condição a que ficou sujeita a rodovia, também a hora seguinte como pico, uma vez que alcançou 2.978 unidades, ou seja, os valores que se identificarão abaixo para a hora-pico, praticamente ocorreram durante as duas horas, entre 16 e 18 horas (**Figura 4.454** e **Tabela 4.133**).

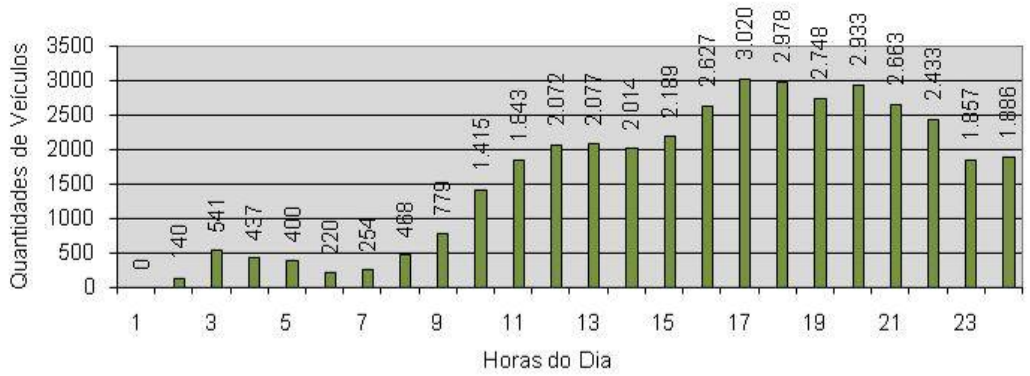


Figura 4.454 – BR-277: Quantidades de Veículos em 01/01/2008, segundo as horas do dia no sentido Curitiba

Fonte: Concessionária Ecovia Caminho do Mar S.A., com tratamento dos dados pelo autor.

Tabela 4.133 – BR-277: Volumes de Tráfego no dia 01/01/2008, sentido Curitiba.

Veículos no dia	**37.994**
veículos por faixa	18.997
veículos por faixa entre 9 e 24 horas	17.377,50
volume horário médio por faixa entre 9 e 24 horas	1.158,50
volume médio por minuto e por faixa entre 9 e 24 horas	19,31
intervalo médio entre veículos em cada faixa entre 9 e 24 horas	3,11 segundos
Volume na hora-pico	**3.020**
volume na hora-pico por faixa	1.510
volume por minuto na hora-pico por faixa	25,15
intervalo médio entre veículos em cada faixa na hora-pico	2,38 segundos

Fonte: Concessionária Ecovia Caminho do Mar S.A., com tratamento dos dados pelo autor.

4.3.5.1.2. Trajeto Paranaguá

Identificação

Conforme apresentado na **Figura 4.455**, constitui-se:

- pelo trecho da BR-277 caracterizado anteriormente;
- pela avenida Bento Munhoz da Rocha, sua continuação até a avenida Portuária, com extensão de 2,9 quilômetros;
- pela avenida Portuária, com extensão de 2,5 quilômetros.

As vias urbanas de Paranaguá que dão acesso ao porto são municipais, e, como tal, formalmente subordinam-se à administração do município. Pela função estratégica que cumprem na atividade portuária, entretanto, têm sido objeto de intervenções também da Appa – Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina.

Características físicas e ocupação lindeira do Trajeto Paranaguá

As vias urbanas que dão acesso ao porto a partir da ponte do rio Emboguaçu, salvo a avenida Portuária, são parte do reticulado em xadrez constituído no processo de expansão urbana de Paranaguá, e não foram concebidas para o propósito que agora cumprem. Sua função original era a de ruas urbanas, interiores aos loteamentos ou de comunicação entre estes e o centro histórico da cidade, em períodos em que o acesso ao porto se dava pelo traçado antigo da BR-277, e que hoje é definido como o acesso ao centro urbano a partir do km 4,7 da rodovia.

A mudança de traçado da BR-277 a partir de seu km 4,7 se deveu, precisamente, ao crescimento do tráfego de caminhões que, ao atravessarem o centro urbano, causavam enormes transtornos. Procurou-se, então, minimizar esse malefício transferindo o acesso para a região noroeste da cidade, que, embora também densamente ocupada, era a área mais afastada do centro urbano e do centro histórico.

A principal via de acesso ao porto nessa nova configuração é a avenida Bento Munhoz da Rocha, que, em linha reta, une o ponto zero da BR-277 à avenida Portuária (avenida, esta, que se estende ao longo de todo o porto provendo acesso aos diversos terminais), mas outras vias, por hospedarem usos associados à atividade portuária e por facultarem acessos alternativos à avenida Portuária, são também intensamente utilizadas, o que determina o que se poderia chamar “malha de acesso ao porto”.

Nos anos de 2004 e 2005 realizaram-se obras de troca de pavimentação em um conjunto de ruas da área portuária que somam, segundo a Appa, 25 quilômetros de extensão, substituindo-se a pavimentação asfáltica flexível por placas de concreto, que constituem um pavimento rígido dimensionado para o fim de transporte de cargas, assim como operaram-se alterações geométricas em parte desse conjunto, visando a facilitar manobras e aumentar a fluidez do tráfego (**Figura 4.455**).

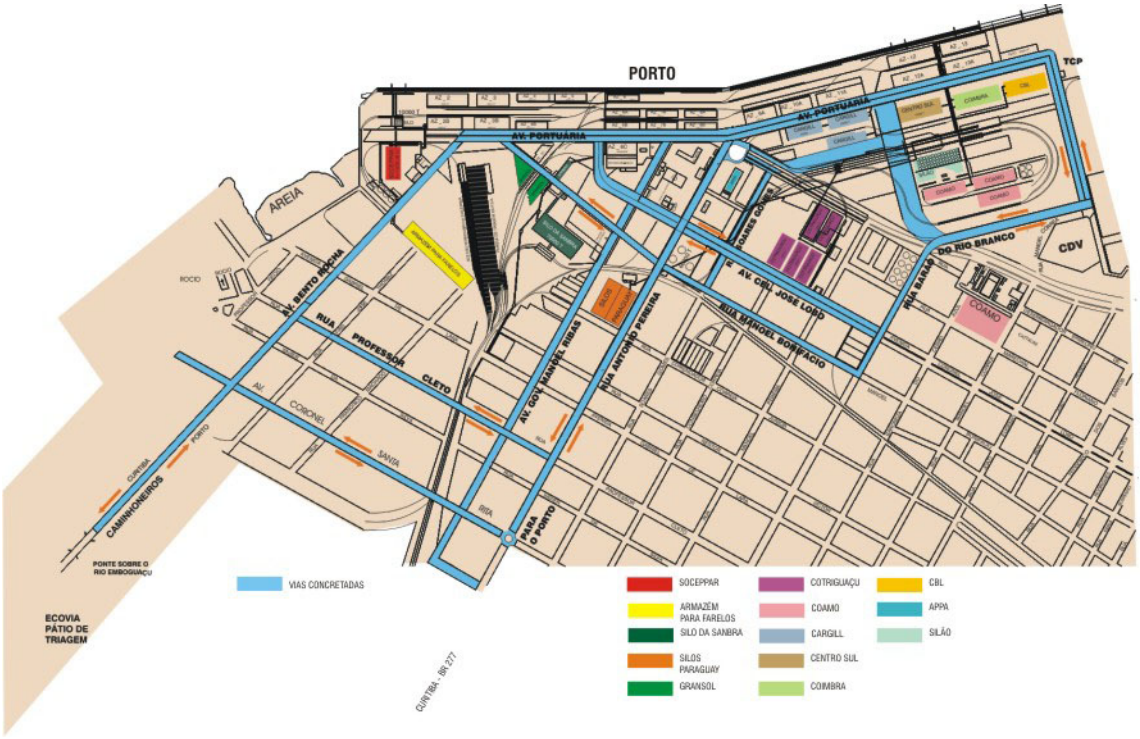


Figura 4.455 – Vias pavimentadas com concreto na retro-área do porto de Paranaguá

Fonte: APPA (2009).

A **avenida Bento Munhoz da Rocha**, com 2,9 quilômetros, é uma via de pista única, com duas faixas de 3,50 metros de largura separadas somente por “tachões”, e com acostamento precário de, aproximadamente, 2 metros, apenas no sentido porto. Nesta sua face, embora não regularmente, há passeio, 20 centímetros mais alto que a caixa de rolamento, separado do acostamento por guias de concreto. Há trechos em que existem faixas gramadas estreitas, que afastam os caminhantes de sua borda. Em sua outra face, e ao longo de toda sua extensão, há ciclovia, com pavimentação asfáltica, igualmente elevada em relação à faixa de rolamento e afastada das guias por faixa estreita gramada (não regulares), e que substitui o calçamento para o trânsito de pedestres. É totalmente iluminada, sinalizada precariamente e possui semáforos nos cruzamentos principais.

Seu entorno é densamente ocupado, prevalecendo, no sentido de quem vai ao porto, o uso habitacional e de pequeno comércio / serviços nas primeiras doze quadras (aproximadamente 1,3 quilômetro), enquanto, nos restantes 1, 6 quilômetro, predominam grandes estabelecimentos ligados à atividade portuária.

A **avenida Portuária**, por sua vez, é uma via de duas pistas, bastante largas, que, embora sem sinalização horizontal que as identifique claramente, possuem, cada uma, duas faixas de tráfego e acostamentos laterais e centrais. As pistas são separadas por canteiros com larguras próximas de 5 metros, que se apresentam ora arborizados, ora pavimentados, e, em sua extremidade oeste, expondo um canal que tributa à baía.

Foi, também, objeto de substituição da pavimentação por placas de concreto e recebeu melhoramentos geométricos, incluindo uma rotatória. Possui iluminação nas duas pistas, em postes localizados nas duas margens dos canteiros. Recebe, além da Avenida Bento Munhoz da Rocha, outras seis vias, todas parte do traçado em xadrez, diagonal em relação a sua orientação, e que se estendem até ela desde os centros histórico e urbano. Seus dois lados estão ocupados por grandes estabelecimentos da atividade portuária, com a exceção de um quarteirão, da quadra em que se localizam edificações da administração do porto.

Tráfego no Trajeto Paranaguá

Nas avenidas Bento Munhoz da Rocha e Portuária, que completam o acesso ao porto de Paranaguá a partir do km zero da rodovia BR-277, o tráfego mais relevante é o dos caminhões que, em um sentido demandam o porto ou à "região portuária", e, no outro, buscam a BR-277, para o retorno ao planalto.

Pode-se assim considerar por que os demais veículos, inclusive caminhões, que chegam a Paranaguá sem objetivar o porto (ou deixam a cidade rumo à BR-277), dispõem de outras alternativas viárias, sendo a principal delas a correspondente ao antigo traçado dessa rodovia, que a partir do entroncamento com o novo traçado, em seu km 4,7, alcança a área central da cidade.

Na avenida Bento Munhoz da Rocha, entretanto, incide também o tráfego local, tanto de veículos de passeio quanto de carga, uma vez que a avenida se encontra em área densamente urbanizada, com presença de moradias e estabelecimentos comerciais de diversos tipos.

Não se dispõem de dados sobre esse tráfego local, de modo que, para os efeitos deste estudo, este comparece apenas como a informação de que agrava o tráfego de caminhões vinculados à atividade portuária, que se estimará a seguir, não somente pela contribuição nos volumes de tráfego, mas, também, por se constituir em obstáculo aos fluxos da avenida, em função dos cruzamentos existentes.

Os fluxos de caminhões vinculados à atividade portuária nas duas avenidas, por outro lado, podem ser estimados, com alguma aproximação, a partir daqueles verificados na BR-277, no sentido Paranaguá, dos quais devem ser subtraídos os que se destinaram a Matinhos, pela PR-508, a Praia de Leste, pela PR-407, e à cidade de Paranaguá, principalmente pelo antigo traçado da rodovia, há pouco referido.

E, também com aproximação, pode-se inferir que os dois sentidos de tráfego naquelas avenidas sejam semelhantes, tanto porque esta é uma característica dos fluxos de caminhões na BR-277, como visto anteriormente, quanto porque, sendo essas avenidas parte do trajeto efetivo de ligação ao porto, e sendo o porto ponto terminal do trajeto, por elas devem retornar praticamente todos os caminhões que, por elas, chegaram à área portuária.

Sobre as quantidades de caminhões nas rodovias PR-508 e PR-407, e no antigo traçado da BR-277 em Paranaguá, não se encontraram dados. A concessionária Ecovia Caminho do Mar S.A. instalou, em 2007, um contador eletrônico de veículos na

PR-407, que os distingue pelas distâncias entre eixos, com o que diferencia motocicletas, veículos de passeio, veículos comerciais, carretas e veículos especiais, de modo que não separa ônibus e caminhões.

Portanto, para estimar tais valores, foram utilizados os dados das contagens de veículos nas rodovias PR-407 e PR-412 em 21/02/2009, sábado de carnaval, tomado como data de tráfego especial, e 04 e 05/03/2009, quarta-feira e quinta-feira, tomados como dias de tráfego regular, que permitiram verificar as quantidades de caminhões naquelas rodovias e, consequentemente, suas participações percentuais nos totais de veículos daqueles dias.

Constatou-se, assim, que no dia 05/03/2009 transitaram na rodovia PR-407, em direção a Praia de Leste, 216 caminhões, que corresponderam a 7,4% do total de veículos naquele sentido de tráfego, participação que, aceita como aplicável ao ano anterior, permitiu a estimativa de 164 caminhões, para a mesma data em 2008, correspondente aos caminhões que teriam deixado a BR-277 no entroncamento com a PR-407, rumo a Praia de Leste.

Número que foi adotado, também, para as quantidades de caminhões que teriam deixado a rodovia federal no entroncamento da PR-508, rumo a Matinhos, e no entroncamento de Paranaguá, rumo ao centro urbano, constituindo, com o primeiro, a soma de 492 caminhões, que, neste dia, não teriam se dirigido à região portuária.

Com o que se obteve a quantidade de 2.152 caminhões que teriam transitado pelas avenidas Bento Munhoz da Rocha e Portuária, em cada um dos sentidos de tráfego naquela data, número que, aplicado proporcionalmente à distribuição diária das quantidades de caminhões verificados na BR-277 em março de 2008, no sentido Paranaguá, permitiu inferir que naquele mês transitaram, em cada um dos sentidos de tráfego das duas avenidas, 60.913 caminhões vinculados à atividade portuária, com volume diário médio, nos dias úteis, de 2.495 veículos, e com maior valor encontrado no dia 24, quando teriam transitado 2.771 caminhões, reitere-se, em cada um dos sentidos de tráfego (**Figura 4.456**).

Março comparece como o mês de maior volume de caminhões na BR-277 nos dois sentidos de tráfego, e seu dia 24 como o de maior volume diário, com o que se pode tomar este dia também como o de maior “movimento” de caminhões nas avenidas Bento Munhoz da Rocha e Portuária, e se supor, para essas avenidas, a mesma distribuição de valores horários dos fluxos encontrada na BR-277, uma vez que seu tráfego deriva, sobretudo, do oriundo dessa rodovia, embora com uma defasagem de aproximadamente duas horas, tempo suposto de viagem, em condições normais, entre a praça de pedágio e as avenidas (**Tabela 4.134**).

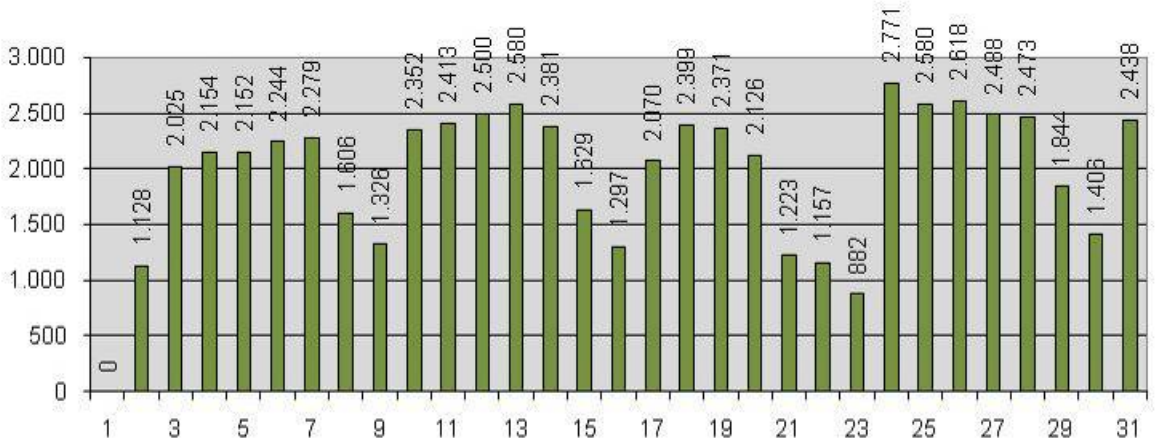


Figura 4.456 – Avenidas Bento Munhoz da Rocha e Portuária, em Paranaguá – Quantidades estimadas de caminhões vinculados à atividade portuária em março de 2008, em cada um dos sentidos de tráfego

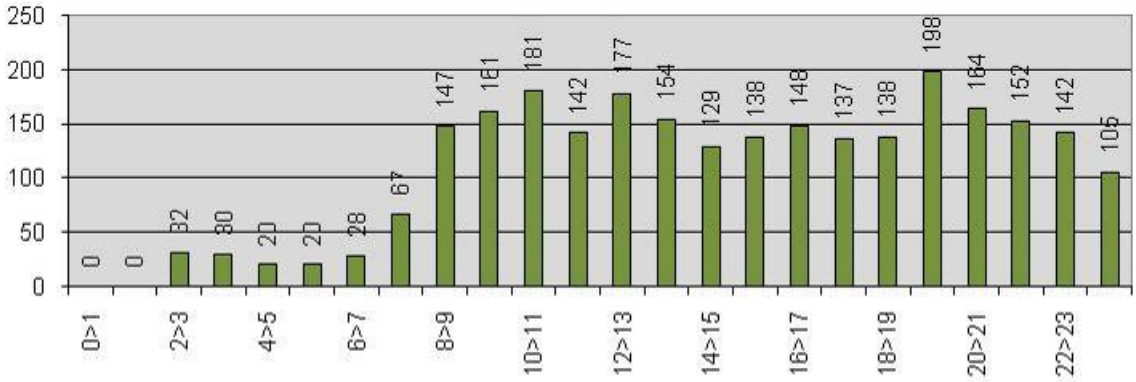


Figura 4.457 – Avenidas Bento Munhoz da Rocha e Portuária, em Paranaguá – Quantidades estimadas de caminhões vinculados à atividade portuária no dia 24 de março de 2008, em cada um dos sentidos de tráfego

Fonte: Concessionária Ecovia Caminho do Mar S.A., com tratamento dos dados pelo autor e contagens de veículos específicas para este estudo.

Tabela 4.134 – Avenidas Bento Munhoz da Rocha e Portuária em Paranaguá: Volumes de Tráfego no dia 24/03/2008, em cada um dos sentidos de tráfego.

Veículos no dia	**2.771**
veículos por faixa	2.771
veículos por faixa entre 8 e 24 horas	2.412
volume horário médio por faixa entre 8 e 24 horas	150,75
volume médio por minuto e por faixa entre 8 e 24 horas	2,51
intervalo médio entre veículos em cada faixa entre 8 e 24 horas	23,88 segundos
Volume na hora-pico	**198**
volume na hora-pico por faixa	198
volume por minuto na hora-pico por faixa	3,30
intervalo médio entre veículos em cada faixa na hora-pico	18,18 segundos

Fonte: Concessionária Ecovia Caminho do Mar S.A., com tratamento dos dados pelo autor e contagens de veículos específicas para este estudo.

Planos e Projetos no Trajeto Paranaguá

O Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado de Paranaguá referenda a avenida Bento Munhoz da Rocha como via preferencial de acesso ao porto, e propõe adequações para essa avenida e para suas relações com o entorno imediato, a fim de que possa melhor cumprir sua função e para que se minimizem os conflitos hora presentes.

4.3.5.1.3. Trajeto Antonina

Identificação

Conforme apresentado nas **Figura 4.458** à **Figura 4.466**, constitui-se:

- pelo trecho da BR-277 caracterizado anteriormente;
- pela rodovia PR-804, entre o km 29 da rodovia BR-277 (entroncamento) e a rodovia PR-408, com extensão de 2,6 quilômetros;
- pela trecho da rodovia PR-408, de aproximadamente 4,0 quilômetros, que se estende entre o entroncamento com a rodovia PR-804 e a cidade de Morretes;
- pelas vias urbanas de Morretes – ruas XV de Novembro e Santos Dumont, largo Antonio R. dos Santos e ponte sobre o rio Nhundiaquara, que somam aproximadamente 1,3 quilômetro;

- pela continuação da rodovia PR-408, após a ponte sobre o rio Nhundiaquara, entre as cidades de Morretes e Antonina, em uma extensão aproximada de 10,5 quilômetros, que se conclui no entroncamento com a rodovia PR-340;
- pela vias urbanas de Antonina – avenida Thiago Peixoto (continuação da rodovia PR-408), rua Antonio Mendes e avenida Conde Matarazzo, que somam aproximadamente 6,8 quilômetros.

As rodovias PR-804 e PR-408 são estradas estaduais e fazem parte do lote sob concessão à empresa Ecovia Caminho do Mar S.A.

As vias urbanas de Morretes e de Antonina são municipais e, como tal, se subordinam às administrações públicas dos respectivos municípios.

Características Físicas e Ocupação Lindeira do Trajeto Antonina

Rodovias PR-804 e PR-408 até a área urbana de Morretes

O entroncamento das rodovias BR-277 e PR-804 se dá em nível, através de interrupção do canteiro central da BR-277 e de seu estreitamento no sentido Paranaguá, de modo a constituir terceira faixa à esquerda, para conversão e travessia da pista de sentido contrário, e, na PR-804, através de dois canteiros, que, constituindo três acessos, organizam os fluxos de entrada e saída nessa rodovia. (**Figura 4.458** e **Figura 4.459**).

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.458 – Entroncamento rodovias BR-277 e PR-804

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.459 – Entroncamento rodovias BR-277 e PR-804

As rodovias PR-804 e PR-408 são estradas de pista única e têm, praticamente, a mesma seção transversal, composta por duas faixas de rolamento com 3,0 metros de largura, separadas apenas por sinalização horizontal (faixas pintadas e "tachões" refletivos, com largura aproximada de 30 centímetros e indicações sobre ultrapassagens), e acostamentos externos com larguras entre 2,0 metros e 2,5 metros, separados das faixas de rolamento igualmente por faixas pintadas e "tachões" refletivos.

Ambas têm pavimentação asfáltica, em bom estado de conservação, possuem greides de planos a suave ondulados, e predomínio de curvas com raios amplos, embora existam trechos com raios medianos (**Figura 4.460**).

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.460 – PR-804 – Vista típica da rodovia

A velocidade máxima permitida nas duas rodovias é de 80 km/h, mas há trechos na PR-408 em que o limite se reduz a 60 km/h, e o peso máximo de veículo admitido em ambas é de 45 toneladas. Na aproximação da área urbana o limite de velocidade é reduzido a 40 km/h e, nesse trecho da PR-408, apenas aí foi encontrada uma lombada asfáltica.

A PR-804 se desenvolve integralmente em meio rural e em sua primeira metade, no sentido de quem vai a Morretes, prevalecem em seu entorno propriedades que hospedam atividades agrícolas, enquanto na segunda metade dominam remanescentes vegetais, ainda que interrompidos, de tanto em tanto, por pequenas chácaras.

Quadro que se mantém aproximadamente na primeira metade do trecho da PR408 que antecede Morretes, a partir de onde têm maior presença as chácaras e loteamentos, que vão se concentrando à medida que se aproxima a área urbana propriamente dita. No segmento em que adensam as chácaras são comuns os portões com frente para a rodovia, e na aproximação da área urbana ocorrem, de modo cada vez mais constante, moradias e estabelecimentos comerciais, que, como as cercas das chácaras, guardam afastamentos da ordem de 5 metros ou mais em relação aos acostamentos da rodovia (**Figura 4.461**).

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.461 – PR-408 – Aproximação da área urbana de Morretes

Neste trecho da PR-408, entre a PR-804 e a área urbana de Morretes, ocorrem três pontes. Nas três, por suas larguras, há supressão dos acostamentos, restando, entre as faixas de rolamento e os guarda-corpos externos, espaços para passagem de pedestres e ciclistas da ordem de 1 metro de largura, embora divididos em dois níveis, já que há passeios elevados que acompanham os guarda-corpos, com larguras entre 50 centímetros e 70 centímetros. Justaposta à terceira ponte, que se localiza já na área mais urbanizada, existe uma passarela exclusiva para pedestres e ciclistas, com aproximadamente 2 metros de largura (**Figura 4.462**).

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.462 – PR-408 – Pontes entre a PR-804 e a área urbana de Morretes

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.463 – PR-408 – Pontes entre a PR-804 e a área urbana de Morretes

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.464 – PR-408 – Pontes entre a PR-804 e a área urbana de Morretes

Ocorre ainda nesse trecho um cruzamento em nível com via férrea, já “na entrada” da cidade de Morretes, internamente ao seu perímetro urbano, sem recursos

como semáforo ou cancela, mas razoavelmente sinalizado, horizontal e verticalmente, informando a necessidade de diminuição da velocidade e de parada, antes da travessia (**Figura 4.465**).

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.465 – PR-408 / Trecho PR-804 a Morretes – Cruzamento em nível com via férrea na área urbana de Morretes

As sinalizações horizontal e vertical da rodovia PR-804 e desse primeiro trecho da PR-408 estão, de modo geral, adequadas e bem conservadas, há iluminação pública no entroncamento da PR-804 com a BR-277, no trecho da PR-804 que se aproxima desse entroncamento, e, isoladamente, em pontos notáveis da PR-804 e da PR-408, como paradas de ônibus.

Entre a BR-277 e a área urbana de Morretes contaram-se oito pontos de ônibus, que, em prejuízo dos acostamentos, têm bolsões de parada. Naqueles em que há abrigo para espera, este ocorre em apenas um dos lados da estrada, o que faz supor que, em dias de chuva, exista a tendência de se esperar pelo ônibus no lado abrigado, ainda que se pretenda o sentido contrário do tráfego, o que imporia a travessia da rodovia quando da aproximação do ônibus (**Figura 4.466**).

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.466 – PR-408 / Trecho PR-804 a Morretes – Ponto de ônibus

Vias urbanas de Morretes

Na área urbana de Morretes, no sentido de quem vai a Antonina, a rodovia PR-408 é “sobreposta” pelas ruas XV de Novembro e Santos Dumont, pelo Largo Antonio R. dos Santos, todos com greide praticamente plano, e, por fim, pela ponte nova sobre o rio Nhundiaquara (**Figura 4.467**).

Figura 4.467 – Morretes – Vias urbanas “sobrepostas” à rodovia PR-408

Fonte: Google Earth com tratamento do autor.

A **rua XV de Novembro**, no sentido de quem chega a Morretes vindo da BR-277, até seu encontro com a Rua Santos Dumont, praticamente mantém a configuração da rodovia PR-408, embora com intensa ocupação nas duas margens, que, nesse segmento, já são dominadas por parcelamentos tipicamente urbanos, com usos residenciais e comerciais (**Figura 4.468**).

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.468 – Morretes – Rua XV de Novembro

A **rua Santos Dumont**, ao contrário, assim como o **largo Antonio R. dos Santos**, já apresentam configurações típicas de rua, ainda que suas "caixas" de rolamento apresentem tratamento de avenida ou, mais adequadamente, de rodovia, na medida em que desempenham essa função.

As duas ruas e o largo têm pavimentação asfáltica, com duas faixas de rolamento de sentidos contrários, separadas por faixas pintadas e "tachões" refletivos, suas pistas tem entre 7 metros e 8 metros da largura, e divisam com passeios estreitos, com larguras da ordem de 1,2 metro, ladeados, a sua vez, tanto por muros como por edificações construídas no alinhamento predial.

Todo o percurso por Morretes possui iluminação pública, e a sinalização vertical é rara, havendo, entretanto, placa indicativa de destinos no encontro das ruas XV de Novembro e Santos Dumont, importante para orientação de quem busca Antonina.

Todo o percurso, também, hospeda intenso movimento de pedestres e ciclistas, e, em sua parte final, usos notáveis, como um hospital, na rua Santos Dumont, e o Centro Histórico e a Igreja Matriz de Nossa Senhora do Porto, que ladeiam, respectivamente, pela esquerda e pela direita, o largo Antonio R. dos Santos (**Figura 4.469** e **Figura 4.470**).

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.469 –Morretes – Rua Santos Dumont

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.470 – Morretes – Aproximação do Largo Antonio R. dos Santos

E a **ponte sobre o rio Nhundiaquara**, finalmente, é plana, levemente elevada em relação às suas cabeceiras, e possui, em sequência às ruas, pista simples, com duas faixas de rolamento de sentidos contrários e larguras aproximadas de 3 metros, também separadas por faixas pintadas e “tachões” refletivos. Seus passeios, com larguras em torno de 1 metro, estão elevados em torno de 15 centímetros em relação à pista, e possuem pequenas rampas de acomodação, que visam à “acessibilidade”. Seus guarda-corpos têm alturas ondulantes, variando entre aproximadamente 1,2 metro e 1,5 metro, e não possui iluminação pública (**Figura 4.471**).

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.471 – Morretes – Ponte sobre o rio Nhundiaquara

PR-408 entre Morretes e Antonina

Entre Morretes e Antonina, a rodovia PR-408 mantém a mesma seção e configurações de seu trecho entre a rodovia PR-804 e a cidade de Morretes, distinguindo-se, apenas, seu greide, que nesse trecho é predominantemente ondulado, e seu traçado, que porta mais curvas, intercaladas por segmentos de reta menores.

São os mesmos, também, os limites de velocidade e peso admissível para veículos, e semelhantes à quantidade e tipos de sinalizações verticais.

A manutenção de alguns segmentos desse trecho, entretanto, parece menos cuidada, tanto no que diz respeito à pavimentação, sobretudo de acostamentos, como no que toca à sinalização vertical, que, ao contrário do outro segmento, aparece muitas vezes coberta por sujeira, reduzindo sua visibilidade (**Figura 4.472**).

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.472 – PR-408 / Trecho Morretes a Antonina – Acostamentos e sinalização vertical com baixa manutenção

Este trecho da PR-408 se desenvolve em áreas urbanizadas nos seus dois extremos, junto às áreas propriamente urbanas de Morretes e Antonina, e, entre essas

pontas, ocorre em meio rural, com, praticamente, domínio de vegetação remanescente em seus dois lados.

Tão logo se atravessa a ponte sobre o rio Nhundiaquara, deixando a parte histórica de Morretes, a via, que ali se inicia, reapresenta suas características de estrada, embora atravesse ou ladeie ainda pouco mais de 2 quilômetros de área urbanizada, dos quais, aproximadamente, os primeiros 800 metros se dão acompanhando área efetivamente urbana.

Nesse segmento há intensa ocupação lindeira à rodovia, com acessos a inúmeras residências e estabelecimentos comerciais, que guardam distâncias dos acostamentos às vezes não muito superiores a 2,5 metros, existem duas lombadas asfálticas, que evidenciam a forte presença de pedestres e, já ao término dos 2 quilômetros, há uma escola com frente para a rodovia e, logo a seguir, um cruzamento com via férrea em nível, sem recursos como semáforo ou cancela (**Figura 4.473** a **Figura 4.475**).

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.473 – PR-408 / Trecho Morretes a Antonina – Ocupação lindeira à rodovia

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.474 – PR-408 / Trecho Morretes a Antonina – Escola com frente para a rodovia

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.475 – PR-408 / Trecho Morretes a Antonina – Cruzamento em nível com ferrovia

Na aproximação a Antonina a urbanização é pouca, uma vez que a rodovia tem seu término claramente definido no entroncamento com a PR340, a partir de onde já se está em via urbana, e a partir de onde, também, se intensificam os tecidos urbanos.

Entre Morretes e Antonina se encontram, além do cruzamento com via férrea já citado, duas pontes, e há um entroncamento em nível, com a rodovia PR-410, organizado por dois canteiros que organizam os fluxos. Fluxos que, no caso, não experimentam conflitos notáveis, uma vez que a rodovia PR-410 (Estrada da Graciosa) tem hoje uso eminentemente turístico, de passeio, com volumes reduzidos e que, em parte, em entroncamento anterior, já se destinaram a Morretes, através da PR-411 (**Figura 4.476**).

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.476 – PR-408 / Trecho Morretes a Antonina – Ponte

Neste trecho contaram-se nove pontos de ônibus, sinalizados apenas por pequenos postes e sem indicação horizontal de parada (bolsões), o que se dá regularmente nos acostamentos, e há iluminação pública nos dois extremos urbanizados.

Vias urbanas de Antonina

Em Antonina, o trajeto ao porto se compõe pela avenida Thiago Peixoto, pela rua Antonio Mendes e pela avenida Conde Matarazzo (**Figura 4.477**).

Figura 4.477 – Antonina – Trajeto ao porto

A **avenida Thiago Peixoto** se desenvolve como continuação da rodovia PR-408, a partir de seu entroncamento com a PR-340, sem evidência da mudança, uma vez que a configuração dessa avenida, em seus aproximados dois terços iniciais (2,5 quilômetros), nesse sentido de tráfego, é a mesma da rodovia. Já em seu aproximado último terço, que tem em torno de 1,4 quilômetro, prevalecem as configurações de via urbana, com acostamentos substituídos por passeios, ainda que inexistam diferenças nas faixas de rolamento, salvo por pequeno trecho em seu final, descrito adiante. A aproximação à área urbana ocorre em leve aclive, e, já nesta, o greide da avenida é praticamente plano.

Nos dois terços iniciais alternam-se em seu entorno áreas urbanizadas e áreas com vegetação remanescente, e, no terço final, o entorno urbanizado já é bem definido, com ocupação contínua em seus dois lados, em meio à urbanização extensa e densa, exceção feita a um pequeno trecho à esquerda, em seu término, onde persiste a vegetação.

As ocupações nesse trecho se dão nos limites dos passeios e são muitas as edificações construídas sem recuos, isto é, nos alinhamentos prediais, que distam entre si aproximadamente 12 metros (**Figura 4.478** e **Figura 4.479**).

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.478 – Antonina / Avenida Thiago Peixoto: segmento com configuração de rodovia

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.479 – Antonina / Avenida Thiago Peixoto: segmento com configuração de via urbana

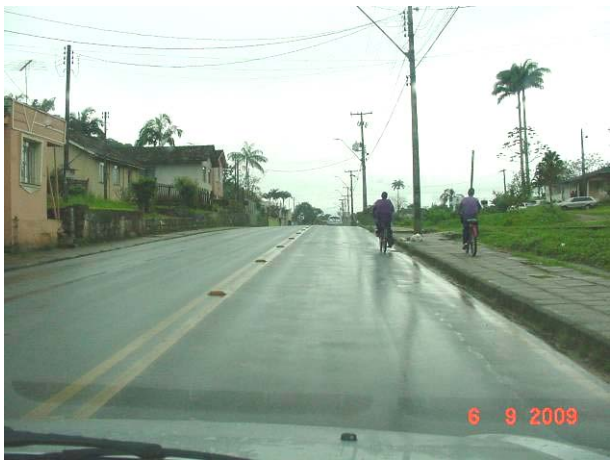
Na porção final da avenida Thiago Peixoto, a pavimentação asfáltica é interrompida à frente da antiga estação ferroviária (bem tombado pelo Patrimônio Estadual) em favor dos paralelepípedos de granito históricos, para ser retomada logo a seguir, nos metros finais da avenida, que, entre outras, se conecta, através de esquina de ângulo agudo (aproximadamente 120º), à rua Antonio Mendes, continuação do trajeto ao porto (**Figura 4.480**).

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.480 – Antonina / Avenida Thiago Peixoto: estação ferroviária

Além da antiga estação ferroviária, encontram-se na avenida Thiago Peixoto, ou junto a ela, outros usos notáveis, geradores de tráfego de veículos e/ou de concentração de pedestres, devendo-se destacar, no entorno da praça Carlos Cavalcanti, que contém a antiga estação ferroviária, um posto de combustíveis, um hospital, três templos religiosos, um supermercado e uma escola municipal, todos muito próximos entre si e próximos, também, da esquina acima referida, obrigatória para quem se encaminha ao porto.

Nesse terço final da avenida, é grande o movimento de pedestres e ciclistas, sendo comum que estes últimos trafeguem nas faixas de rolamento da avenida, uma vez que inexiste ciclovia ou ciclofaixa, e ocorrem lombadas asfálticas para impor a redução de velocidade aos veículos, limitada a 40 km/h (**Figura 4.481**).



(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.481 – Antonina / Avenida Thiago Peixoto: ciclistas

Pontos de ônibus, com pequenas coberturas, estão instalados nos passeios, e a parada dos ônibus é feita nas próprias faixas de rolamento, impondo a interrupção do tráfego, já que na maior parte desse segmento é proibida a ultrapassagem.

As sinalizações horizontais estão presentes, inclusive com faixas pintadas nas lombadas, e se encontram mediamente conservadas, mas as verticais são praticamente inexistentes, salvo no final da avenida, onde há placas indicadoras de direções e de limite de velocidade.

Iluminação pública está presente no último terço da avenida e tem boa qualidade e distância adequada entre luminárias.

A **rua Antônio Mendes**, através de três de suas quadras (300 metros), faz a ligação entre a avenida Thiago Peixoto e a avenida Conde Matarazzo, formando, com esta última, esquina com ângulo levemente aberto, próximo dos 75º.

Sua pista tem aproximadamente 7 metros de largura, greide praticamente plano, possui pavimentação asfáltica e tem duplo sentido de direção. Seus passeios têm larguras da ordem de 2 metros e seus lados estão totalmente ocupados por edificações, muitas delas construídas nos alinhamentos prediais.

Possui iluminação pública, limite de velocidade de veículos em 40 km/h, intenso trânsito de pedestres e ciclistas, e, no cruzamento com a avenida Conde Matarazzo, placa indicadora de destinos, orientando o tráfego ao porto.

Nessas suas três quadras, encontram-se, como usos notáveis, além da praça Carlos Cavalcanti, ponto de interesse turístico em função da estação ferroviária, dois templos religiosos, sendo que um deles se localiza exatamente na esquina com a avenida Conde Matarazzo.

A **avenida Conde Matarazzo**, entre a esquina com a rua Antonio Mendes e os portões do porto Barão de Teffé, tem, aproximadamente, 2,65 quilômetros, com greide praticamente plano, e seus aproximados 2,15 quilômetros iniciais, no sentido de quem vai ao porto, desenvolvem-se em uma reta, que é seguida por pequeno arco, de grande raio, que alcança, ortogonalmente, o acesso ao pátio do porto (a avenida, efetivamente, termina no portão do Barão de Teffé).

A largura de sua “caixa” de rolamento varia entre pouco mais de 8 metros e pouco mais de 9 metros, possui pista única com duplo sentido de tráfego, e, ladeando sua pista, ocorrem situações variadas, que incluem espaços para passeios sem qualquer tratamento (com terrenos irregulares e cobertos de vegetação), “arremedos de acostamento” seguidos de taludes ascendentes gramados, passeios pavimentados com larguras variáveis, e ciclovia separada da pista por canteiro gramado com larguras da ordem de 1 metro. Essas diversas configurações se dão em sucessão, mas, de modo geral, encontram-se sem conservação e são pequenos os trechos em que conferem segurança e conforto a pedestres e ciclistas. A pavimentação original dessa avenida é de paralelepípedos de granito e se encontra exposta na maior parte de sua extensão, e há dois segmentos em que se aplicou cobertura asfáltica sobre as pedras.

No primeiro deles, com aproximadamente 500 metros de comprimento e que se inicia na esquina com a rua Antônio Mendes, as faixas de rolamento estão separadas apenas por faixa pintada, sinalização horizontal que distingue, também, essas faixas dos “arremedos de acostamento”, enquanto no segundo, com comprimento pouco

maior, as faixas de rolamento se encontram separadas por faixas pintadas e “tachões” refletivos, com o que adquire aspecto de rodovia (**Figura 4.482**).

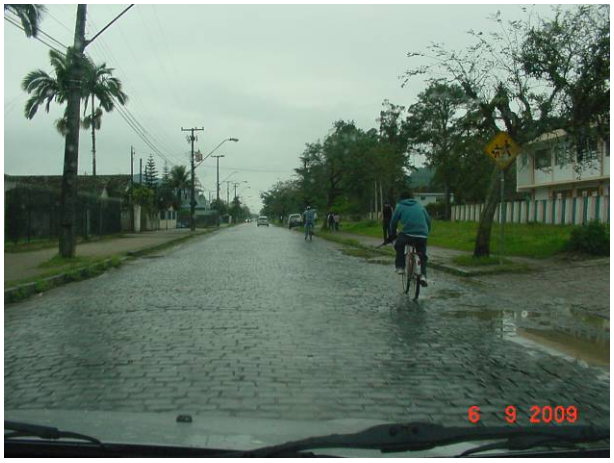
(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.482 – Antonina / Avenida Conde Matarazzo: segmentos com cobertura asfáltica e sinalizações horizontais distintas

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.483 – Antonina / Avenida Conde Matarazzo: segmentos com cobertura asfáltica e sinalizações horizontais distinta

Nos segmentos em que permanece a pavimentação original, normalmente há meio-fio, também de granito, e não há qualquer indicação de separação das faixas de rolamento, salvo em um pequeno trecho em que o assentamento das pedras, quase imperceptivelmente, constrói essa linha (**Figura 4.484** e **Figura 4.485**).



(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.484 – Antonina / Avenida Conde Matarazzo: pavimentação em paralelepípedos de granito

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.485 – Antonina / Avenida Conde Matarazzo: pavimentação em paralelepípedos de granito

Os segmentos com cobertura asfáltica se encontram em bom estado de conservação, e os com pavimentação em pedra, embora não possuam falhas, apresentam variações de superfície, notadamente no trecho final da avenida.

Nesse segmento final há ainda um cruzamento em nível com um ramal da via férrea que ladeia a avenida e se destina ao mesmo porto, e, no espaço que antecede os portões do pátio do porto, a linha férrea se desdobra em duas, que se vinculam a portões diferentes, sendo que uma delas, que se bifurca, coincide com a continuidade do traçado da avenida. É desse espaço, inclusive, que parte outra avenida, que se dirige ao Terminal Portuário da Ponta do Félix, o que determina o cruzamento de fluxos entre os veículos e composições[5] que entram e saem do Barão de Teffé, e os veículos

[5] Essa ferrovia se encontra inativa, mas estão sempre presentes, como visível nos veículos de comunicação, as intenções de reativá-la.

que retornam da outra avenida, que, registre-se, é ladeada por urbanização significativa (**Figura 4.486**).

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.486 – Antonina – Final da Avenida Conde Matarazzo (fotomontagem)

A avenida Conde Matarazzo, aproximadamente em sua primeira metade (no sentido de quem vai ao porto), atravessa área urbana, e, em função da via férrea que a acompanha pela direita, tem, por este lado, distâncias maiores até as ocupações, mas, em sua outra margem, há edificações que distam não mais que 3 metros de sua pista.

Em sua segunda metade, por outro lado, prevalece a ausência de ocupação, alternando-se segmentos com vegetação remanescente e outros em que a vegetação foi suprimida, restando gramíneas, e, aproximadamente em seus últimos 500 metros, há a presença de "ruínas" de instalações portuárias do início do século XX, das empresas Matarazzo, representantes do ciclo da erva-mate, e que são consideradas como de interesse de preservação (**Figura 4.487** a **Figura 4.489**).

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.487 – Antonina – Avenida Conde Matarazzo: "ruínas" das empresas Matarazzo

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.488 – Antonina – Avenida Conde Matarazzo: "ruínas" das empresas Matarazzo

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.489 – Antonina – Avenida Conde Matarazzo: "ruínas" das empresas Matarazzo

Possui iluminação pública em toda a sua extensão, com luminárias a distâncias adequadas, e os postes que as suportam se encontram em sua face esquerda, no sentido de quem vai ao porto, a pequenas distâncias de sua pista, da ordem de 1 metro.

Além das "ruínas" mencionadas, a avenida hospeda ainda alguns outros usos notáveis, todos localizados em seu trecho inicial, devendo-se destacar um hospital–maternidade e duas escolas, uma das quais para atendimento pré-escolar.

Sinalizações verticais são raras, havendo indicação de limite de velocidade (40 km/h), de presença de escolas, e, ao final da avenida, placa indicativa de destinos, com orientação para a Ponta do Félix.

Tráfego no Trajeto Antonina

Não se obtiveram dados sobre o tráfego geral nas rodovias PR-804 e PR-408. Da Administração dos Portos de Antonina pôde-se ter informações sobre tonelagens de cargas transportadas pelos dois portos – Barão de Teffé e Ponta do Félix –, entre os

anos de 2000 e 2007, que, com alguma aproximação, permitem estimar o tráfego de caminhões por eles gerado.

Para tanto, e seguindo informações daquela autarquia, considerou-se que dos totais de cargas movimentados em cada ano, 30% teriam ocorrido por via férrea (quando esta ainda operava regularmente), e que os restantes 70% teriam sido transportados por caminhões, com capacidade média para 30 toneladas e com cargas em sentido único (importação ou exportação), ou seja, fazendo o trajeto oposto descarregados, o que duplica seu "movimento" nas vias em estudo.

Nesta série, o ano de maior atividade foi 2004, quando os dois portos juntos movimentaram 1.085.670 toneladas, das quais, segundo os critérios adotados, 759.969 toneladas teriam sido transportadas por caminhões, do que resultariam 25.332 viagens carregadas, ou, 50.665 viagens totais no ano, considerando-se os dois sentidos de tráfego.

E considerando ainda (na falta de dados que apontem raciocínio diverso) a distribuição homogênea dessas viagens nos 365 dias do ano, poder-se-ia inferir, então, que, em média, naquele ano, teriam transitado por dia pelas rodovias PR-804 e PR-408, como decorrência direta dos portos de Antonina, 69 caminhões em cada sentido de tráfego[6].

E supondo-se, ainda, a distribuição também homogênea desses fluxos em 12 horas de cada dia (período de maior movimento nos tráfegos do Porto de Paranaguá), se teria, finalmente, algo como seis caminhões por hora em cada sentido de tráfego.

Deve ser ressalvado, entretanto, que o porto Barão de Teffé vinha operando pouca carga desde o ano de 2006, e que, há pouco mais de um ano, encontra-se efetivamente paralisado, enquanto o terminal da Ponta do Félix se encontra operando com capacidade ociosa, do que decorre ser o "movimento" atual muito inferior ao estimado acima.

E sobre os demais tipos de tráfego nas rodovias PR-804 e PR-408, ainda que sem dados numéricos, pode-se registrar que em dias de tráfego comum há movimento significativo de caminhões, tanto para o abastecimento de Morretes e Antonina, como para o transporte de produtos produzidos nesses municípios a pontos de venda, notadamente estabelecimentos à margem da rodovia BR-277, e que, nos finais de semana e feriados, há grande afluxo de turistas às duas cidades, tanto com carros de passeio e motocicletas quanto com ônibus especiais.

Planos e Projetos no Trajeto Antonina

O Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado de Antonina (em aprovação pelo Conselho de Desenvolvimento Territorial do Litoral Paranaense - Colit) prevê a construção de uma nova rodovia para o acesso aos portos do município, cujo traçado

[6] Informação informal do diretor do Porto de Antonina a este consultor, entretanto, dá conta de que eram normais tráfegos diários médios da ordem de 80 caminhões carregados, tendo sido ultrapassada, muitas vezes, a marca diária de 100 caminhões carregados.

partiria da BR-277 e, atravessando o rio Nhundiaquara, alcançaria sua região portuária ao sul do terminal da Ponta do Felix, evitando, desse modo, o acesso a esses portos através das áreas urbanas de Morretes e Antonina.

Esse traçado, entretanto, que já foi objeto de Estudo de Impacto Ambiental anteriormente, encontra obstáculos ambientais, e, até o presente, não se configura como hipótese viável em curto prazo.

Há estudos, também, para, ainda no trajeto atual, promover-se um acesso da avenida Thiago Peixoto à rua Antônio Mendes que evite a esquina de ângulo agudo formada por essas duas ruas, mas, em função dessa solução, como proposta, afetar o entorno da antiga estação ferroviária, não se encontra ainda definida, estando, pelo que foi possível apurar, sob apreciação do Serviço do Patrimônio Estadual.

Para Morretes há estudos alternativos para o desvio da rodovia PR-408 de sua área urbana, mas, novamente, pelo que foi possível apurar, encontram-se em estado embrionário, não constituindo, ainda, hipóteses consistentes.

4.3.5.1.4. Trajeto Pontal do Paraná

Identificação

Conforme apresenta a **Figura 4.490**, constitui-se:

- pela rodovia PR-407, em toda a sua extensão de 18,8 quilômetros, que se inicia na BR-277 (km 6,5), no município de Paranaguá, e termina na rodovia PR-412 (km 41,8), no município de Pontal do Paraná;
- pelo trecho da rodovia PR-412, de 30,5 quilômetros, que se estende entre seu km 29, no limite do aglomerado urbano principal da cidade de Matinhos, no município homônimo, e seu km 59,5, no limite, também, do aglomerado urbano principal do balneário Pontal do Sul, no município de Pontal do Paraná;
- pela avenida Guaratuba, no município de Pontal do Paraná, que se inicia, aproximadamente, no km 53 da rodovia PR-412, no balneário Shangri-lá, e, o ladeando, estende-se para o interior até o encontro com a rua Pelotas, junto ao limite “dos fundos” desse loteamento, com extensão aproximada de 700 metros;
- pela estrada local São Pedro do Pontal, no município de Pontal do Paraná, continuação da avenida Guaratuba para o interior, em linha reta, com, aproximadamente, 1,3 quilômetro;
- pelo trecho da Estrada do Guaraguaçu ou Estrada Velha de Shangri-lá, no município de Pontal do Paraná, que, iniciando-se no final da estrada São Pedro do Pontal, e se estendendo por mais ou menos 1,7 quilômetro, encontra o ponto da divisa da propriedade do empreendimento, de onde se iniciará a estrada a ser construída;

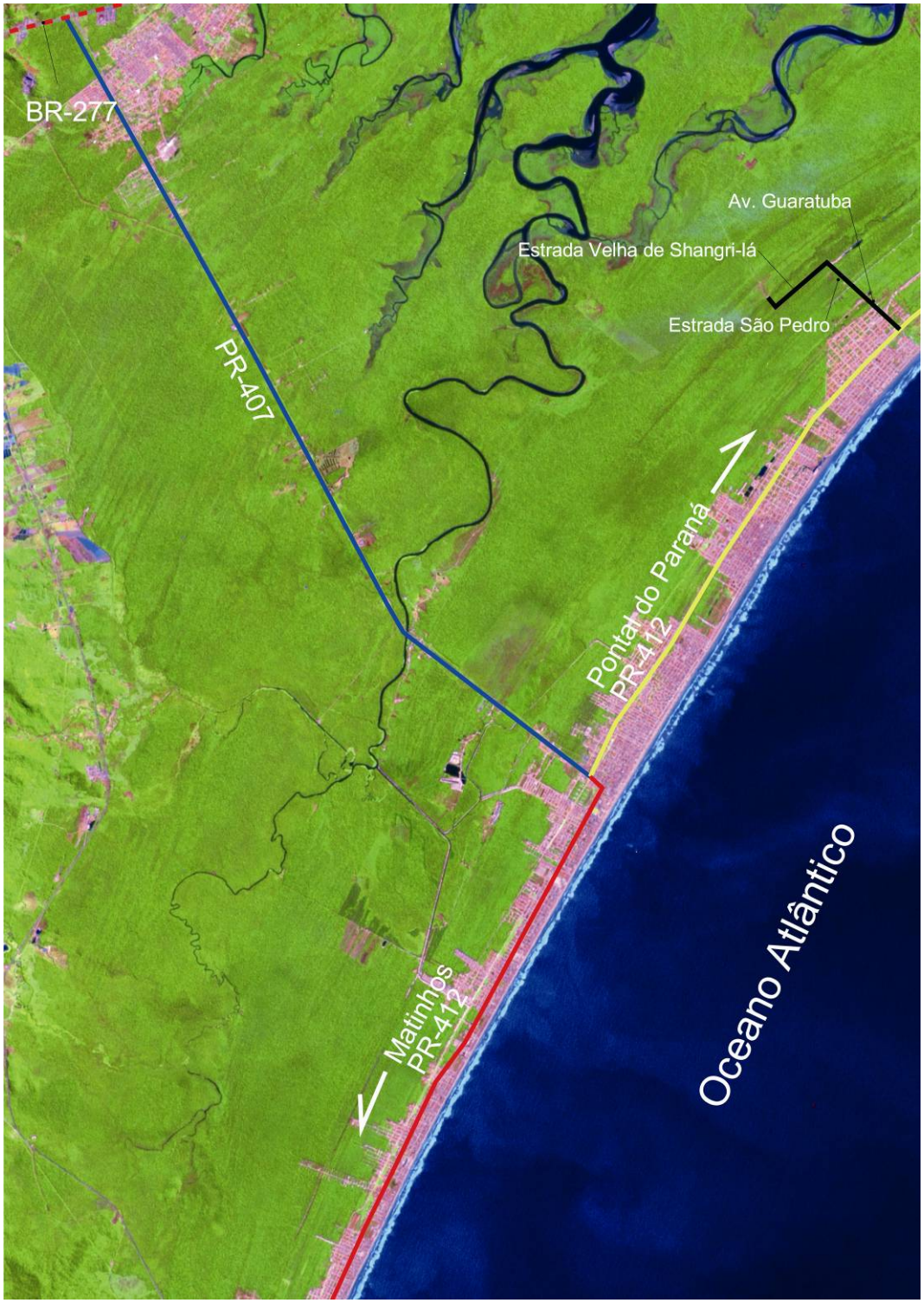


Figura 4.490 – Acesso Pontal do Paraná

- pela estrada a ser construída no interior da propriedade, no município de Pontal do Paraná, com aproximadamente 5,5 quilômetros de extensão, que se iniciará no ponto descrito no item anterior e, atravessando o rio Maciel, alcançará a planta industrial.

A rodovia PR-407, conhecida como Estrada das Praias, é uma estrada estadual que faz parte do mesmo lote de concessão da BR-277, encontrando-se, portanto, sob administração da concessionária Ecovia Caminho do Mar S.A. Seu traçado ocorre nos municípios de Paranaguá e Pontal do Paraná.

O trecho paranaense da rodovia PR-412, também estadual, não foi objeto de concessão e segue sob administração do estado. No trecho considerado neste estudo, localiza-se nos municípios de Matinhos e Pontal do Paraná.

A avenida Guaratuba é uma via municipal, parte do balneário Shangri-lá, e, como tal, subordinada ao município de Pontal do Paraná.

A estrada São Pedro do Pontal e a estrada do Guaraguaçu ou Estrada Velha de Shangri-lá são municipais, pertencentes a Pontal do Paraná, e localizam-se em sua zona rural.

E, finalmente, o trecho de estrada a ser construído no interior da propriedade do empreendimento, se constituirá em estrada particular, e, como o empreendimento, se encontrará, também, integralmente no município de Pontal do Paraná.

Características Físicas e Ocupação Lindeira do Trajeto Pontal do Paraná

PR-407

A PR-407 foi construída com a finalidade específica de facilitar o acesso às praias que se localizam entre as baías de Paranaguá e Guaratuba, e, com a travessia por balsa desta última, também às praias ao seu sul. Seu traçado, assim, cumpre o papel preciso de ligar a rodovia BR-277, que une Curitiba a Paranaguá, à PR-412 que, acompanhando “paralelamente” a linha da costa atlântica, faculta a chegada a todos os balneários paranaenses.

Com greide praticamente plano, constitui-se por dois segmentos de reta cujas orientações concordam por um raio de curva razoavelmente grande, exatamente na ultrapassagem do rio Guaraguaçu.

Possui pista única e duplo sentido de tráfego, com duas faixas de rolamento de 3,20 metros separadas apenas por sinalização horizontal (faixas pintadas e “tachões” refletivos, com largura aproximada de 30 centímetros e indicações sobre ultrapassagens), e acostamentos externos com larguras entre 2,00 metros e 2,50 metros (**Figura 4.491**).

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.491 – PR-407 – Vista típica da rodovia

Como decorrência do contrato de concessão, no ano de 2008 as pontes sobre os rios da Vila e São Joãozinho foram alargadas, ganhando acostamentos externos, mas as outras três existentes, inclusive a maior delas, sobre o rio Guaraguaçu, continuam sem acostamentos. A do rio Guaraguaçu possui, junto às faixas de rolamento, bandas de afastamento no mesmo nível das faixas, com aproximadamente 1,20 metro de largura, e passeio para pedestres, elevados 20 centímetros em relação à caixa de rolamento, com 0,60 metro de largura. Nas outras duas, os passeios de pedestres, também elevados, estão justapostos às faixas de rolamento. Segundo informação da concessionária, assim como na BR-277, todas as pontes estão sendo adaptadas para a Classe 45, em atendimento à NBR-7188 da ABNT (**Figura 4.492** e **Figura 4.493**).

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.492 – PR-407 – Ponte alargada sobre o Rio da Vila

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.493 – PR-407 – Ponte sobre o rio Guaraguaçu

Sua pavimentação é asfáltica, encontra-se bem conservada, e, como foi concebida visando, sobretudo, ao tráfego de veranistas, não prevê sua utilização por tráfego pesado regular, assim como, segundo a concessionária, não admite cargas especiais, que não seriam suportadas, tanto pela pavimentação quanto por galerias transversais, de drenagem ou para vazão de pequenos cursos d'água.

Em quase 80% de sua extensão, possui taludes de aterro que se iniciam nos acostamentos, às vezes com desnível superior a 2 metros, sem a existência de elementos de proteção, como defensas. Os segmentos sem taludes ocorrem nas áreas urbanizadas descritas adiante.

Suas sinalizações horizontal e vertical são satisfatórias e se encontram razoavelmente conservadas.

Há, na PR-407, dois entroncamentos principais. O primeiro ocorre no km 1,4 (início da travessia do segmento urbanizado de Paranaguá) e se dá com a avenida Bento Munhoz da Rocha Neto, que, desenvolvendo-se desde o centro da cidade, e é o principal eixo de expansão urbana de Paranaguá, e, o outro, se dá no ponto final da rodovia, em seu encontro com a PR-412 no balneário Praia de Leste. Ambos se dão em nível e se constituem por trevos simples, que separam os sentidos de fluxo por canteiros triangulares.

A rodovia PR-407 atravessa áreas urbanizadas em três situações. Entre seus kms 1,4 e 4,0 em um bairro da cidade de Paranaguá, entre os kms 14,3 e 17,0 na Vila Guaraguaçu, no município de Pontal do Paraná, e, finalmente, nos seus 1,3 quilômetros finais, no balneário Praia de Leste, também em Pontal do Paraná.

Nos 2,6 quilômetros em que atravessa a franja da cidade de Paranaguá, o primeiro 1,4 quilômetro (no sentido para as praias) possui densa ocupação residencial nos dois lados da estrada. Pelo lado leste o que a ladeia é a continuidade do tecido urbano da cidade, que se expande neste sentido, e, pelo lado oeste, é sua continuação, que avança um pouco além de 1 quilômetro. Segue-se, então, um segmento de 500 metros, em que não há ocupação em ambas as margens da rodovia,

e onde prevalece a vegetação remanescente, e, completando o trecho, um segmento com extensão em torno de 700 metros, onde a ocupação predomina em seu lado leste. Neste último segmento, embora loteado, a densidade de ocupação é inferior à do primeiro e os parcelamentos têm menores extensões transversais (**Figura 4.494**).

Figura 4.494 – PR-407 – Áreas urbanizadas em Paranaguá

Na Vila Guaraguaçu, que se situa, ainda no sentido das praias, logo após a ponte do rio homônimo, a ocupação lindeira ocorre de modo contínuo na margem do sentido praias e, intercalada por vegetação remanescente, na margem oposta. Compõe-se, predominantemente, por pequenos estabelecimentos comerciais, inclusive tendas, de produtos do litoral, que se situam a pequenas distâncias – em torno de 4 metros – dos acostamentos.

Nesse segmento, acompanhando suas margens, existem ruas marginais, não pavimentadas, para as quais fazem frente habitações. Na face com ocupação contínua da rodovia, ocorre a “frente” da ocupação habitacional mais concentrada e que se desenvolve, transversalmente, em torno de 300 metros. Também transversalmente à rodovia, ao longo da estrada do Guaraguaçu, que se estende para seus dois lados, ocorre, de modo rarefeito, o uso habitacional, e, nas margens do rio próximas à ponte, estão instaladas algumas “marinas” – nome pelo qual são conhecidos os estabelecimentos que possuem píer de atracação e garagens para barcos de recreio.

No balneário Praia de Leste predomina a ocupação na face oeste da rodovia (sentido praias), enquanto na outra margem esta se dá de modo mais espaçado entre a vegetação remanescente. Nas duas faces, embora existam residências, prevalecem estabelecimentos comerciais e de serviços de médio porte.

Pontos de ônibus “urbanos” (há linhas de ligação entre Paranaguá, Pontal do Paraná e Matinhos), normalmente recuados em relação aos acostamentos, concentram-se nos três segmentos urbanizados, e lombadas asfálticas ocorrem no trecho de Paranaguá e da Vila do Guaraguaçu (**Figura 4.495**).

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.495 – PR-407 – Ponto de ônibus

Iluminação pública há apenas no segmento de Praia de Leste, e, devido ao seu espaçamento, é precária.

No restante da rodovia, prevalece, nas duas margens, a vegetação remanescente, de quando em quando interrompida por áreas em que foi suprimida, mas sem ocupação por construções, e, em poucos pontos, por estabelecimentos industriais de médio porte, incrustados em recortes na vegetação.

PR-412

A PR-412 cumpre, como já referido, a função de circulação ao longo da orla, estendendo-se entre a localidade denominada Ponta do Poço, no município de Pontal do Paraná (PR), e a rodovia BR-101, no município de Garuva (SC), a aproximadamente 6 quilômetros entre os dois estados.

O trecho em estudo se desenvolve entre a cidade de Matinhos, no município homônimo, em seu cruzamento com a rua Cianorte, e o balneário Pontal do Sul, em Pontal do Paraná, em seu encontro com a avenida Beira-Mar.

Considerou-se essa extensão tendo-se em conta a função coletora, já referida, que desempenhará a PR-412, no que tange ao transporte de funcionários do empreendimento em sua etapa de operação, que poderão habitar balneários dos dois municípios, assim como a própria cidade de Matinhos.

Seu traçado, no trecho considerado, acompanha a beira-mar a pouca distância e se constitui por duas grandes linhas, compostas por segmentos de retas e de curvas de grande raio, concordadas entre si também por curvas de raios generosos, e que, apenas em sua articulação, no encontro com a PR-407, no balneário Praia de Leste, são combinadas por duas curvas de raios menores. Apreciadas em escala reduzida,

essas duas linhas praticamente se assemelham a dois grandes arcos que acompanham a costa, com o subtrecho de Matinhos um pouco mais próximo do mar.

Seu greide é praticamente plano e suas cotas de níveis situam-se, predominantemente, em valores inferiores a 1,5 metro acima das áreas lindeiras dos balneários que ladeia ou atravessa, e em muitas situações praticamente não há desnível, mas há, também, locais em que o desnível se aproxima de 2 metros.

Em toda a extensão considerada, a PR-412 tem pavimentação asfáltica e pista única com duas faixas de rolamento, de modo geral em bom estado de conservação, e, à semelhança da PR-407, seu pavimento foi concebido para o trânsito de veranistas, de modo que não prevê sua utilização por tráfego pesado regular e, tampouco, pelo de cargas especiais.

Exceção feita a um segmento de pouco mais de 100 metros, em Praia de Leste, em que tem sentido único (entroncamento com a PR-407), possui duplo sentido de tráfego e se desenvolve integralmente no interior dos perímetros urbanos dos municípios de Matinhos e Pontal do Paraná, com o que não admite velocidades superiores a 60 km/h.

No que toca às suas configurações transversais e espaços lindeiros, os dois subtrechos, que se articulam no encontro com a PR-407, distinguem-se bastante, com o de Matinhos, apresentando certa regularidade organizada, enquanto o de Pontal do Paraná encerra uma pluralidade de situações, que contempla desde segmentos análogos ao do outro até configurações extremas, em que a via perde suas características de estrada, assemelhando-se mais a uma rua ordinária.

Subtrecho de Matinhos

No subtrecho de Matinhos, possivelmente pela estrada anteceder os balneários, é regular o distanciamento entre os alinhamentos prediais e o eixo da rodovia em torno de 25 metros, ocorrendo poucas situações em que estas medidas são inferiores, mas maiores que 20 metros, e pouquíssimas em que ficam abaixo dos 20 meros, mas, ainda, superiores aos 16 metros, e nesta condição, esse subtrecho exibe plataforma uniforme, com faixas de rolamento de 3 metros e acostamentos dos dois lados, com larguras típicas superiores a 2 metros, e frequentemente se avizinhando dos 3 metros.

As faixas de rolamento são separadas apenas por demarcação horizontal (faixas pintadas e “tachões” refletivos com aproximadamente 30 cm e indicações sobre ultrapassagens) e os acostamentos se distinguem das faixas de rolamento igualmente por demarcação de pintura e “tachões” refletivos.

Entre os acostamentos da rodovia e os alinhamentos prediais, assim, predominam distâncias entre 15 metros e 20 metros que, em grande parte do subtrecho, contém ruas paralelas, muitas vezes em suas duas faces, separadas dos acostamentos por canteiros largos, com 7 metros ou mais, e com comprimentos variados, equivalentes, aproximadamente, à meia, uma e até duas das quadras que acompanham, e, nos encontros da rodovia com as vias de acesso principais de muitos balneários, nos espaços correspondentes a esses canteiros, encontram-se “ilhas”

circulares, semicirculares ou assemelhadas ao triângulo, que organizam os sentidos de tráfego de entrada e saída.

Tais canteiros, no mais das vezes, resumem-se a faixas gramadas ou cobertas por gramíneas mais altas, nem sempre arborizadas e/ou cuidadas. Em algumas situações, encontram-se demarcadas por meios-fios, segundo, o que tudo indica, as atenções de cada balneário. Há também situações em que essa atenção, aparentemente, decorre de moradores ou comerciantes individuais ou vizinhos, que mantém o ajardinamento e/ou dispuseram pedras ou pequenos pontaletes de concreto cercando os canteiros ou constituindo barreiras à sua travessia por veículos. E há situações, ainda, em que gramados, ou simplesmente areia, se estendem entre os acostamentos da estrada e os alinhamentos prediais, sem que se possam distinguir as ruas que lhes fazem frente, mais parecendo se tratar simplesmente de um grande recuo do imóvel em relação à rodovia (**Figura 4.496** e **Figura 4.497**).

(Fonte: Carolina Mello (03/06/2009))

Figura 4.496 – PR-412 subtrecho de Matinhos – Canteiros laterais à rodovia

(Fonte: Carolina Mello (03/06/2009))

Figura 4.497 – PR-412 subtrecho de Matinhos – Canteiros laterais à rodovia

Em dois locais se verificou a apropriação de todo o espaço do afastamento entre o acostamento da rodovia e os alinhamentos prediais por pavimentação. Trata-se de dois postos de combustíveis, um no balneário Caravella, entre as ruas Odilon Sant'Ana

Gomes e Max Roesner, e outro no balneário Perequê, entre as ruas Ibaití e Marumbi, que tendo, aparentemente, suas edificações nos interiores dos lotes, fizeram estender seus pátios, em toda a largura, até o acostamento da estrada, de modo a lhe ter frente diretamente. Esses agenciamentos, extraordinários, criaram, inclusive, a situação inusitada de a linha de eletricidade, que regularmente ladeia os alinhamentos prediais das ruas paralelas, encontrar-se em suas áreas vestibulares, e, em um deles, de nesta se encontrar um poste (**Figura 4.498**).

(Fonte: Carolina Mello (03/06/2009))

Figura 4.498 – PR-412 subtrecho de Matinhos – Pátio de posto de combustíveis sobreposto à via marginal

É comum, por outro lado, a utilização desses canteiros para o estacionamento de veículos, que ficam voltados para a rua paralela, notadamente onde a declividade transversal do canteiro é tênue, o que ocorre normalmente sobre seus gramados, mas há, também, situações em que o espaço do canteiro foi pavimentado especialmente para este fim (**Figura 4.499** e **Figura 4.500**).

(Fonte: Carolina Mello (03/06/2009))

Figura 4.499 – PR-412 subtrecho de Matinhos – Canteiros laterais à rodovia utilizados como estacionamento

(Fonte: Carolina Mello (03/06/2009))

Figura 4.500 – PR-412 subtrecho de Matinhos – Canteiros laterais à rodovia utilizados como estacionamento

E no que tange ainda aos canteiros, há, finalmente, situações em que contém valetas de drenagem, situadas mais ou menos em seus eixos longitudinais. Ocorrem nos balneários Praia Grande e Riviera, quase sempre dos dois lados da rodovia, em 30 quarteirões aproximadamente, numa extensão que, desconsideradas as interrupções, soma em torno de 2,2 quilômetros.

As ruas paralelas à rodovia ocorrem de forma descontinuada, interrompidas que são por oito segmentos em que inexistem e que se distribuem de forma mais ou menos regular no subtrecho, não se constituindo, assim, em vias marginais de comunicação entre balneários. Em números redondos, os segmentos destituídos de canteiros e ruas marginais somam 4,7 quilômetros, ou 36% do subtrecho, os que os possuem nos dois lados da rodovia 4,9 quilômetros, ou 37%, e os que os possuem em apenas um dos lados, 3,5 quilômetros, ou 27%. Considerada a associação de segmentos contíguos numa mesma face da estrada, as maiores continuidades medem entre 1 quilômetro e 1,5 quilômetro.

Este subtrecho da rodovia se dá quase integralmente em áreas urbanizadas. Em alguns segmentos curtos remanescem, ainda, parcelas não ocupadas e com graus variados de preservação vegetal.

O maior deles, com aproximadamente 350 metros de extensão e sem ocupação por construções nas duas faces da rodovia, não possui vegetação arbórea ou mesmo arbustiva, encontrando-se coberto por gramíneas altas, que sucederam o terrapleno. Localiza-se no balneário Flórida, próximo à cidade de Matinhos (**Figura 4.501**).

(Fonte: Carolina Mello (03/06/2009))

Figura 4.501 – PR-412 subtrecho de Matinhos – Segmento sem urbanização

E não por suas dimensões individuais, inferiores a 250 metros, mas por ocorrem em sequência, interrompidas por loteamentos pequenos, merecem nota cinco áreas remanescentes junto ao balneário Curraes, que, pelo lado interior da rodovia, se incluídos na medida os loteamentos, também pequenos, que as intercalam, se estendem por aproximadamente 1,4 quilômetro. Nesse conjunto, os extremos ainda portam vegetação arbórea remanescente, enquanto no restante já prevalecem as gramíneas. Dada sua fragmentação, quase não pode ser apreendido como conjunto por quem trafega pela rodovia.

Considerado em sua totalidade, domina, no subtrecho, o uso residencial unifamiliar em edificações térreas ou de dois pavimentos, para o uso de veraneio. Edificações maiores, mas ainda térreas ou com dois pavimentos, para o mesmo fim, e de uso coletivo, como associações, hotéis e colônias de férias, ocorrem também, mas não são numerosas, destacando-se, entre estes últimos, os que se encontram dos dois lados da rodovia, nos balneários Santa Mônica, Monções e Jardim Canadá. Edifícios de maior altura, para moradia e veraneio, encontram-se apenas em três pontos, afastados uns dos outros, junto aos balneários Marajó, Curraes e Monções, todos com terrenos amplos com frente para as ruas paralelas à rodovia, mas com seus edifícios delas afastados e próximos da avenida que beira a praia.

Estabelecimentos comerciais de pequeno porte (áreas em torno de 200 metros quadrados) se distribuem de modo esparso ao longo de todo o subtrecho. Ocupando normalmente construções térreas ou o pavimento térreo de edificações assobradadas, cujos segundos pavimentos são utilizados para residência ou estabelecimentos de serviços, ocorrem tanto isoladamente como formando conjuntos de dois ou três, às vezes nas duas esquinas que ladeiam as entradas principais dos balneários. De porte superior, além dos postos de combustíveis mencionados anteriormente, encontram-se não muitos estabelecimentos, como restaurantes, supermercados e lojas de materiais de construção, devendo-se destacar um supermercado, o SuperRede, com aproximadamente 1.500 metros quadrados, localizado junto ao balneário Monções (**Figura 4.502** e **Figura 4.503**).

(Fonte: Carolina Mello (03/06/2009))

Figura 4.502 – PR-412 subtrecho de Matinhos – Estabelecimentos comerciais lindeiros à rodovia

(Fonte: Carolina Mello (03/06/2009))

Figura 4.503 – PR-412 subtrecho de Matinhos – Estabelecimentos comerciais lindeiros à rodovia

Em dois pontos ao longo do subtrecho estão instaladas instituições de ensino, todas públicas.

No balneário Curraes, em frente a um dos condomínios de edifícios altos supracitados, o Residencial Cambuhy Resort (não há ruas transversais próximas para localização), encontram-se, em um mesmo terreno, duas escolas e, ainda, um posto de saúde. Estão ali instalados o Colégio Estadual Mustafá Salomão, a Escola Municipal Pastor Elias Abrahão e o Centro de Saúde Izabel Braga. A distância de seu alinhamento predial ao acostamento da rodovia é da ordem de 19 metros, inexistem rua lateral e canteiro, e esse afastamento, que se encontra em areia e praticamente em nível com a rodovia, é utilizado como estacionamento de veículos. (**Figura 4.504**).

(Fonte: Carolina Mello (03/06/2009))

Figura 4.504 – PR-412 subtrecho de Matinhos – Estabelecimentos de educação e saúde lindeiros à rodovia

E no balneário Guacyara, entre a avenida Central e a rua Alexandre Fernandes, em frente à Loja de Materiais de Construção Costa Azul, encontra-se o Centro de Educação Infantil Sarah Mesquita. De menor porte que o conjunto anterior, faz frente para a rua paralela à rodovia, que se encontra dela separada por canteiro com aproximadamente 7 metros de largura.

Pontos de ônibus se distribuem por todo o subtrecho, como decorrência da urbanização que envolve a rodovia. Ocorrem sempre aos pares, às vezes um em frente ao outro, às vezes com pequeno distanciamento longitudinal. Transversalmente, suas localizações são sempre afastadas, aproximadamente, 1 metro das linhas externas da pavimentação. Em vários deles foram executados “bolsões” para parada dos ônibus, que estendem o nível da pavimentação das faixas de rolamento sobre os espaços dos acostamentos, e que, em seu ponto mais largo, à frente dos locais de parada, extrapolam em mais ou menos meio metro suas larguras. A maioria desses pontos possui abrigos de concreto armado, mas há locais em que existe apenas um pontalete como marco.

Ao longo dos aproximados 14 quilômetros desse subtrecho ocorrem 17 pares de pontos de ônibus, do que resulta uma distância média entre paradas em torno de 800 metros (**Figura 4.505** e **Figura 4.506**).

(Fonte: Carolina Mello (03/06/2009))

Figura 4.505 – PR-412 subtrecho de Matinhos – Pontos de ônibus

(Fonte: Carolina Mello (03/06/2009))

Figura 4.506 – PR-412 subtrecho de Matinhos – Pontos de ônibus

Lombadas asfálticas também ocorrem de modo distribuído ao longo do subtrecho, evidenciando a necessidade do controle de velocidade dos veículos, como decorrência da urbanização densa.

Contaram-se 13 locais, normalmente próximos a pontos de parada de ônibus, mas, também, à frente de estabelecimentos comerciais.

Faixas para travessia de pedestres foram encontradas apenas duas, uma logo à saída de Praia de Leste em direção a Matinhos, à frente do primeiro par de pontos de ônibus desse sentido, e a outra no balneário Curraes, à frente do conjunto de estabelecimento de ensino citado, onde coadjuva com a lombada (**Figura 4.507** e **Figura 4.508**).

(Fonte: Carolina Mello (03/06/2009))

Figura 4.507 – PR-412 subtrecho de Matinhos – Faixas para travessia de pedestres

(Fonte: Carolina Mello (03/06/2009))

Figura 4.508 – PR-412 subtrecho de Matinhos – Faixas para travessia de pedestres

Nas vias lindeiras à rodovia há iluminação pública regularmente, mas na própria rodovia, apenas em alguns pontos. Ocorrem no entroncamento com a PR-407, pontualmente nos acessos principais de alguns balneários, e, aproximadamente, ao longo de 1 quilômetro na chegada a Matinhos. E é de se registrar, ainda, que nos espaços dos passeios das ruas lindeiras, do lado interior da estrada e na mesma linha geométrica dos postes de distribuição de energia elétrica e que sustentam a iluminação pública, desenvolve-se também a linha de transmissão em alta tensão, que alimenta parte da urbanização litorânea (**Figura 4.509** e **Figura 4.510**).

(Fonte: Carolina Mello (03/06/2009))

Figura 4.509 – PR-412 subtrecho de Matinhos – Iluminação pública em acessos a balneário

(Fonte: Carolina Mello (03/06/2009))

Figura 4.510 – PR-412 subtrecho de Matinhos – Iluminação pública em via lindeira

A sinalização vertical nesse subtrecho da rodovia, embora atenda à padronização oficial, é precária na quantidade e, em várias situações, sua visualização é prejudicada por propagandas de diversos formatos e tamanhos em suas margens, principalmente de estabelecimentos comerciais localizados nas ruas paralelas lindeiras, sendo comum, inclusive, a aposição sequencial de várias placas nos canteiros que separam a rodovia dessas ruas laterais, ao longo do que corresponde à frente de cada estabelecimento (**Figura 4.511**).

(Fonte: Carolina Mello (03/06/2009))

Figura 4.511 – PR-412 subtrecho de Matinhos – Sinalizações verticais oficiais e publicidade à beira da rodovia

Regulares na quantidade se encontram apenas as placas de identificação dos balneários e as indicativas de lombadas (ainda que, para estas, inexistam as informativas de aproximação) enquanto carecem as informativas de limites de velocidade, de proibição de ultrapassagem, de travessias de pedestres, de números de telefones para emergências e de orientação para destinações posteriores às locais. Indicação de área escolar, com limite de velocidade reduzido a 40 km/h, há apenas no segmento que tem o conjunto de estabelecimentos citado, no balneário Curraes, e que se encontra prejudicada por “pichações”, como várias outras, evidenciando a insuficiência de manutenção (**Figura 4.512**).

(Fonte: Carolina Mello (03/06/2009))

Figura 4.512 – PR-412 subtrecho de Matinhos – Sinalização vertical oficial com “pichações”

Subtrecho Pontal do Paraná

O subtrecho Pontal do Paraná possui três principais características que o distinguem do de Matinhos. A heterogeneidade de suas configurações transversais, a feição de via urbana que adquire em alguns segmentos, e o modo salteado, ao longo do subtrecho, com que tais características se conjugam.

No que tange às configurações transversais, por exemplo, encontram-se, à semelhança do subtrecho de Matinhos, situações em que a rodovia possui acostamentos dos dois lados, acompanhados de canteiros largos e ruas lindeiras, para as quais fazem frente os imóveis que "olham" para a estrada, mas encontram-se, também, situações em que a rodovia, embora atravesse segmento sem urbanização nas duas faces, não possui acostamentos; e, em áreas urbanizadas, situações em que os acostamentos, muitas vezes reduzidos, são ladeados por passeios de pedestres seguidos de edificações, e outras, ainda, em que, inexistindo os acostamentos, as próprias faixas de rolamento são ladeadas pelos passeios ou por espaços que poderiam tê-los.

No que toca às feições da via, observa-se que, distintamente do subtrecho de Matinhos, em que a PR-412, embora contida em áreas urbanizadas, mantém suas características de rodovia, neste subtrecho, em vários segmentos, a estrada deixa de ter essas características e adquire, completamente, as de avenida ou de rua principal, numa evidência, se não da perda de sua função original, certamente da sobreposição que há desta com a de atendimento local, tanto no que se refere ao tráfego como ao acesso aos usos que a margeiam. Em alguns segmentos, por exemplo, conjugam-se iluminação pública, faixas de travessia de pedestres e lombadas com faixas de rolamento ladeadas diretamente por passeios, às vezes estreitos, que dão acesso a estabelecimentos comerciais sem qualquer recuo, ou, por seus rebaixos, facultam a entrada de veículos a moradias, como em qualquer rua ordinária (**Figura 4.513**).

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.513 – PR-412 subtrecho Pontal do Paraná – Feição de via urbana

E no que se refere, finalmente, à distribuição destes atributos ao longo do subtrecho, verifica-se sua ocorrência irregular, resultante tanto das contingências presentes à época da implantação da estrada, que não propiciaram uma faixa de domínio uniforme[7], como de agenciamentos posteriores, que a vêm modificando, e que, evidentemente, têm visado não um projeto de rodovia, mas, sim, a solução de

[7] Ao contrário do subtrecho de Matinhos, que foi implantado antecedendo os loteamentos que hoje o acompanham, quando da construção do subtrecho Pontal do Paraná já existiam diversos balneários em seu traçado, o que impôs situações variadas relativamente à sua faixa de domínio (desapropriações, etc.).

problemas de várias ordens, decorrentes, justamente, dessa sobreposição das funções de estrada e via urbana, que vem se estabelecendo em diversas partes do subtrecho.

Forma-se um quadro, então, em que configurações transversais e feições da via, ao se conjugarem de modos variados, constituem segmentos bastante distintos, que, ao bem do rigor, desautorizam a referência ao subtrecho como unidade longitudinal, e indicam, para sua apreensão, diferentemente do adotado nas caracterizações anteriores, um processo de aproximações alternadas, que permita ora evidenciar o conjunto de características de um segmento particular, ora as localizações e extensões de uma especificidade determinada.

Numa primeira abordagem, assim, ao se avaliar o envoltório do subtrecho, verifica-se, logo, que possui ainda extensões significativas não urbanizadas e que há, também, uma concentração das áreas urbanizadas nos seus quase dois terços, que se desenvolvem entre a rodovia PR-407 e, precisamente, a avenida Guaratuba, no balneário Shangri-lá, que é parte, segundo o projeto, do acesso ao empreendimento (**Figura 4.514**).

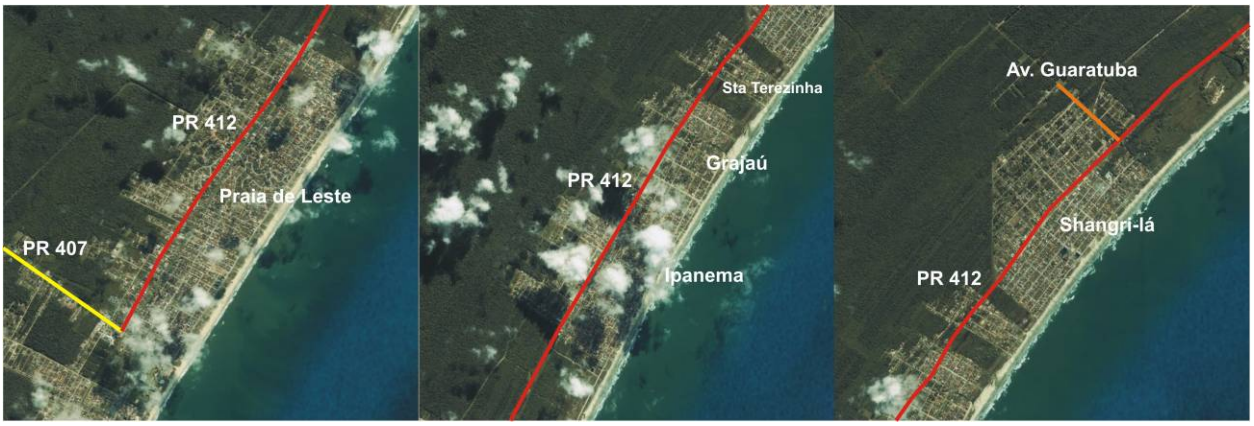


Figura 4.514 – PR-412 subtrecho Pontal do Paraná – Áreas urbanizadas e não urbanizadas ao longo da rodovia

Tabela 4.135 – Extensões e percentuais de urbanização ou não urbanização na PR-412, subtrecho Pontal do Paraná.

		Urbanizado		Não urbanizado	
Parte	Extensão da parte (km)	Extensões somadas (km)	%	Extensões somadas (km)	%
Subtrecho	17,7	11,0	62	6,7	38
Da PR-407 à Avenida Guaratuba	11,0	9,2	84	1,8	16
Da Avenida Guaratuba a Pontal do Sul	6,7	1,9	28	4,8	72

Fontes:Google Earth e verificações de campo.

E é notável, nesse quadro, o modo com que se distribuem as áreas urbanizadas e não urbanizadas ao longo da rodovia, com as primeiras, notadamente nos dois terços identificados do subtrecho, constituindo-se como que “em grandes blocos”, e com algumas das segundas formadas, ainda, por extensões significativas.

Vejam-se, em valores aproximados e no sentido PR-407 / Pontal do Sul, como se constituem estes “blocos” (**Tabela 4.136**).

Tabela 4.136 – Segmentos urbanizados e não urbanizados na PR-412, subtrecho Pontal do Paraná, no sentido PR-407 para Pontal do Sul.

Urbanizado (km)	Não urbanizado (km)	Identificação
3,6		da PR-407 até o final do balneário Guarapari
	1,2	área conhecida como Moitinha, entre o balneário Guarapari e o balneário Ipanema IV
3,1		balneário Ipanema IV ao loteamento Olho d’Água, lindeiro ao balneário Marissol
	0,3	entre o loteamento Olho d’Água e o balneário Carmery
0,4		balneário Carmery
	0,2	entre o balneário Carmery e o balneário Shangri-lá
2,4		balneário Shangri-lá e loteamento Guapê II
	1,5	área conhecida como Barrancos, entre os loteamento Guapê II e Barrancos
0,2		loteamentos Barrancos e Marisa
	0,7	entre o loteamento Marisa e o balneário Atami
0,3		parte do balneário Atami, pelo lado “do mar” e loteamento Itatiaia pelo lado interior
	1,2	entre os loteamentos Itatiaia e Vila Nova
0,7		loteamento Vila Nova e balneário Atami
	0,8	entre o loteamento Vila Nova e o Jardim Marines (Pontal do Sul)

Fontes: Google Earth e verificações de campo.

No que tange às configurações transversais da rodovia, por outro lado, e tomando-se a existência ou não de acostamentos como primeiro definidor dessas configurações, distinguem-se dois grandes segmentos, que se aproximam da divisão do subtrecho reconhecida anteriormente segundo a concentração da urbanização.

O segmento com acostamentos – sempre dos dois lados da rodovia, pavimentados, e com larguras entre 1,5 metro e 2,5 metros – estende-se desde a rodovia PR-407 até, aproximadamente, o ponto médio do balneário Shangri-lá (850 metros antes da avenida Guaratuba), com a exceção de um intervalo da ordem de 550 metros, entre, também aproximadamente, o ponto médio do balneário Ipanema IV e o balneário Ipanema III, e o segmento sem acostamentos se desenvolve no restante do subtrecho, ou seja, entre o ponto médio do balneário Shangri-lá e a avenida Beira-Mar, no balneário Pontal do Sul.

No segmento com acostamentos existem oito pequenas seções – nos balneários Praia de Leste, Canoas, Santa Terezinha, Itapuã, Guarapari, Ipanema, Leblon e Shangri-lá –, que receberam agenciamentos recentes para organização de seus acessos, nas quais os acostamentos e as duas faixas de rolamento foram fundidos e um pouco alargados para dar origem a passeios para pedestres e três ou quatro faixas de rolamento, com uma ou duas das quais, conforme o caso, destinadas a conversões à esquerda. Nessas seções, assim, inexistem acostamentos, mas, tendo em conta suas pequenas extensões e seu caráter de "entroncamento", optou-se por mantê-las no cômputo do segmento com acostamentos (**Figura 4.515**).

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.515 – PR-412 subtrecho Pontal do Paraná – Áreas agenciadas para acesso a balneários (fotomontagem)

Situação similar ocorre na maior parte das paradas de ônibus, onde as faixas de rolamento são alargadas, formando bolsões, em prejuízo da continuidade dos acostamentos. Também nesses casos, rigorosamente, deixam de existir os acostamentos ao longo, aproximadamente, dos 100 metros de extensão que tem cada bolsão, se considerados seus limites extremos, onde iniciam o avanço sobre os acostamentos. Igualmente em tais situações, optou-se pela manutenção dessas seções no cômputo do segmento com acostamentos, até porque, no caso, o espaço lateral à faixa de rolamento, pavimentado, continua existindo (**Figura 4.516**).

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.516 – PR-412 subtrecho Pontal do Paraná – Bolsão para parada de ônibus

E há também duas pontes, ambas com comprimentos que achegam aos 10 metros, ao longo das quais os acostamentos deixam de existir para darem lugar a

passarelas de pedestres, que se encontram separadas das faixas de rolamento por muretas de concreto do tipo “New Jersey”. No sentido PR-407 para Pontal do Sul, a primeira se localiza na divisa dos balneários Canoas e Santa Terezinha e a outra, na divisa dos balneários Ipanema e Leblon. Uma vez mais, especialmente tendo-se em conta seus comprimentos diminutos, ignorou-se essa interrupção nos acostamentos para efeito de sua quantificação (**Figura 4.517** e **Figura 4.518**).

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.517 – PR-412 subtrecho Pontal do Paraná – Pontes nos balneários Canoas/Santa Terezinha e Ipanema

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.518 – PR-412 subtrecho Pontal do Paraná – Pontes nos balneários Canoas/Santa Terezinha e Ipanema

Assim considerado, o segmento com acostamentos perfaz uma extensão de 9,6 quilômetros, ou 54% do subtrecho, enquanto o segmento sem acostamentos, incluindo o intervalo citado de aproximadamente 550 metros, soma 8,1 quilômetros, ou 46% do subtrecho.

Vias marginais à rodovia ocorrem apenas em poucos e pequenos segmentos, que se concentram na parte do subtrecho que se desenvolve entre a PR-407 e a avenida Guaratuba.

Essas vias marginais ocorrem sempre em segmentos urbanizados do subtrecho, como partes, que são, dos loteamentos que margeiam a rodovia, e, à exceção de um segmento curto, à frente de um grande supermercado no balneário Ipanema, não possuem pavimentação, apresentando graus variados de definição e qualidade, assim como, e diferentemente do que ocorre no subtrecho de Matinhos, relacionamentos formais variados com a estrada, no que se refere às distâncias que as separam e às diferenças de níveis que têm entre si (**Figura 4.519** e **Figura 4.520**).

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.519 – PR-412 subtrecho Pontal do Paraná – Vias marginais à rodovia

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.520 – PR-412 subtrecho Pontal do Paraná – Vias marginais à rodovia

Na sequência balneário Shangri-lá / loteamento Guapê ocorre a única situação de continuidade entre dois segmentos de vias marginais, onde, pelo lado interior, se forma uma extensão de 2,4 quilômetros. Mas se deve observar que tanto nessa situação como nas demais, as extensões dos segmentos não significam necessariamente continuidades viárias que facultem, efetivamente, o tráfego marginal, constituindo-se tais segmentos, mais regularmente, em somas de fragmentos equivalentes a poucas quadras, que cumprem a função de acesso aos imóveis que fazem frente para estas ruas.

Consideradas simultaneamente, então, as especificidades urbanização e vias marginais, constata-se que, embora estas últimas também se concentrem nos aproximados dois terços do subtrecho que se desenvolvem entre a PR-407 e a avenida Guaratuba, nos segmentos urbanizados dessa porção do subtrecho ainda prevalecem as situações em que inexistem as vias marginais.

Em números redondos, novamente, o quadro fica evidente. Nesta extensão, os segmentos urbanizados somam 9,2 quilômetros, enquanto aqueles com vias marginais nos dois lados da rodovia somam 3,0 quilômetros e aqueles com vias marginais em apenas um dos lados somam 1,3 quilômetro, ou seja, nessa fração do subtrecho existem vias marginais nos dois lados da rodovia em 33% dos segmentos urbanizados, e, somente por um lado, em 14% de tais segmentos, enquanto em 4,9 quilômetros, ou 53% desses segmentos urbanizados, inexistem as vias marginais.

O que é significativo, uma vez que, distintamente do subtrecho de Matinhos em que domina o uso residencial, nos segmentos urbanizados do subtrecho Pontal do Paraná são os usos comerciais que predominam, de modo que, nas situações em que inexistem as vias marginais, tais usos, ou fazem frente para os passeios ou espaços, às vezes diminutos, que os separam dos acostamentos da rodovia, como ocorre em inúmeras situações nos quase dois terços mais urbanizados do subtrecho, ou para os espaços que, diretamente, os separam das faixas de rolamento, como se dá, por exemplo, na chegada a Pontal do Sul (**Figura 4.521** e **Figura 4.522**).

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.521 – PR-412 subtrecho Pontal do Paraná – Estabelecimentos comerciais com frente para a rodovia

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.522 – PR-412 subtrecho Pontal do Paraná – Estabelecimentos comerciais com frente para a rodovia

E se deve realçar que notadamente nos três grandes “blocos” de urbanização identificados – da PR-407 ao balneário Guarapari (3,6 quilômetros), do balneário Ipanema IV ao loteamento Olho d’Água (3,1 quilômetros) e ao longo do balneário Shangri-lá (2,1 quilômetros) –, e mais especialmente nos dois primeiros, a atividade comercial efetivamente determina o caráter de “avenida comercial”, ou, talvez mais propriamente, de “avenida principal de centros comerciais”, que se impõe à rodovia, uma vez que esses segmentos têm sua atividade gerada não somente pelos estabelecimentos localizados na própria rodovia, mas, também, pelos muitos outros situados nas ruas, transversais e paralelas, que a envolvem mais proximamente.

E, à distinção em relação ao subtrecho de Matinhos ainda, deve ser realçado que nos interiores dos “blocos” urbanizados deste subtrecho é muito significativa a presença de moradias permanentes, o que determina o caráter de cidade que vão adquirindo crescentemente esses “blocos”, com toda a plêiade de atividades típicas da vida urbana que passam a portar, e que, diretamente, interferem na rodovia, seja pela necessidade de tráfego local que trazem, seja pela inevitabilidade de sua travessia que impõem (**Figura 4.523**).

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.523 – PR-412 subtrecho Pontal do Paraná – Unidade de Saúde lindeira à rodovia

Quanto aos tamanhos das edificações nos entornos imediatos dos segmentos urbanizados desse subtrecho, prevalecem as edificações térreas ou com dois pavimentos, embora já se encontre um número notável de construções com três pavimentos, que, presentemente, são as de maior altura, e é comum, no caso das edificações com mais de um andar, o aproveitamento dos pavimentos térreos para os usos comerciais e dos pavimentos superiores para serviços ou moradia.

E prevalecem, também, as edificações de pequeno porte, com áreas de projeção à volta dos 200 metros quadrados, que dominam no uso habitacional e têm presença marcante no uso comercial, mas que já se vêem mescladas por um número significativo de estabelecimentos comerciais maiores, com áreas de projeção acima dos 500 metros quadrados, havendo, inclusive, já vários com áreas próximas de 1.000 metros quadrados, e alguns, poucos, que avizinham os 2.500 metros quadrados (**Figura 4.524**).

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.524 – PR-412 subtrecho Pontal do Paraná – Estabelecimentos comerciais com frente para a rodovia

A iluminação pública na rodovia é irregular. Segmentos iluminados ocorrem no primeiro “bloco” urbanizado, entre a PR-407 e o balneário Guarapari, no segundo ao longo do conjunto dos balneários Ipanema e na chegada ao balneário Pontal do Sul. Pontualmente há iluminação na entrada de todos os balnários e, indiretamente, a rodovia recebe iluminação, deficiente, das luminárias existentes nas vias marginais, estas regularmente iluminadas.

Lombadas e faixas para travessia de pedestres ocorrem em quantidade, evidenciando o conflito rodovia / avenida, sobretudo nos dois primeiros “blocos” urbanizados. No total do subtrecho verificam-se 17 lombadas e oito faixas para travessia de pedestres.

Pontos de ônibus contam-se vinte e 22 pares, sete dos quais não possuem bolsões de parada.

E, finalmente, as sinalizações horizontal e vertical atendem as normas e se encontram em razoável estado de conservação. Na sinalização vertical ressente-se de

placas que informem destinos além dos locais e que noticiem a aproximação de lombadas, que possuem indicação apenas junto a si.

Entroncamento PR-407 / Subtrechos PR-412

O entroncamento das rodovias PR-407 e PR-412 se dá em meio urbano, no balneário Praia de Leste, e é um dos pontos que recebeu recentemente agenciamento com o intuito de organizar o tráfego.

Constituiu-se, assim, um conjunto de três “trevos” que envolvem uma quadra daquele balneário, e que direcionam os seis sentidos possíveis de direção, a saber:

- para quem chega ao balneário Praia de Leste vindo da BR-277 ou de Paranaguá, com possibilidade de seguir para o subtrecho de Matinhos ou de tomar o subtrecho de Pontal do Paraná;
- para quem chega ao balneário Praia de Leste vindo do subtrecho Matinhos, com possibilidade de tomar o subtrecho de Pontal do Paraná ou de tomar a PR-407 em direção à BR-277 ou a Paranaguá;
- para quem chega ao balneário Praia de Leste vindo do subtrecho Pontal do Paraná, com possibilidade de tomar a PR-407 no sentido da rodovia BR-277 ou de Paranaguá, ou de tomar o subtrecho de Matinhos.

Esse entroncamento está localizado em área densamente urbanizada, em que edificações se encontram bastante próximas das faixas de rolamento, e duas das vias que o “constroem” são ruas ordinárias do loteamento, que foram tomadas para o contorno à quadra.

As quatro faces dessa quadra têm sentido único de direção, os três “trevos” são demarcados apenas por guias de concreto justapostas e pintadas de branco, suas áreas são iluminadas e há sinalização vertical indicadora de destinos e horizontal condutora de fluxos e informativa para redução de velocidade e parada.

Todas as vias do entroncamento são pavimentadas, não há acostamentos e, como os cruzamentos de sentidos de tráfego se dão em nível, persistem ainda os seguintes conflitos:

- cruzamento entre os fluxos de quem chega ao entroncamento vindo da BR-277 ou de Paranaguá e de quem sai do entroncamento em direção ao subtrecho Matinhos (“trevo” 3), independentemente dos primeiros seguirem para o subtrecho de Matinhos ou tomarem o de Pontal do Paraná;
- cruzamento entre os fluxos de saída do “trevo” 1 com origens na PR-407 (vindo da BR-277 ou de Paranaguá) e no subtrecho de Matinhos, independentemente de quem venha deste último se dirigir ao subtrecho de Pontal do Paraná, quando duas faixas de rolamento se “afunilam” em uma, ou destes se dirigirem à PR-407, quando há cruzamento efetivo;
- encontro de fluxos na saída do “trevo” 2, vindos dos dois subtrechos da PR-412 e, eventualmente de quem pretenda o retorno vindo pela PR-407, ainda

que estes fluxos ocorram, cada um, em uma faixa de rolamento e a rua que lhes dá sequência tenha duas faixas (**Figura 4.526**, **Figura 4.525** e **Figura 4.527**).

(Fonte: Roberto Sampaio (29/03/2007)

Figura 4.525 – Entroncamento PR-407 / Subtrechos da PR-412 – Trevo 1 (fotomontagem)

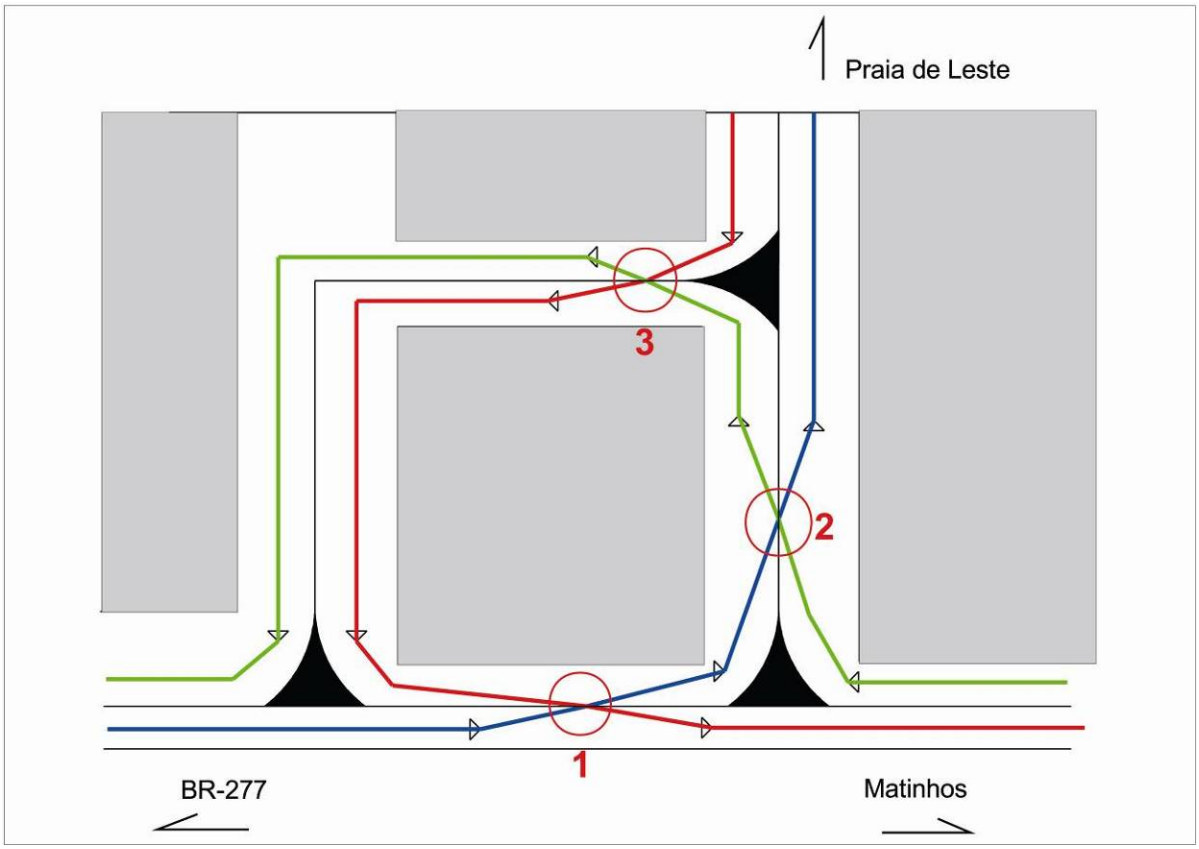


Figura 4.526 – Trevo PR-407 / subtrechos da PR-412 – Croquis

(Fonte: Roberto Sampaio)

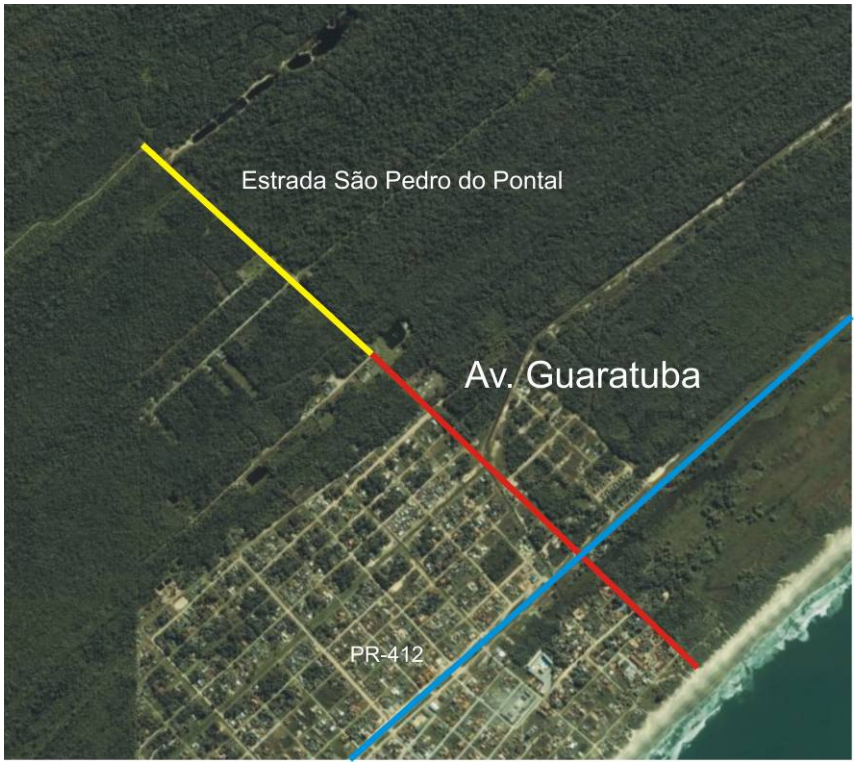
Figura 4.527 – Entroncamento PR-407 / Subtrechos da PR-412 – Trevo 2

Avenida Guaratuba

A avenida Guaratuba se inicia, aproximadamente, no km 53 da rodovia PR-412, formando com esta, para o quadrante oeste, um ângulo que se avizinha de 86º. Desse ponto se desenvolve para o interior, em linha reta imperfeita, em torno de 430 metros, onde, entre os encontros com as avenidas Matinhos e Curitiba, sofre uma pequena inflexão para sudoeste, para então, a partir desta última e com orientação semelhante à do primeiro segmento, estender-se pelos seus restantes e aproximados 270 metros, também em linha reta imperfeita. Em seu ponto final, no encontro com a rua Pelotas, é continuada, com a mesma diretriz, pela estrada São Pedro do Pontal, sem que seja perceptível qualquer diferença que as individualize (**Figura 4.528**).

Seu greide é praticamente plano, com cota de nível, próximo à rodovia, em torno de 2 metros abaixo desta. Sua concordância vertical se dá por rampa, com extensão em torno de 10 metros e declividades entre 15% e 20%.

Horizontalmente, seu encontro com a PR-412 é simples, sem qualquer canteiro ou recuo, e a rampa que lhe dá acesso se inicia já no limite da faixa de rolamento, uma vez que nesse segmento da rodovia não há acostamentos (na face oposta há uma terceira faixa, que se estende apenas por aproximadamente 50 metros para cada lado do eixo da avenida Guaratuba, para parada de ônibus) (**Figura 4.529** e **Figura 4.530**).



Fonte: Paranacidade (1997).

Figura 4.528 – Avenida Guaratuba e estrada São Pedro do Pontal

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.529 – Encontro da avenida Guaratuba com a rodovia PR-412

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.530 – Encontro da avenida Guaratuba com a rodovia PR-412

A avenida Guaratuba não é pavimentada, não tem tratamento de solo estabilizado e não possui elementos definidores, que separem caixa de rolamento e passeios. Sua "faixa de rolamento", de duplo sentido de tráfego, é constituída basicamente por areia relativamente consolidada, e, na rampa de encontro com a PR-412 e em alguns outros pontos, verifica-se a presença esparsa de brita ou entulho de construção civil (caliça). Seu leito de rolamento apresenta, de tanto em tanto, pequenas ondulações transversais (costelas) e, onde sofre as deflexões horizontais, há afundamentos longitudinais (trilhas de rodas) e areal, com profundidades e volumes suficientes para dificultar o tráfego de veículos de passeio. As bandas lindeiras à "faixa de rolamento" estão normalmente cobertas por gramíneas, quando defronte às construções, e, além de gramíneas, por vegetação rasteira ou arbustiva, quando da ausência de edificações. (**Figura 4.531** e **Figura 4.532**).

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.531 – Avenida Guaratuba – Configuração(primeira imagem – fotomontagem)

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.532 – Avenida Guaratuba – Configuração(primeira imagem – fotomontagem)

As ocupações por construções ocorrem apenas em sua face sudoeste (esquerda para quem toma a avenida a partir da PR-412), onde é possível determinar com alguma clareza a divisa avenida / quadras. Já em sua face oposta, pela ausência de quadras ou lotes demarcados, é possível apenas inferir o limite lateral da via pela existência, em alguns segmentos, de uma faixa desmatada que, mesmo crescida, se diferencia da vegetação que lhe segue, e por se saber, também, a largura projetada da via[8], 30 metros, que, medida a partir de um alinhamento predial da sua face esquerda, coincide aproximadamente com o limite externo do corte da vegetação.

No geral, a "faixa de rolamento", que tem larguras em torno dos 8 metros, está perto do limite esquerdo da avenida, com distâncias em redor dos 3 metros dos alinhamentos prediais. Logo em seu início, contudo, por contornar uma árvore, se acha mais afastada, e é nessa condição que encontra a PR-412 (**Figura 4.533**).

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.533 – Avenida Guaratuba – Árvore alterando traçado

A ocupação que faz frente para a avenida é de pequena monta. Exceção feita a um templo, que é a edificação mais próxima da rodovia e que tem à sua frente a árvore

[8] Conforme planta aprovada do loteamento Shangri-lá II, registrada na PMPP.

supracitada, compõe-se exclusivamente por moradias, em torno de uma dezena, e se dá apenas em seu primeiro segmento, entre a PR-412 e a avenida Curitiba. Deve-se registrar, porém, que nas vias que lhes são transversais, e a pouca distância de suas esquinas, há ocupação residencial mais numerosa.

Uma presença importante, vizinha à "faixa de rolamento" e que deve igualmente ser registrada, é a de uma figueira centenária, de tronco e copa excepcionais, que se constitui em atração turística do município. Situado próximo do final da via, esse exemplar incomum motivou a criação do Parque Municipal da Figueira, parte integrante das unidades de conservação previstas no PDDIPP, e que, quando implantado, ladeará a avenida (**Figura 4.534**).

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.534 – Avenida Guaratuba – Figueira

Iluminação pública há somente na primeira quadra e se encontra em apenas dois postes que, por estarem um tanto distanciados entre si, provem claridade precária, e no restante da avenida a escuridão só não é completa pela contribuição, em cada uma das vias transversais (apenas na margem esquerda), que têm iluminação pública, da luminária instalada no poste mais próximo da avenida.

Estrada São Pedro do Pontal

A Estrada São Pedro do Pontal faz a continuação da Avenida Guaratuba para o interior da planície costeira até o encontro com a Estrada do Guaraguaçu ou Estrada Velha de Shangri-lá, com extensão aproximada de 1,3 quilômetro.

Seu traçado é uma reta imperfeita, segue a diretriz da avenida Guaratuba, e, como já mencionado, não fica evidente, para o passante desavisado, o término de uma e o começo da outra, uma vez que, além de alinhadas, suas "faixas de rolamento" têm naquele trecho, praticamente, a mesma largura.

A faixa de domínio da estrada[9] é de 13 metros, medida que, com pequenas variações, pôde ser aferida em alguns pontos onde há cercas nos seus dois lados, mas há também situações em que as distâncias entre cercas excedem os 13 metros (**Figura 4.535**).

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.535 – Estrada São Pedro do Pontal – Configuração

De modo geral, a "faixa de rolamento", que tem duplo sentido de tráfego, se situa no eixo da faixa de domínio e mantém larguras em torno dos 8 metros, com o que se distancia, aproximadamente, 2,5 metros dos limites laterais da estrada, mas há trechos em que tais afastamentos são maiores e há trechos, ainda, em que a "faixa de rolamento" é mais larga e se encontra ladeada por afastamentos menores (**Figura 4.536**).

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.536 – Estrada São Pedro do Pontal – Afastamentos laterais

[9] Conforme planta aprovada do loteamento Chácara Dois Rios, registrada na PMPP.

A “faixa de rolamento” da estrada São Pedro do Pontal, à semelhança do que ocorre com a da avenida Guaratuba, não é pavimentada, não possui tratamento com solo estabilizado, tem seu leito constituído basicamente por areia relativamente consolidada com presença esparsa de caliça, e, igualmente, apresenta pequenas ondulações transversais (costelas). Nos seus últimos 80 metros, que não se encontram em uso regular e onde a “faixa de rolamento” se resume a uma trilha com a largura de um veículo, há costelas mais profundas e o terreno se encontra menos consolidado (**Figura 4.537**).

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.537 – Estrada São Pedro do Pontal – Segmento final

As bandas que ladeiam a “faixa de rolamento” da estrada estão cobertas regularmente por vegetação. À frente de umas poucas propriedades demarcadas essa cobertura é de gramíneas aparadas, enquanto no restante predominam gramíneas crescidas e pequenos arbustos que, muitas vezes, são continuados já pela vegetação remanescente.

Toda a ocupação lindeira à estrada constitui-se por propriedades rurais, com a peculiaridade de que lhe fazem acesso diretamente apenas aquelas situadas em sua margem nordeste (direita para quem adentra a planície), uma vez que sua face sudoeste é totalmente ladeada pelo loteamento Chácara Dois Rios, que, possuindo estradas internas para acesso às chácaras, faz com que, mesmo aquelas que a divisam, tenham suas frentes voltadas para estas estradas.

Nessas propriedades rurais ocorrem tanto o uso habitacional / de lazer quanto usos produtivos, não se encontrando entre estes últimos a atividade agrícola.

Particularmente importante por sua localização, porte, e pelo tipo de tráfego que gera, destaca-se uma mineradora de areia, situada no final do trecho de uso regular da estrada, em sua margem direita, e que, por sua especificidade, induz o trânsito continuado de caminhões basculantes entre esse ponto e a rodovia PR-412. O acesso à esta propriedade, embora faça frente para a estrada, se dá por recuo, de modo que é possível para um caminhão aguardar a abertura de seu portão sem que atrapalhe o tráfego (**Figura 4.538**).

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.538 – Estrada São Pedro do Pontal – Acesso a mineradora (fotomontagem)

As demais propriedades com acessos voltados para a estrada, sem exceção, o fazem diretamente, isto é, têm seus portões no limite da via, o que determina que qualquer veículo que aguarde sua abertura fique, parcialmente, na “faixa de rolamento”, uma vez que as bandas laterais da estrada têm larguras inferiores ao comprimento de um carro de passeio.

Merece registro, assim, outro estabelecimento, situado na mesma margem e próximo da mineradora, que, apesar de seu pequeno porte, tem maior movimento de entrada e saída de veículos que as chácaras de lazer. Misto de moradia, prestadora de serviços de conserto de eletrodomésticos e de estocagem de produtos recicláveis, poderá, por sua condição de acesso, constituir-se em obstáculo ao tráfego da estrada, especialmente à medida que este aumente (**Figura 4.539**).

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.539 – Estrada São Pedro do Pontal – Estabelecimento comercial com frente para a estrada

Em algumas propriedades do loteamento Chácara Dois Rios, próximas da estrada, ocorre alguma atividade industrial de pequeno porte (blocos de cimento, serralheria...), mas, como já mencionado, os acessos a esses estabelecimentos se dá através das vias internas ao loteamento.

A estrada São Pedro do Pontal tem cinco entroncamentos em sua margem sudoeste. O primeiro deles se dá com a avenida Perimetral Norte e com a Rua Pelotas, que, convergentes, se encontram exatamente onde inicia a estrada, e os outros quatro se dão, todos, com as vias internas do loteamento Chácara Dois Rios, que não têm continuidade para além do parcelamento.

Em sua margem nordeste tem apenas um entroncamento, com a Estrada do Guaraguaçu ou Estrada Velha de Shangri-lá, que, opondo-se a uma das vias internas do loteamento Chácara Dois Rios, estende-se na direção do balneário Pontal do Sul (veja-se, no próximo item, explicação sobre a nomenclatura dessas vias, que elucida essa articulação).

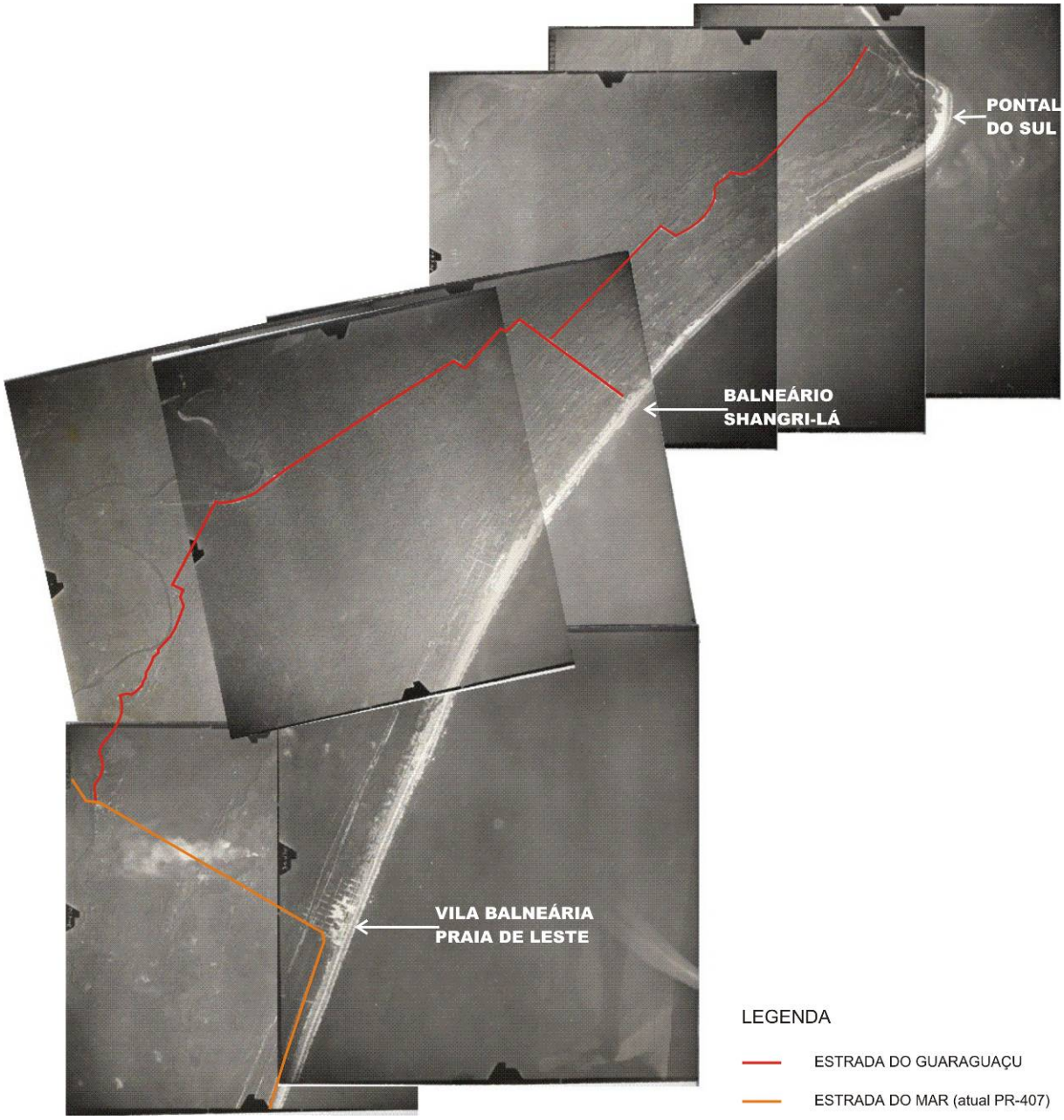
Todos os entroncamentos se dão por esquinas simples, em ângulos próximos de 90º.

A estrada São Pedro do Pontal, embora tenha linha de eletricidade do seu início à mineradora de areia, não possui iluminação pública em toda a sua extensão, e, nela, não há qualquer tipo de sinalização.

Estrada do Guaraguaçu ou Estrada Velha de Shangri-lá

No item anterior descreveu-se a estrada São Pedro do Pontal como terminando na estrada do Guaraguaçu ou Estrada Velha de Shangri-lá, assim como se citou esta última como um entroncamento da primeira.

A estrada do Guaraguaçu ou Estrada Velha de Shangri-lá data da primeira metade do século XX e foi bastante utilizada por quem buscava a orla oceânica mais próxima da baía de Paranaguá, porque facultava, para quem vinha pela Estrada das Praias (atual PR-407), logo após a travessia do rio Guaraguaçu, um acesso que a alcançava no ponto onde hoje está o balneário Shangri-lá, e, a partir de lá, por uma variante, a chegada à área que hoje hospeda o balneário Pontal do Sul (**Figura 4.540**).



(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.540 – Estrada do Guaraguaçu ou Estrada Velha de Shangri-lá – Traçado original

Ocorre que com a implantação, na década de 1970, dos loteamentos Shangri-lá II e Chácara Dois Rios, a avenida Guaratuba e a estrada São Pedro do Pontal, que integram esses parcelamentos, foram estabelecidas sobre o traçado original da estrada existente, com o que ficou esta, ao menos no que toca à nomeação, seccionada pela estrada São Pedro do Pontal em duas partes, uma que restou entre a PR-407 e o final dessa estrada, e outra que, a partir de sua segunda metade, se desenvolve para Pontal do Sul (**Figura 4.541**)

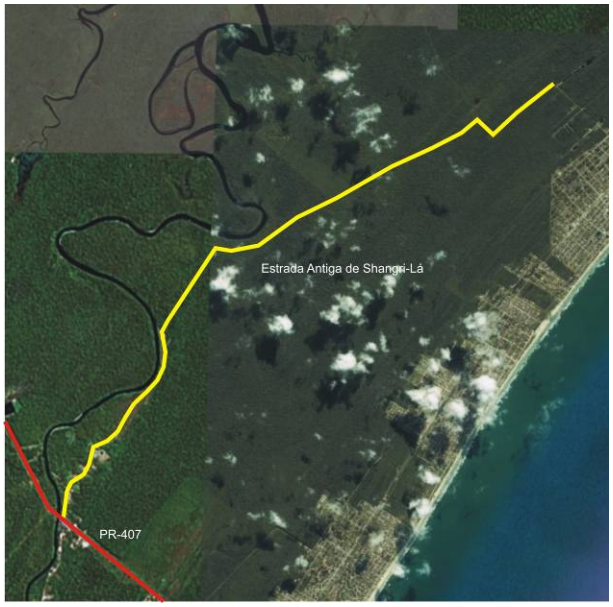


Figura 4.541 – Estrada do Guaraguaçu ou Estrada Velha de Shangri-lá – Sobreposição pela avenida Guaratuba e pela estrada São Pedro do Pontal

Ao se descrever a estrada São Pedro do Pontal como terminando na estrada do Guaraguaçu ou estrada Velha de Shangri-lá e esta como entroncamento daquela, portanto, se está adotando a nova nomenclatura das vias que se sobrepuseram à antiga estrada e, consequentemente, assumindo-se apenas o restante daquela estrada como portador dos nomes originais.

Assim visto, o trecho da estrada do Guaraguaçu ou Estrada Velha de Shangri-lá que se estende entre o final da estrada São Pedro do Pontal e o limite da propriedade do empreendimento que hora se estuda, possui, aproximadamente, 1,7 quilômetro, e se desenvolve dominantemente por três segmentos de traçados oscilantes, que, para tal fim, podem ser reduzidos a retas imperfeitas, sendo que, pelos dois primeiros, avança no sentido sudoeste e, pelo terceiro, no sentido noroeste (**Figura 4.542**).

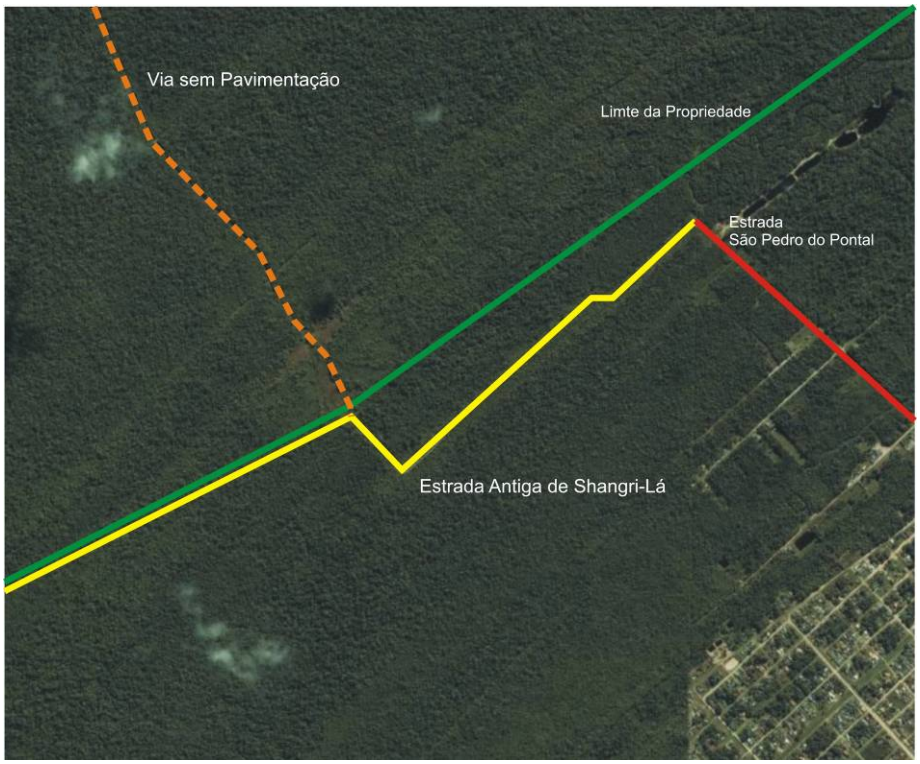


Figura 4.542 – Estrada do Guaraguaçu ou Estrada Velha de Shangri-lá – Acesso ao empreendimento

Em números redondos, o primeiro segmento mede 400 metros, o segundo, 870 metros, e o terceiro 250 metros, e a eles se somam, para completar o 1,7 quilômetro, o conjunto de curvas que estabelece suas concordâncias, a curva que faz o encontro com a estrada São Pedro do Pontal e, finalmente, a última curva desse trecho, que conclui seu traçado no acesso à propriedade.

Duas dessas curvas têm raios bastante pequenos[10], da ordem de 20 metros. São elas que fazem a concordância com a estrada São Pedro do Pontal, e a que faz a mudança de orientação da estrada, de sudoeste para noroeste, o que é particularmente problemático pelo fato dos segmentos que concordam formarem ângulos próximos de 90º.

A concordância entre os dois primeiros segmentos, que mantém aproximadamente a mesma orientação, se dá por ângulos mais abertos, próximos de 130º, e por raios um pouco maiores, da ordem de 45 metros, mas no caso, em função do arranjo se dar por duas curvas reversas, praticamente sem segmento reto ou arco de grande raio entre elas, o benefício discreto que adviria do pequeno aumento dos raios de concordância se vê anulado pela sequência das curvas.

E a curva que achega à propriedade é igualmente difícil. Tem raio também bastante pequeno, próximo de 30 metros, e ângulo, entre os segmentos que concorda, da ordem de 110º, e, nesse caso, deve-se considerar ainda que na conclusão da curva,

[10] Os raios das curvas desse trecho da estrada do Guaraguaçu, ou Estrada Velha de Shangri-lá, foram estimados por importação de imagem de satélite para o software AutoCad.

se fará, imediatamente, a curva oposta, para o acesso à via particular que levará ao empreendimento.

A estrada do Guaraguaçu ou Estrada Velha de Shangri-lá, no trecho considerado, desenvolve-se integralmente no interior da floresta, não possui demarcações laterais que balizem sua largura, e a única propriedade limítrofe com cerca visível ou edificação próxima, é a do empreendimento em estudo, que a ladeia apenas na última curva.

Sua largura total, assim, é o resultado do desmatamento já realizado e das roçadas periódicas que impedem a floresta de retomar terreno e se aproximar da "faixa de rolamento", onde a utilização, mesmo que pouca, não permite qualquer espécie além das gramíneas baixas. Sua largura efetiva, entretanto, depende precisamente das roçadas, que, quando muito espaçadas e, especialmente em períodos chuvosos, permitem a ocupação das bandas laterais à "faixa de rolamento" por gramíneas de grande porte e até por espécies arbóreas pioneiras, que vão reduzindo a largura de uso da estrada à de sua "faixa de rolamento".

Desse modo, e desconsiderando-se situações pontuais em que o desmatamento se alarga em algum dos lados, pode-se estimar, no trecho em apreço, que a largura total média da estrada não excede os 8 metros, enquanto sua "faixa de rolamento" tem largura média em torno dos 3 metros, ou seja, faculta o tráfego de apenas um veículo. Nas bandas laterais a essa "faixa de rolamento", entretanto, e mesmo em períodos em que sua vegetação se encontra crescida, há, de tanto em tanto, pequenos trechos menos vegetados, em que, no caso de encontro de veículos trafegando em sentidos opostos, é possível o acostamento de um para a passagem do outro.

O leito da "faixa de rolamento" se compõe essencialmente por areia, mas com forte presença de matéria orgânica vegetal e, em vários trechos, a tira que resta entre as trilhas dos pneus se encontra coberta por gramíneas e há trechos, ainda, totalmente cobertos por gramíneas.

O greide desse trecho da estrada é basicamente horizontal, mas não propriamente plano, uma vez que ondula, formando inclusive baixios, que, após as chuvas, às vezes demoram a drenar, permanecendo alagados com profundidades que podem se aproximar de 50 centímetros e, quase em seu final, imediatamente antes da última curva, a estrada cruza a vau o rio Perequê, que, nesse ponto, tem profundidade próxima de 30 centímetros (**Figura 4.543**).

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.543 – Estrada do Guaraguaçu ou Estrada Velha de Shangri-lá – Cruzamento do Rio Perequê

No trecho considerado, finalmente, não há linhas de eletricidade nem qualquer tipo de sinalização.

Estrada a ser construída na propriedade

Tratar-se-á de via não pavimentada, em pista simples, com duas faixas de rolamento, sem acostamentos contínuos, mas com bolsões de parada a intervalos regulares, com leito tratado por compactação de solo estabilizado e de camada de brita, em greide praticamente plano, e com drenagem longitudinal por valeta lateral.

Será construída, no trecho entre a estrada do Guaraguaçu ou Estrada Velha de Shangri-lá e as bordas do rio Maciel, no interior da floresta de terras baixas e parcialmente sobre caminho existente, nas duas margens do Rio Maciel em faixas de manguezais, e, na ilha Guaraguaçu, em áreas de sucessão vegetal em estágio de capoeirinha.

A ponte a ser construída sobre o rio Maciel será executada em concreto armado, terá igualmente duas faixas de rolamento, sem acostamentos, e suas cabeceiras se encontrarão nos limites externos das faixas de manguezais.

4.3.5.1.5. Tráfego no Trajeto Pontal do Paraná

PR-407

Não se dispõem de dados regulares sobre o tráfego na rodovia PR-407. A concessionária Ecovia Caminho do Mar S.A. instalou nesta rodovia, em 2007, um contador de tráfego eletrônico, que, com alguma irregularidade, vem fornecendo informações.

O equipamento contabiliza os tipos de veículos de acordo com as distâncias entre eixos, distinguindo motocicletas, carros de passeio (automóveis, caminhonetes, vans) e veículos catalogados como comerciais (caminhões de diversos portes e

ônibus), de sorte que não é possível, a partir de seus dados, quantificar separadamente ônibus e caminhões (**Tabela 4.137**).

Tabela 4.137 – PR-407 – Categorias de Veículos registradas no contador de tráfego eletrônico.

Categoria	Distâncias entre eixos	Tipo de Veículo
1	até 2 m	moto
2	2 m a 5 m	passeio
3	5 m 9 m	comercial 1
4	9 m a 13 m	comercial 2
5	13 m a 16 m	comercial 3
6	16 m a 20 m	carreta
7	acima de 20 m	especial

Fonte: Concessionária Ecovia Caminho do Mar S.A.

Em 2007, o equipamento registrou o tráfego de janeiro a março e de maio a novembro, com lacunas de dias ou de horas, em dias nos meses de março, maio, outubro e novembro, e sem distinguir os sentidos de trânsito. Em 2008, agora registrando separadamente os dois sentidos do tráfego, forneceu dados sobre os meses de março, abril, maio, julho e agosto, também com lacunas de dias e horas em julho e agosto.

E para o fim específico deste estudo, realizaram-se contagens de veículos nessa rodovia (e também em dois pontos da PR-412) em duas datas escolhidas, uma em 21 de fevereiro de 2009, sábado de carnaval, em que se objetivou a quantificação de um dia-pico, e a outra em 05 de março de 2009, uma quinta-feira, tomada como “dia de tráfego comum”.

Portanto, com as devidas ressalvas relativas à irregularidade das informações, é possível, a partir dos dados oriundos do contador de tráfego eletrônico, em 2007, extrair as participações de cada categoria de veículos nos totais dos volumes de tráfego, donde se vê que, ainda mais que na BR-277, na rodovia PR-407, com participações da ordem de 80%, são os carros de passeio que dominam o tráfego, enquanto motocicletas e veículos comerciais ficam, no conjunto dos meses, com participações inferiores a 10% (**Tabela 4.138** e **Figura 4.544**).

Tabela 4.138 – PR-407 – Volumes mensais de veículos em meses de 2007, segundo categorias de veículos (somas dos dois sentidos de tráfego).

meses	categorias de veículos						
	motocicletas		carros de passeio		comerciais		
	vol. (unidades)	partic. (%)	vol. (unidades)	partic. (%)	vol. (unidades)	partic. (%)	totais
janeiro	23.985	14,76	129.352	79,59	9.176	5,65	**162.513**
fevereiro	24.335	9,33	220.589	84,55	15.959	6,12	**260.883**
março	1.181	14,98	7.793	73,47	911	11,55	**7.885**
abril	0	-	0	-	0	-	**0**
maio	2.608	7,86	26.657	80,39	3.895	11,75	**33.160**
junho	10.382	8,53	99.234	81,55	12.076	9,92	**121.692**
julho	8.502	6,24	115.251	84,57	12.518	9,19	**136.271**
agosto	8.794	7,01	103.902	82,77	12.840	10,23	**125.536**
setembro	17.004	9,57	146.566	82,48	14.135	7,95	**177.705**
outubro	21.986	12,67	137.159	79,07	14.322	8,26	**173.467**
novembro	14.208	9,59	119.718	80,78	14.283	9,64	**148.209**
totais	**132.985**	**9,87**	**1.101.221**	**81,96**	**110.115**	**8,17**	**1.347.321**

Fonte: Concessionária Ecovia Caminho do Mar S.A. (contador de tráfego eletrônico), com tratamento dos dados pelo autor.

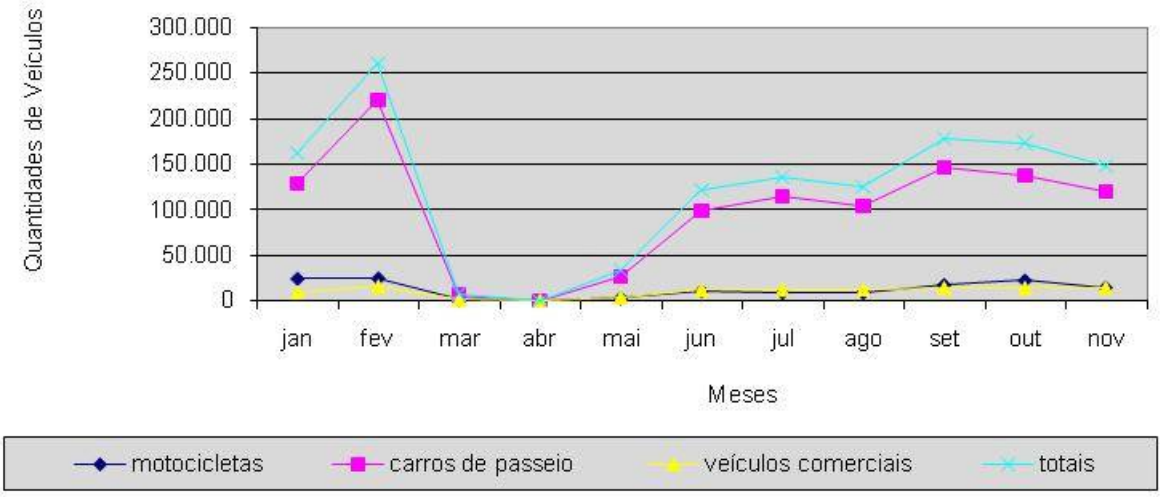


Figura 4.544 – PR-407 – Volumes mensais de veículos em meses de 2007, segundo categorias de veículos (somas dos dois sentidos de tráfego)

Fonte: Concessionária Ecovia Caminho do Mar S.A. (contador de tráfego eletrônico), com tratamento dos dados pelo autor.

Informação que se confirma com os dados de cinco meses de 2008, pelos quais se pode verificar que, no sentido de Praia de Leste, as participações dos carros de passeio se aproximaram predominantemente do mesmo patamar, com motocicletas e

veículos comerciais pouco passando dos 10%, enquanto no sentido da BR-277 foram ainda maiores, tendendo aos 90%, com as participações de motocicletas e veículos comerciais gravitando em torno dos 5% (**Tabela 4.139** e **Figura 4.545** para o sentido Praia de Leste e **Tabela 4.140** e **Figura 4.546** para o sentido BR-277).

Tabela 4.139 – PR-407 – Volumes mensais de veículos em meses de 2008, segundo categorias de veículos, no sentido Praia de Leste.

meses	categorias de veículos						totais
	motocicletas		carros de passeio		comerciais		
	vol. (unidades)	partic. (%)	vol. (unidades)	partic. (%)	vol. (unidades)	partic. (%)	
março	10.199	11,39	70.177	78,38	9.162	10,23	**89.538**
abril	11.192	15,36	53.134	72,94	8.520	11,70	**72.846**
maio	7.931	10,39	59.632	78,15	8.745	11,46	**76.308**
julho	5.850	8,02	58.542	80,24	8.566	11,74	**72.958**
agosto	5.693	8,01	55.700	78,33	9.717	13,66	**71.110**
totais	**40.865**	**10,68**	**297.185**	**77,64**	**44.710**	**11,68**	**382.760**

Fonte: Concessionária Ecovia Caminho do Mar S.A. (contador de tráfego eletrônico), com tratamento dos dados pelo autor.

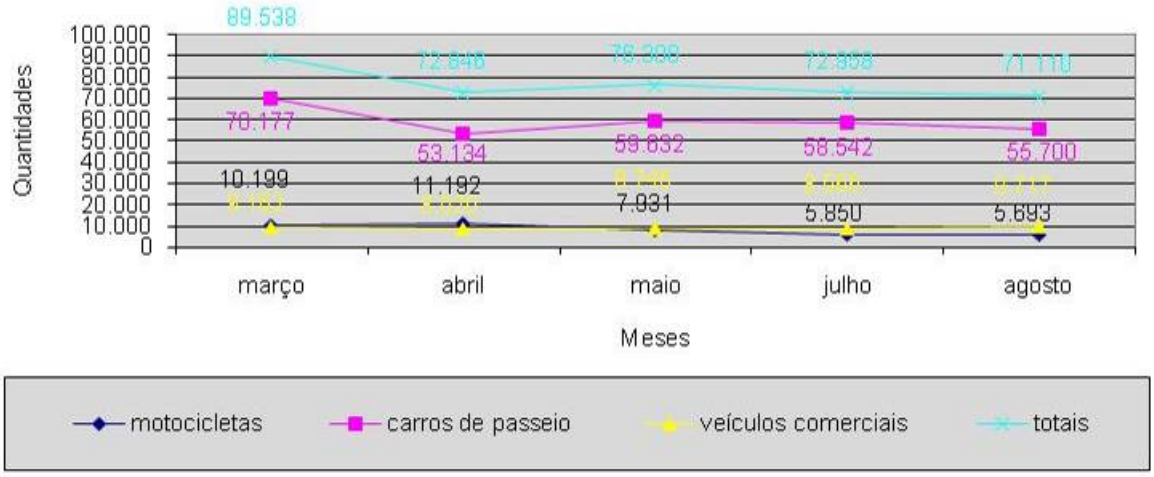


Figura 4.545 – PR-407 – Volumes mensais de veículos em meses de 2008, segundo categorias de veículos, no sentido Praia de Leste

Fonte: Concessionária Ecovia Caminho do Mar S.A. (contador de tráfego eletrônico), com tratamento dos dados pelo autor.

Tabela 4.140 – PR-407 – Volumes mensais de veículos em meses de 2008, segundo categorias de veículos, no sentido BR-277.

meses	categorias de veículos						
	motocicletas		carros de passeio		comerciais		
	vol. (unidades)	partic. (%)	vol. (unidades)	partic. (%)	vol. (unidades)	partic. (%)	totais
março	4.077	4,79	76.599	90,01	4.429	5,20	**85.105**
abril	3.245	4,89	59.128	89,05	4.022	6,06	**66.395**
maio	3.332	4,76	62.498	89,27	4.180	5,97	**70.010**
julho	2.746	4,23	58.175	89,57	4.025	6,20	**64.946**
agosto	4.267	6,25	56.575	82,89	7.414	10,86	**68.256**
totais	**17.667**	**4,98**	**312.975**	**88,23**	**24.070**	**6,79**	**354.712**

Fonte: Concessionária Ecovia Caminho do Mar S.A. (contador de tráfego eletrônico), com tratamento dos dados pelo autor.

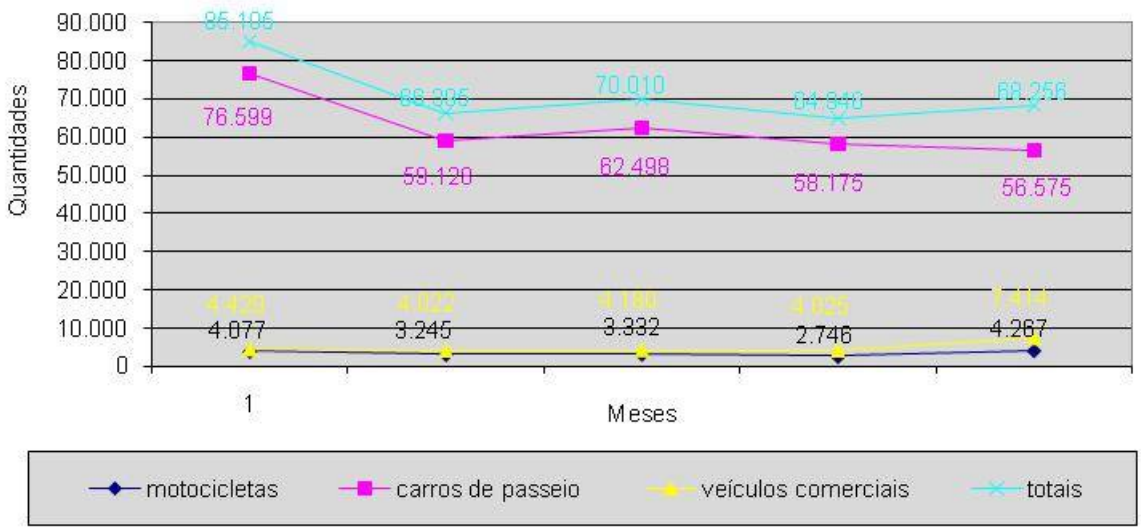


Figura 4.546 – PR-407 – Volumes mensais de veículos em meses de 2008, segundo categorias de veículos, no sentido BR-277

Fonte: Concessionária Ecovia Caminho do Mar S.A. (contador de tráfego eletrônico), com tratamento dos dados pelo autor.

E é interessante observar, relativamente aos sentidos de tráfego, como enquanto para os carros de passeio as quantidades nos dois sentidos aproximadamente se equivalem, para os veículos comerciais e motocicletas prevalecem maiores volumes no sentido Praia de Leste, o que poderia, eventualmente, ser explicado por fluxos de retorno à BR-277 pela rodovia PR-508, ou pela continuação de viagens para Guaratuba, que permitiriam o retorno ao planalto pela BR-101 (**Figura 4.547**).

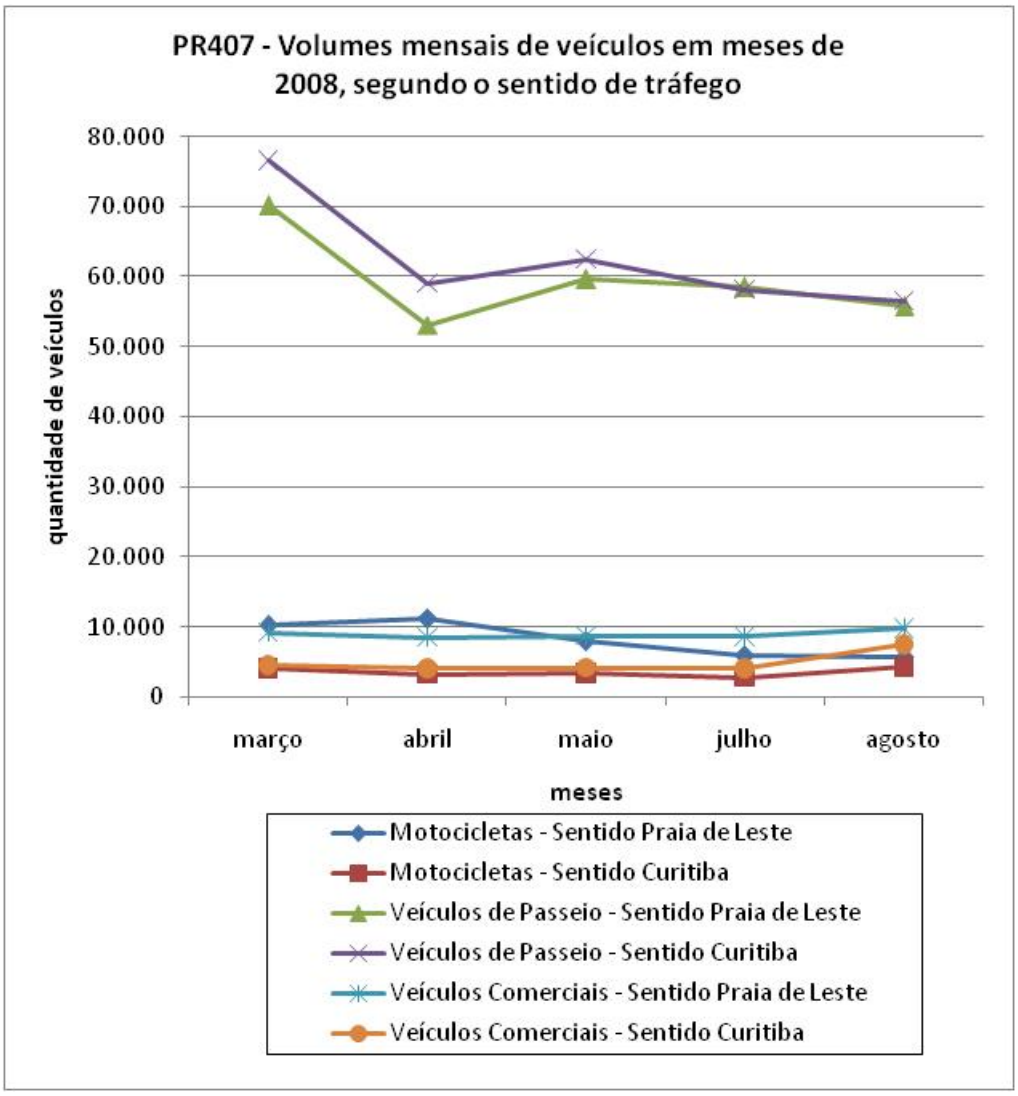


Figura 4.547 – PR-407 – Volumes mensais de carros de passeio, veículos comerciais e motocicletas em meses de 2008, segundo o sentido de tráfego

Fonte: Concessionária Ecovia Caminho do Mar S.A. (contador de tráfego eletrônico), com tratamento dos dados pelo autor.

E ainda que com uma amostragem parcial, de cinco meses, os dados de 2008 sobre a rodovia PR-407 sugerem que as variações em seus volumes de tráfego ao longo do ano possivelmente acompanhem as da BR-277, o que é visível nos dois sentidos de tráfego - quando se comparam os volumes de carros de passeio e quando se cotejam os totais de veículos, fato que evidenciaria, também, que os tráfegos locais, entre Paranaguá e Praia de Leste, teriam pouco peso nos volumes totais da PR-407, relativamente àqueles com origem e destino na BR-277 (**Tabela 4.141** e **Figura 4.548** e **Figura 4.549**, para carros de passeio e **Tabela 4.142** e **Figura 4.550**, e **Figura 4.551**, para totais de veículos).

Tabela 4.141 – BR-277 e PR-407 – Comparações de volumes mensais de carros de passeio em meses de 2008, segundo os sentidos de tráfego.

	março	abril	maio	julho	agosto
BR-277 sentido Paranaguá (unid.)	113.673	99.375	104.983	120.937	101.180
PR-407 sentido Praia de Leste (unid.)	70.177	53.134	59.632	69.800	55.700
PR-407 relativamente à BR-277 (%)	61,74	53,47	56,80	57,72	55,05
BR-277 sentido Curitiba (unid.)	124.746	101.269	109.301	125.838	103.873
PR-407 sentido BR-277 (unid.)	76.599	59.128	62.498	69.362	56.575
PR-407 relativamente à BR-277 (%)	61,40	58,39	57,18	55,12	54,47

Fonte: Concessionária Ecovia Caminho do Mar S.A., com tratamento dos dados pelo autor.

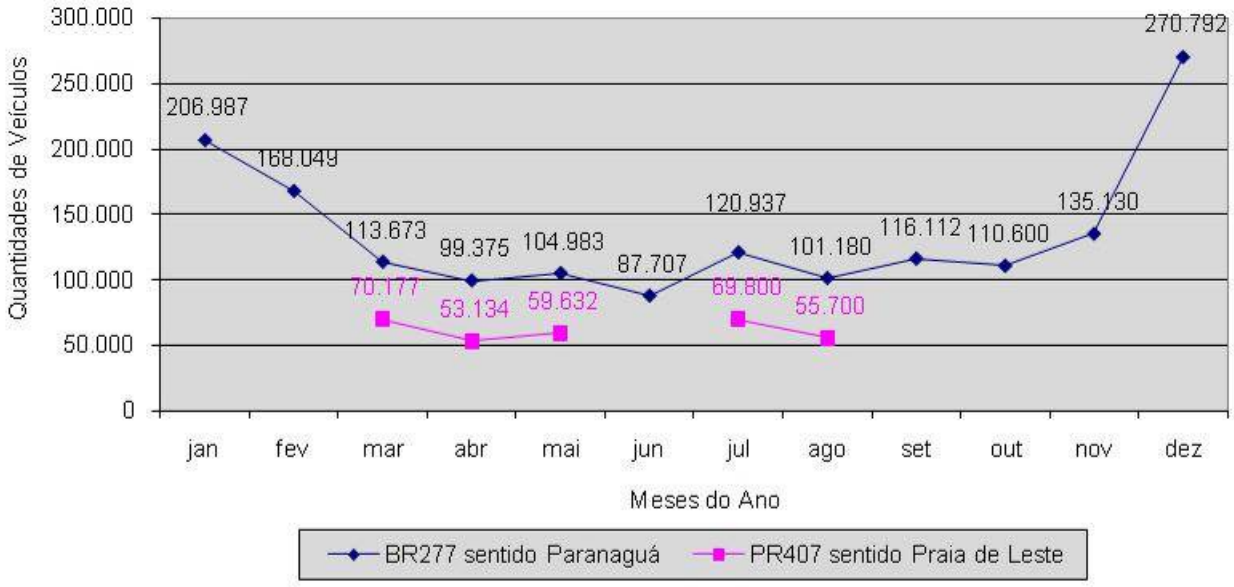


Figura 4.548 – BR-277 e PR-407 – Volumes mensais de carros de passeio em 2008, respectivamente nos sentidos Paranaguá e Praia de Leste

Fonte: Concessionária Ecovia Caminho do Mar S.A. (contador de tráfego eletrônico), com tratamento dos dados pelo autor.

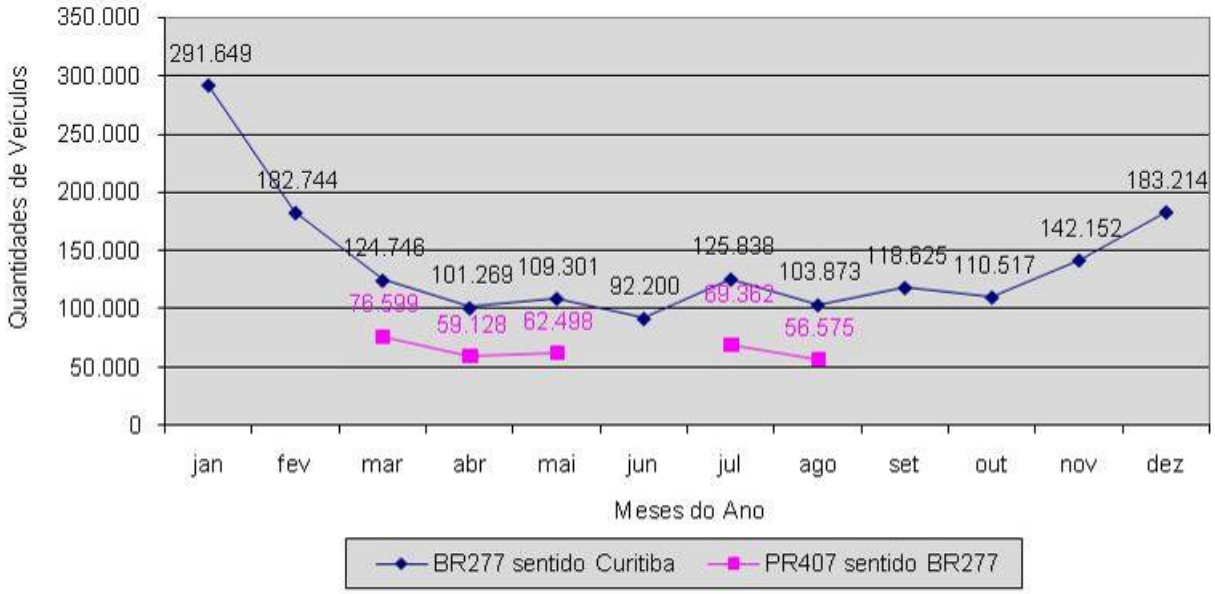


Figura 4.549 – BR-277 e PR-407 – Volumes mensais de carros de passeio em 2008, respectivamente nos sentidos Curitiba e BR-277

Fonte: Concessionária Ecovia Caminho do Mar S.A. (contador de tráfego eletrônico), com tratamento dos dados pelo autor.

Tabela 4.142 – BR-277 e PR-407 – Comparações de volumes mensais de veículos em meses de 2008, segundo os sentidos de tráfego.

	março	abril	maio	julho	agosto
BR-277 sentido Paranaguá (unid.)	194.959	178.202	179.995	199.903	161.827
PR-407 sentido Praia de Leste (unid.)	89.538	72.846	76.308	86.988	71.110
PR-407 relativamente à BR-277 (%)	45,93	40,88	42,39	43,52	43,94
BR-277 sentido Curitiba (unid.)	204.535	180.175	185.202	205.146	165.611
PR-407 sentido BR-277 (unid.)	85.105	66.395	70.010	78.875	68.256
PR-407 relativamente à BR-277 (%)	41,61	36,85	37,80	38,45	41,21

Fonte: Concessionária Ecovia Caminho do Mar S.A., com tratamento dos dados pelo autor.

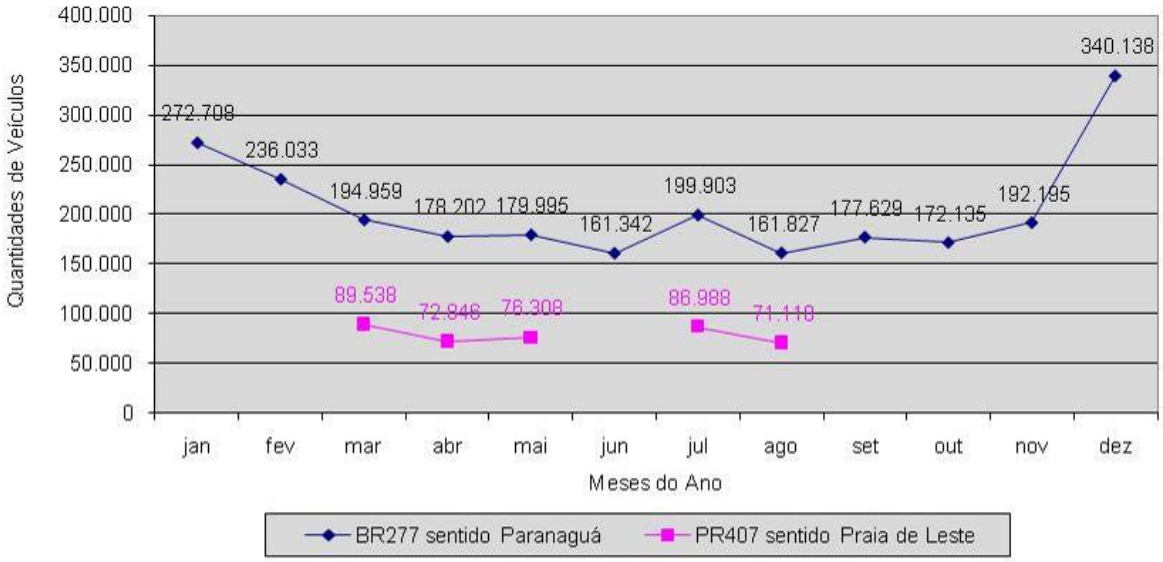


Figura 4.550 – BR-277 e PR-407 – Volumes mensais de veículos em 2008, respectivamente nos sentidos Paranaguá e Praia de Leste

Fonte: Concessionária Ecovia Caminho do Mar S.A. (contador de tráfego eletrônico) ,com tratamento dos dados pelo autor.

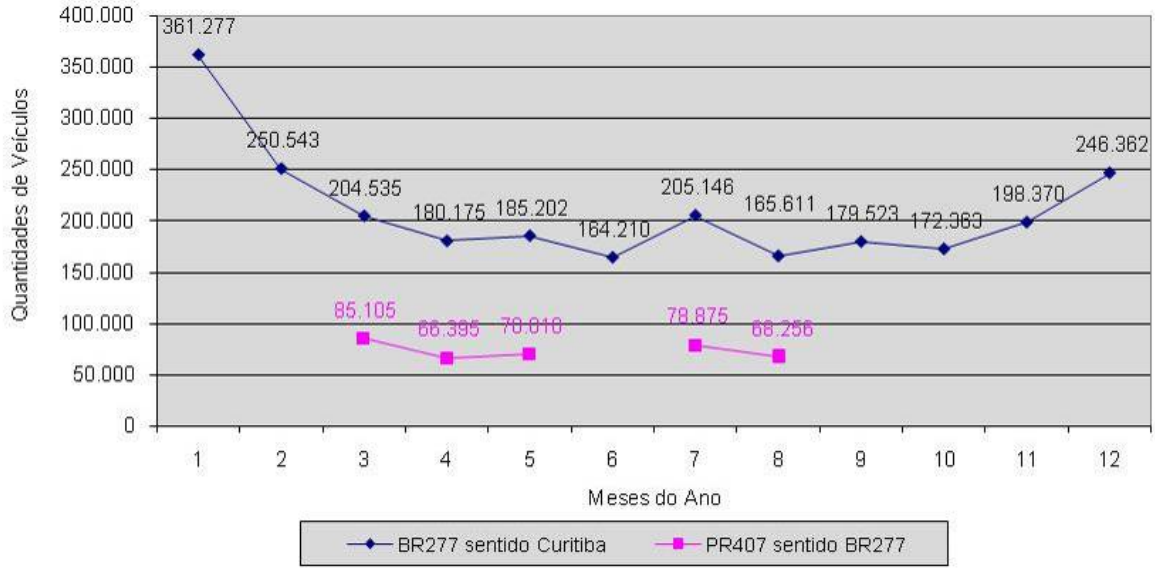


Figura 4.551 – BR-277 e PR-407 – Volumes mensais de veículos em 2008, respectivamente nos sentidos Curitiba e BR-277

Fonte: Concessionária Ecovia Caminho do Mar S.A. (contador de tráfego eletrônico), com tratamento dos dados pelo autor.

E se admitido que as variações dos volumes de tráfego na PR-407 acompanham as verificadas na BR-277, pode-se projetar, ainda que com margens que não permitam mais que ensaios aproximados, os volumes que teriam ocorrido nos meses em que não

houve registro pelo contador de tráfego eletrônico. Para tal, adota-se, para cada sentido de tráfego, o percentual médio das relações entre os volumes mensais das duas rodovias, verificados para os totais de veículos nos meses em que há dados para ambas – 43,33% dos volumes da BR-277 no sentido Paranaguá, para o sentido Praia de Leste da PR-407, e 39,18% dos volumes da BR-277 no sentido Curitiba, para o sentido BR-277 da PR-407 (**Tabela 4.143** e **Tabela 4.144**, e **Figura 4.552**).

Tabela 4.143 – PR-407 – Projeções de volumes de tráfego para os meses de 2008 em que não operou o contador de tráfego eletrônico, no sentido Praia de Leste (em negrito valores estimados).

	jan	fev	mar	abr	mai	jun	
BR-277	272.708	236.033	194.959	178.202	179.995	161.342	
PR-407 (43,33%)	**118.164**	**102.273**	89.538	72.846	76.308	**69.909**	
	jul	**ago**	**set**	**out**	**nov**	**dez**	**totais**
BR-277	199.903	161.827	177.629	172.135	192.195	340.138	2.467.066
PR-407 (43,33%)	86.988	71.110	**76.967**	**74.586**	**83.278**	**147.382**	**1.069.350**

Fonte: Concessionária Ecovia Caminho do Mar S.A., com tratamento dos dados pelo autor.

Tabela 4.144 – PR-407 – Projeções de volumes de tráfego para os meses de 2008 em que não operou o contador de tráfego eletrônico, no sentido BR-277 (em negrito valores estimados).

	jan	fev	mar	abr	mai	jun	
BR-277	361.277	250.543	204.535	180.175	185.202	164.210	
PR-407 (39,18%)	**141.548**	**98.163**	85.165	66.395	70.010	**64.337**	
	jul	**ago**	**set**	**out**	**nov**	**dez**	**totais**
BR-277	205.146	165.611	179.523	172.363	198.370	246.362	2.513.317
PR-407 (39,18%)	78.875	68.256	**70.337**	**67.532**	**77.721**	**96.525**	**984.864**

Fonte: Concessionária Ecovia Caminho do Mar S.A., com tratamento dos dados pelo autor.

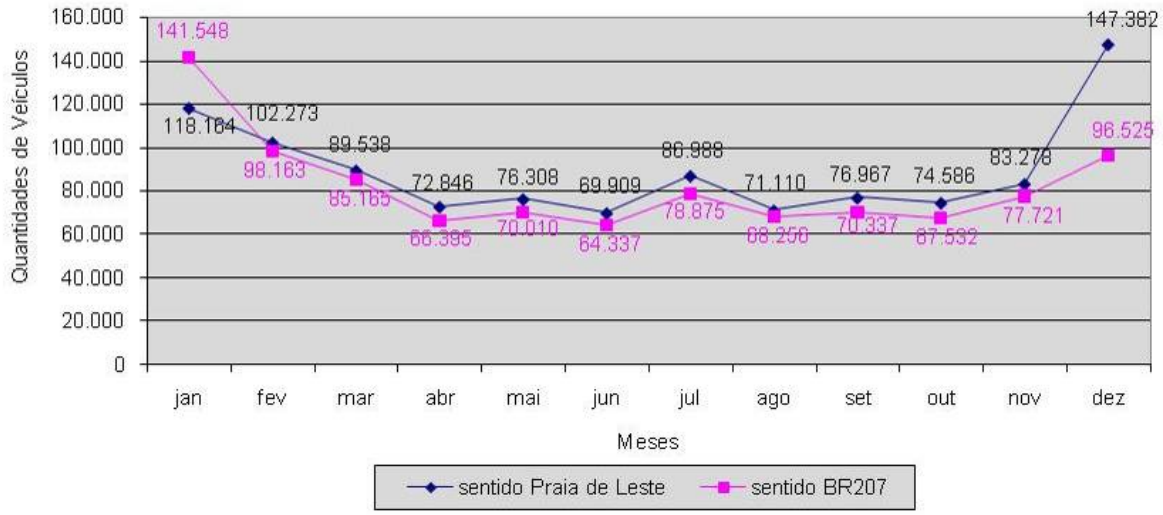


Figura 4.552 –PR-407 – Volumes mensais de veículos estimados para meses de 2008, segundo os sentidos de tráfego

E se pode inferir também, com a mesma ressalva, que ocorra na PR-407 distribuição semelhante a que ocorre na BR-277, no que tange às quantidades de dias no ano em que os fluxos de tráfego se dão em intervalos determinados, atribuindo-se, para a delimitação das faixas de quantidades de veículos, os mesmos percentuais identificados acima, para cada sentido de tráfego (**Tabela 4.145** e **Tabela 4.146**).

Tabela 4.145 – PR-407: Quantidades estimadas de dias nos meses de 2008, segundo faixas de quantidades de veículos, no sentido Praia de Leste (volumes correspondentes a 43,33% dos verificados na BR-277, no sentido Paranaguá).

	zero a 2.166	2.167 a 4.333	4.334 a 6.499	6.500 a 8.666	8.667 a 10.832	10.833 a 12.999	13.000 a 15.165	15.166 a 17.115
janeiro	2	21	5	3				
fevereiro	2	23	2		1		1	
março	4	25	2					
Abril	5	24	1					
Maio	7	23	1					
junho	7	23						
Julho	1	30						
agosto	18	13						
setembro	16	12	1	1				
outubro	13	17	1					
novembro	9	19	1	1				
dezembro		17	10	1	1	1	1	
Totais	84	247	24	6	2	1	2	
%	22,95	67,49	6,56	1,64	0,55	0,27	0,55	

Fonte: Concessionária Ecovia Caminho do Mar S.A., com tratamento dos dados pelo autor.

Tabela 4.146 – PR-407: Quantidades estimadas de dias nos meses de 2008, segundo faixas de quantidades de veículos, no sentido BR-277 (volumes correspondentes a 39,18% dos verificados na BR-277, no sentido Curitiba).

	zero a 2.166	2.167 a 4.333	4.334 a 6.499	6.500 a 8.666	8.667 a 10.832	10.833 a 12.999	13.000 a 15.165	15.166 a 17.115
janeiro		20	6		3		1	1
fevereiro		23	3	1		2		
março	1	27	2		1			
Abril	2	27	1					
Maio	3	27	1					
junho	5	25						
Julho	1	27	3					
agosto	20	11						
setembro	14	15			1			
outubro	11	19	1					
novembro	8	19	2		1			
dezembro		26	3	2				
Totais	65	266	22	3	6	2	1	1
%	17,76	72,68	6,01	0,82	1,64	0,55	0,27	0,27

Fonte:Concessionária Ecovia Caminho do Mar S.A., com tratamento dos dados pelo autor.

Ou seja, pode-se estimar que no sentido Praia de Leste, em 331 dias, ou 90,44% do ano, os volumes de tráfego diário não tenham ultrapassado algo em torno de 4.300 veículos, que em 247 dias, ou 67,49% do ano, tais volumes tenham ficado entre aproximadamente 2.150 e 4.300 veículos, e que em 24 dias, ou 6,56% do ano, teriam estado entre aproximadamente 4.300 e 6.500 veículos, com o que já se somam 355 dias, ou 97% do ano.

E analogamente, no sentido BR-277, pode-se avaliar que (coincidentemente) em 331 dias, ou 90,44% do ano, os volumes de tráfego diário tenham sido de até aproximadamente 4.300 veículos, que em 266 dias, ou 72,68% do ano, tenham ficado entre aproximadamente 2.150 e 4.300 veículos, e que em 22 dias, ou 6,01% do ano, tenham estado entre aproximadamente 4.300 e 6.500 veículos, somando 353 dias, ou, praticamente, também 97% do ano.

Com o que se podem estimar, finalmente, os volumes horários de tráfego na PR407, para o que já se utilizarão os dados coletados em campo, reiterando-se que das comparações feitas entre os dias 05/03/09, da contagem de “dia comum”, e 05/03/08, “dia comum” contabilizado pelo contador eletrônico de veículos, pôde-se verificar incremento nos volumes, de 2008 para 2009, da ordem de 45,20% para o sentido Praia de Leste, e de 61,48% para o sentido BR-277.

Assim, no “dia comum” 05/03/2009, constatou-se que 2.919 veículos transitaram no sentido Praia de Leste entre 7:00 e 22:00 horas, representando algo em torno de 90% do que seria o tráfego nas 24 horas do dia, com hora-pico ocorrendo entre 17:00 e 18:00 horas, quando 274 veículos se dirigiram à orla (**Figura 4.553** e **Tabela 4.147**).

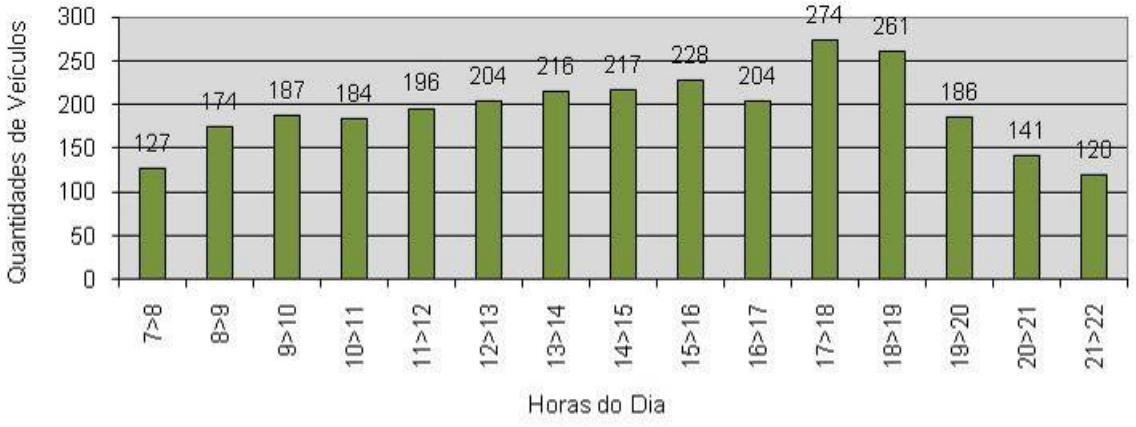


Figura 4.553 –PR-407 – Volumes horários de veículos em 05/03/2009, no sentido Praia de Leste

Fonte: Levantamentos de campo com tratamento de dados pelo autor.

Tabela 4.147 – PR-407: Volumes de Tráfego no dia 05/03/2009, sentido Praia de Leste.

Veículos no dia (estimado)	**3.209**
veículos por faixa	3.209
veículos por faixa entre 7 e 22 horas	2.919
volume horário médio por faixa entre 7 e 22 horas	194,60
volume médio por minuto e por faixa entre 7 e 22 horas	3,24
intervalo médio entre veículos em cada faixa entre 7 e 22 horas	18,50 segundos
Volume na hora-pico	**274**
volume na hora-pico por faixa	274
volume por minuto na hora-pico por faixa	4,57
intervalo médio entre veículos em cada faixa na hora-pico	13,14 segundos

Fonte: Levantamentos de campo com tratamento de dados pelo autor.

E no mesmo “dia comum”, no sentido BR-277, também entre 7:00 e 22:00 horas, verificou-se que transitaram 2.737 veículos, representando em torno de 3.039 veículos nas 24 horas do dia, com hora-pico entre 8:00 e 9:00 horas, quando trafegaram 262 veículos, que na ordem decrescente dos valores está acompanhada da hora que a antecede e da que a sucede, mas com um segundo pico, inferior a essas duas horas, entre 17:00 e 18:00 horas, quando transitaram 231 veículos (**Figura 4.554** e **Tabela 4.148**).

Figura 4.554 –PR-407 – Volumes horáros de veículos em 05/03/2009, no sentido BR-277

Fonte: Levantamentos de campo com tratamento de dados pelo autor.

Tabela 4.148 – PR-407: Volumes de Tráfego no dia 05/03/2009, sentido BR-277.

Veículos no dia (estimado)	**3.039**
veículos por faixa	3.039
veículos por faixa entre 7 e 22 horas	2.737
volume horário médio por faixa entre 7 e 22 horas	182,47
volume médio por minuto e por faixa entre 7 e 22 horas	3,04
intervalo médio entre veículos em cada faixa entre 7 e 22 horas	19,73 segundos
Volume na hora-pico	**262**
volume na hora-pico por faixa	262
volume por minuto na hora-pico por faixa	4,37
intervalo médio entre veículos em cada faixa na hora-pico	13,74 segundos

Fonte: Levantamentos de campo com tratamento de dados pelo autor.

Para o dia 21 de fevereiro de 2009, por outro lado, sábado de carnaval, dia tomado como de tráfego especial no sentido Praia de Leste, verificou-se que trafegaram, entre 7:00 e 22:00 horas, 16.186 veículos, que também, representando algo em torno de 90% do tráfego das 24 horas do dia, corresponderiam a um volume, para essas 24 horas, de aproximadamente 17.984 veículos, que, ao longo do período de 15 horas, entre 7:00 e 22:00 horas, mantiveram fluxos horários superiores a 700 veículos, e que, na hora-pico, entre 15:00 e 16:00 horas, atingiram 1.207 veículos (**Figura 4.555** e **Tabela 4.149**).

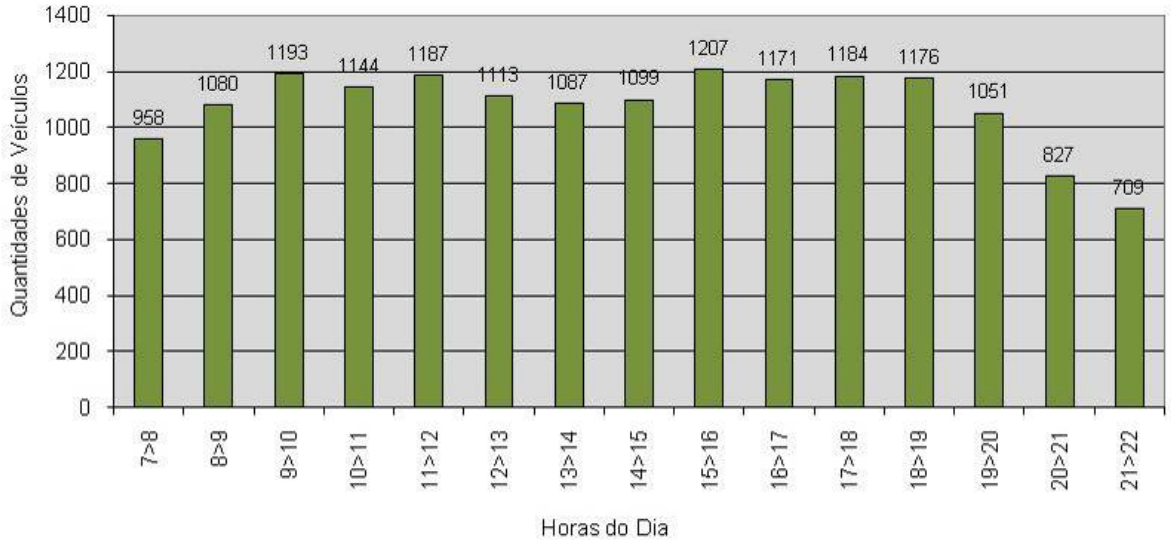


Figura 4.555 –PR-407 – Volumes horários de veículos em 21/02/2009, no sentido Praia de Leste

Fonte: Levantamentos de campo com tratamento de dados pelo autor.

Tabela 4.149 – PR-407: Volumes de Tráfego no dia 21/02/2009, sentido Praia de Leste.

veículos no dia (estimado)	**17.984**
veículos por faixa	17.894
veículos por faixa entre 7 e 22 horas	16.186
volume horário médio por faixa entre 7 e 22 horas	1.079,07
volume médio por minuto e por faixa entre 7 e 22 horas	17,98
intervalo médio entre veículos em cada faixa entre 7 e 22 horas	3,34 segundos
volume na hora-pico	**1.207**
volume na hora-pico por faixa	1.207
volume por minuto na hora-pico por faixa	20,12
intervalo médio entre veículos em cada faixa na hora-pico	2,98 segundos

Fonte: Levantamentos de campo com tratamento de dados pelo autor.

E como é recorrente em datas especiais, como já evidenciado, o tráfego de sentido contrário ao dominante, com algum acréscimo segue os padrões daqueles de “dias comuns”, com o que, neste sábado de carnaval, o tráfego de sentido BR-277, entre 7:00 e 22:00 horas, ficou em 3.370 veículos, que, representando em torno de 90% do tráfego diário, indicam que 3.744 veículos teriam trafegado na rodovia nesta

data, com hora-pico entre 17:00 e 18:00 horas, com 287 veículos (**Figura 4.556** e **Tabela 4.150**).

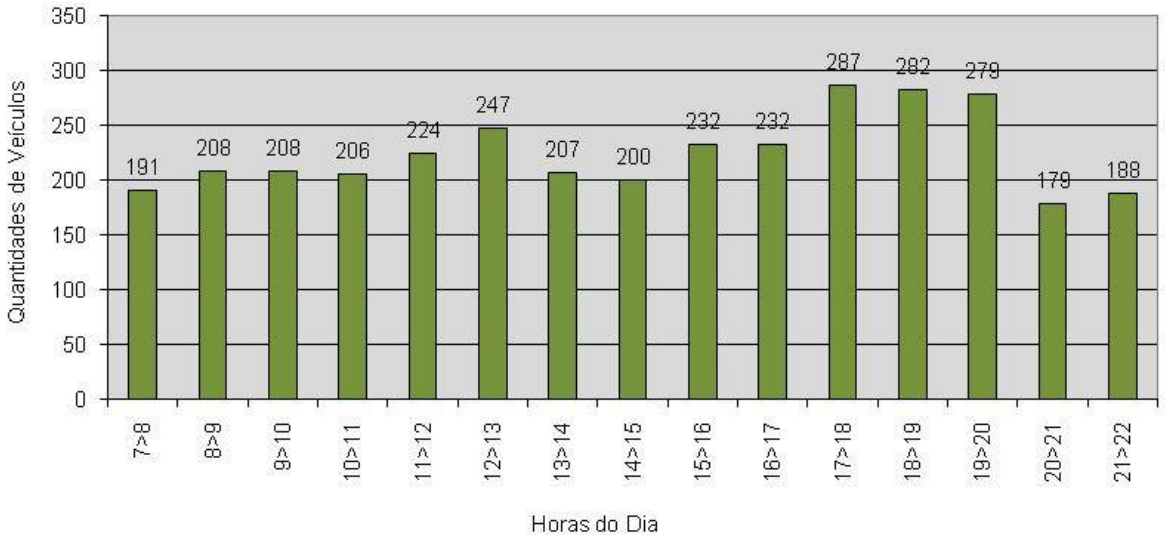


Figura 4.556 –PR-407 – Volumes horários de veículos em 21/02/2009, no sentido BR-277

Fonte: Levantamentos de campo com tratamento de dados pelo autor.

Tabela 4.150 – PR-407: Volumes de Tráfego no dia 21/02/2009, sentido BR-277.

veículos no dia (estimado)	**3.744**
veículos por faixa	3.744
veículos por faixa entre 7 e 22 horas	3.370
volume horário médio por faixa entre 7 e 22 horas	224,67
volume médio por minuto e por faixa entre 7 e 22 horas	3,74
intervalo médio entre veículos em cada faixa entre 7 e 22 horas	16,02 segundos
volume na hora-pico	**287**
volume na hora-pico por faixa	287
volume por minuto na hora-pico por faixa	4,78
intervalo médio entre veículos em cada faixa na hora-pico	12,54 segundos

Fonte: Levantamentos de campo com tratamento de dados pelo autor.

PR-412

Sobre a rodovia PR-412 não se encontram dados de tráfego sistemáticos, que permitam análise por períodos. As informações de que se dispõem são pontuais, normalmente oriundas de estudos setoriais, do que decorreu a decisão de se

realizarem contagens específicas para este estudo em duas datas, tomadas, como já referido, como exemplares de “dias comuns” e dias de tráfego especial, respectivamente os dias 05/03/2009, uma quinta-feira, e 21/02/2009, sábado de carnaval.

E considerando-se que a PR-412, entre Pontal do Sul e Matinhos, tem seu tráfego particularmente relacionado ao da PR-407, incluiu-se esta última nas contagens, não somente para sua própria avaliação, mas para, na medida do possível, estenderem-se, dela para a primeira, as distribuições das quantidades de dias no ano em que ocorrem volumes determinados de tráfego, informação de que se dispõe com precisão sobre a BR-277, e que, com as ressalvas feitas, se transpôs para a PR-407.

As relações entre os tráfegos da PR-407 e da PR-412, por seu turno, que são de conhecimento comum, ficam especialmente visíveis quando se comparam as diferenças de volumes diários de veículos entre as duas datas de contagem, e se constata que ao aumento do fluxo de sentido Praia de Leste na PR-407 correspondem aumentos na PR-412, em seus dois segmentos que se articulam em Praia de Leste e nos dois sentidos de tráfego.

Informação que deve ser tomada com cuidado, entretanto, porque, como já visto, a PR-412, entre Pontal do Sul e Matinhos, opera como verdadeira avenida, apresentando tráfego local importante que, embora relacionado ao da PR-407, dá mostras de que quando este não é especial, sua influência é pouco significativa, o que fica evidente na contagem de 05/03/2009, “dia comum”, quando o volume de sentido Praia de Leste da PR-407 seria insuficiente para alimentar os da PR-412, que dali partiram nos sentidos Matinhos e Pontal do Sul, ou, no sentido contrário, quando os tráfegos na PR-412 que se dirigiram a Praia de Leste somaram valor superior ao registrado na PR-407, no sentido BR-277. E adicione-se, em reforço a esta compreensão, que no segmento norte da PR-412 os volumes de tráfego são maiores nos balneários que, no sentido Pontal do Sul, antecedem Shangri-lá, em cujo limite “norte” se localizou o posto de contagem, o que significa que se fossem considerados tais volumes, seria ainda mais evidente esta “independência” do tráfego local (**Figura 4.557**).

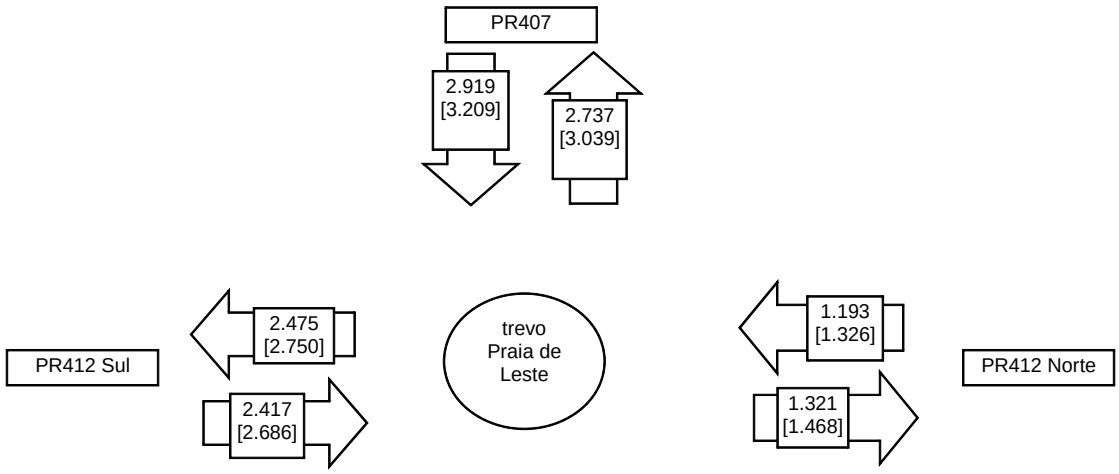


Figura 4.557 – PR-407 e PR-412 – Volumes de tráfego no dia 05/03/2009, "dia comum", entre 7:00 horas e 22:00 horas

Fonte:Levantamentos de campo com tratamento de dados pelo autor.

Ou seja, pode-se inferir, a partir das contagens realizadas que enquanto nas datas especiais – finais de semana do veraneio, das férias escolares de julho e feriados – os volumes de veículos na PR-412 variam com os da PR-407, isto não se dá nos "dias comuns", quando, em função do tráfego local, se manteriam certos volumes na PR-412, independentemente das reduções do tráfego da PR-407, do que seria exemplar o dia 05/03/2009.

Com o que seria plausível se estender também para a PR-412 as quantidades de dias no ano em que ocorreria o tráfego especial, 35 dias em cada sentido de tráfego, e, por subtração, determinar que em 330 dias do ano, também em cada sentido de tráfego, ocorreria o tráfego comum. Mas, no caso, impõe-se um cuidado adicional de compreensão, porque em decorrência da estrutura física da PR-412 e das funções urbanas que desempenha, o tráfego especial em um dos seus sentidos de trânsito interfere fortemente no outro, invalidando a idéia de tráfego especial em apenas um sentido de trânsito, legítimo na BR-277 e na PR-407. Constituindo o que se poderia tratar como *dia de tráfego especial na via*, e não apenas na faixa portadora do aumento de volumes, do que decorre que seria mais correto considerar como dias de tráfego especial na PR-412 a soma desses dias nos dois sentidos de tráfego, 70 dias, e consequentemente, como de tráfego comum, os restantes 295 dias do ano.

Diferentemente das outras duas rodovias estudadas, portanto, na PR-412 os dias de tráfego comum, com quantidades de veículos pouco maiores ou menores que as registradas no "dia comum" 05/03/2009, e com as devidas ressalvas sobre as diferenças de volumes em pontos distintos da rodovia, corresponderiam aproximadamente a 81% dos dias do ano, enquanto os dias de tráfego especial, com volumes que podem superar o triplo daqueles dos dias comuns, somariam aproximadamente 19% dos dias do ano.

Com essa compreensão, então, detalham-se a seguir os tráfegos dos dois dias exemplares, iniciando-se pelo "dia comum", e analisando a rodovia segundo seus segmentos, para os quais, como adotado para a PR-407, fizeram-se contagens entre

7:00 horas e 22:00 horas, partindo-se do conhecimento de que aproximadamente 90% dos seu tráfegos ocorrem nesse intervalo, a partir do que, por expansão aritmética simples, estimaram-se os volumes diários[11].

Desse modo, para o dia 05 de março de 2009, quinta-feira, tomado como exemplar de "dia comum", obtiveram-se volumes diários estimados de veículos que mostram, primeiro, que nos dois segmentos da rodovia os fluxos de sentidos contrários aproximadamente se equivalem, e, segundo, que os volumes de tráfego registrados no segmento sul foram quase o dobro dos do segmento norte, ou, mais precisamente, e considerando as somas dos dois sentidos de tráfego, 94,56% maiores (**Tabela 4.151**).

Tabela 4.151 – PR-412: Volumes diários estimados de veículos a partir da contagem realizada em 05/03/2009 ("dia comum").

Segmento da PR-412	Sentido do Tráfego	Totais de veículos registrados entre 7:00 e 22:00 horas	Totais de veículos estimados para as 24 horas do dia
Sul	Matinhos	2.475	2.750
	Praia de Leste	2.417	2.686
Norte	Pontal do Sul	1.321	1.468
	Praia de Leste	1.193	1.326

Fonte:Levantamentos de campo com tratamento de dados pelo autor.

As diferenças de volumes entre os segmentos, como já explicado de passagem, dão-se em função das localizações dos postos de contagem, porque enquanto o posto do segmento sul se localizou já no início do segmento, capturando todo o tráfego entre Praia de Leste e Matinhos, o do segmento norte se situou no extremo "norte" do balneário Shangri-lá, no encontro com a Avenida Guaratuba, com o que deixou de registrar todo o "movimento" que se dá entre Praia de Leste e os balneários que antecedem Shangri-lá (que, como visto, estão entre os mais adensados do segmento). Assim, se realizada a contagem do segmento norte em seu início, em Praia de Leste, os volumes dos dois segmentos devem ser aproximados, o que é referendado pelo dado já citado, oriundo do EIA/Rima para o Porto Pontal, de que os volumes de tráfego no segmento norte da PR-412, em Praia de Leste, são aproximadamente o dobro dos encontrados em Pontal do Sul, posto de contagem que não deve oferecer muitas diferenças relativamente ao de Shangri-lá, em função do grau de urbanização do espaço que os separa.

No que toca à composição desses volumes, por outro lado, isto é, aos tipos de veículos que os compõem, verificou-se que salvo pela participação dos ônibus, que no segmento norte foi aproximadamente 66% maior que no segmento sul, nas demais categorias de veículos contabilizadas – carros de passeio, caminhões e motocicletas – as participações praticamente se equivaleram nos dois segmentos. Ficou evidente, em

[11] Como já anotado, o conhecimento de que aproximadamente 90% do tráfego das rodovias PR-407 e PR-412 (nesta no trecho considerado neste estudo) ocorrem entre 7:00 horas e 22:00 horas, advém dos dados do contador de tráfego eletrônico instalado na PR-407 e de contagens anteriores, realizadas para outros estudos.

ambos, a dominância dos carros de passeio, com participações superiores a 70%, secundados pelas motocicletas, com participações da ordem de 15%, enquanto caminhões apresentaram participações pouco inferiores a 8% e ônibus ligeiramente inferiores a 6% no segmento norte e a 4% no segmento sul (**Tabela 4.152**).

Tabela 4.152 – PR-412: Participações das categorias de veículos nos volumes diários totais, em 05/03/2009 ("dia comum"), segundo os segmentos da rodovia e os sentidos de tráfego.

			carros de passeio (%)	ônibus (%)	caminhões (%)	motocicletas (%)
05/03/2009 quinta-feira "dia comum"	PR-412 Sul	sentido Praia de Leste	72,86	3,43	6,70	17,80
		sentido Matinhos	74,30	3,07	6,79	15,84
	PR-412 Norte	sentido Pontal do Sul	74,56	5,15	7,72	12,77
		sentido Praia de Leste	71,67	5,62	6,71	16,01

Fonte: Levantamentos de campo com tratamento de dados pelo autor.

No segmento sul, **o sentido Matinhos** apresentou na distribuição horária dos fluxos uma tendência de crescimento dos volumes já a partir das 7:00 horas, cujo ápice ocorreu entre 18:00 e 19:00 horas, com 224 veículos, a partir do que se deu acentuado declínio nos volumes, sendo que o principal do tráfego do dia ocorreu entre 9:00 e 20:00 horas, quando trafegaram no sentido de Matinhos 2.067 veículos, correspondentes a 75,16% do total estimado do dia (**Figura 4.558**).

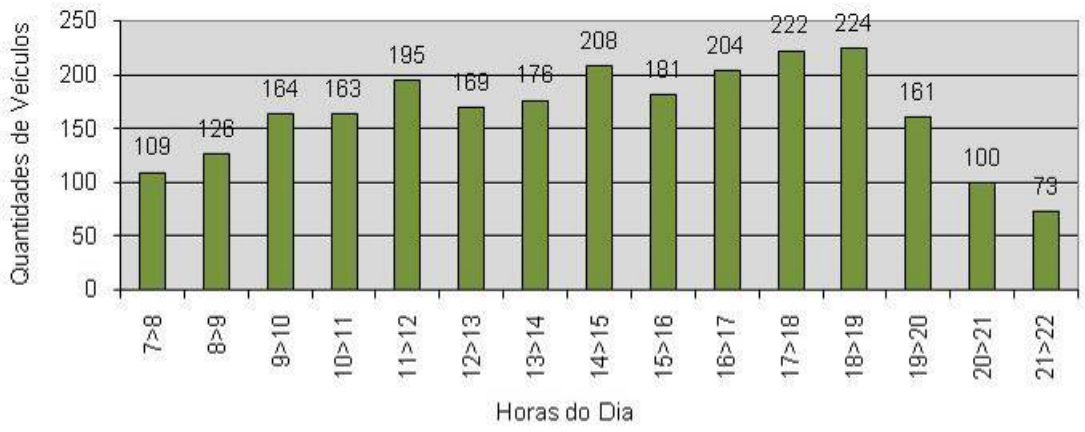


Figura 4.558 – PR-412 Sul – Volumes horários de veículos em 05/03/2009 ("dia comum"), entre 7:00 e 22:00 horas, no sentido Matinhos

Fonte: Levantamentos de campo com tratamento de dados pelo autor.

Volumes horários que, se vistos segundo as categorias de veículos, evidenciam, com maior clareza, o domínio dos carros de passeio na definição do tráfego, assim como a coadjuvação das motocicletas, que especialmente em dois momentos do dia,

entre 11:00 e 12:00 horas e entre 18:00 e 19:00 horas, tiveram maiores presenças (**Figura 4.559**).

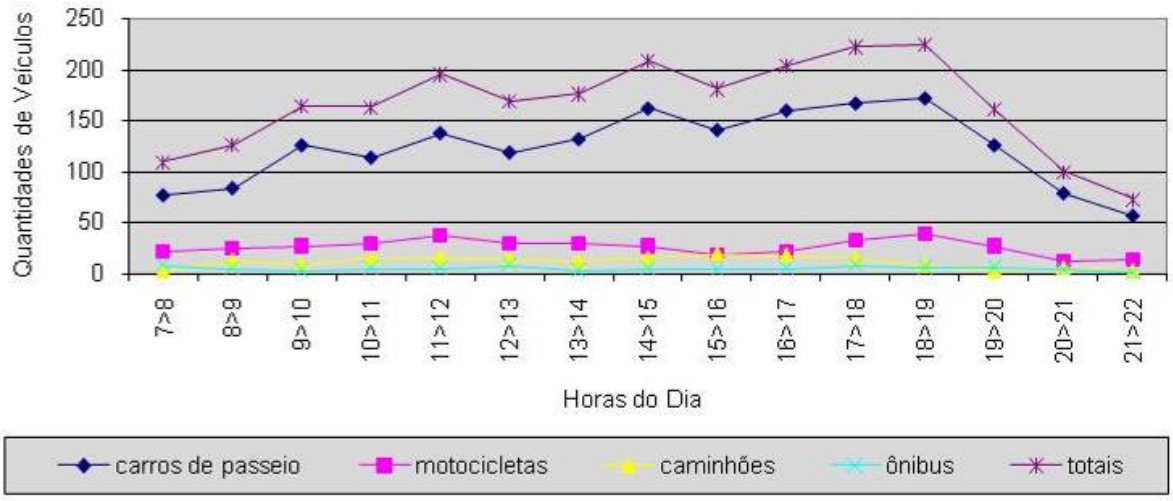


Figura 4.559 – PR-412 Sul – Volumes horários de veículos em 05/03/2009 ("dia comum"), entre 7:00 e 22:00 horas, segundo suas categorias, no sentido Matinhos

Fonte: Levantamentos de campo com tratamento de dados pelo autor.

E que vistos novamente em conjunto, mas agora em detalhe, mostram terem sido insignificantes as diferenças entre os fluxos médios, no período de maior "movimento", e o fluxo da hora-pico, com um veículo passando aproximadamente a cada 19 segundos no fluxo médio, e a cada 16 segundos na hora-pico (**Tabela 4.153**).

Tabela 4.153 – PR-412 Sul: Volumes de Tráfego no dia 05/03/2009 ("dia comum"), no sentido Matinhos.

Veículos no dia (estimado)	**2.750**
veículos por faixa	2.750
veículos por faixa entre 9 e 20 horas	2.067
volume horário médio por faixa entre 9 e 20 horas	187,91
volume médio por minuto e por faixa entre 9 e 20 horas	3,13
intervalo médio entre veículos em cada faixa entre 9 e 20 horas	19,16 segundos
Volume na hora-pico	**224**
volume na hora-pico por faixa	224
volume por minuto na hora-pico por faixa	3,73
intervalo médio entre veículos em cada faixa na hora-pico	16,07 segundos

Fonte: Levantamentos de campo com tratamento de dados pelo autor.

Já no sentido Praia de Leste do segmento sul, a distribuição dos volumes de veículos nas horas do dia apresentou certa regularidade entre 7:00 e 19:00 horas, com volumes superiores a 150 veículos, mas com uma redução no "horário de almoço", entre 12:00 e 14:00 horas, que definiu como que dois momentos no dia, cada qual com seu ápice (de valores próximos), ficando a hora-pico, entretanto, entre 16:00 e 17:00 horas, com 212 unidades. Nesse período, de 7:00 e 19:00 horas, transitaram rumo a Praia de Leste 2.149 veículos, correspondentes a aproximadamente 80% do total estimado para o dia neste sentido de tráfego (**Figura 4.560**).

Figura 4.560 – PR-412 Sul – Volumes horários de veículos em 05/03/2009 ("dia comum"), entre 7:00 e 22:00 horas, no sentido Praia de Leste

Fonte: Levantamentos de campo com tratamento de dados pelo autor.

Volumes que, vistos segundo as categorias de veículos, revelam, como no outro sentido do tráfego, a proeminência dos carros de passeio e a participação importante das motocicletas também no sentido de Praia de Leste (**Figura 4.561**).

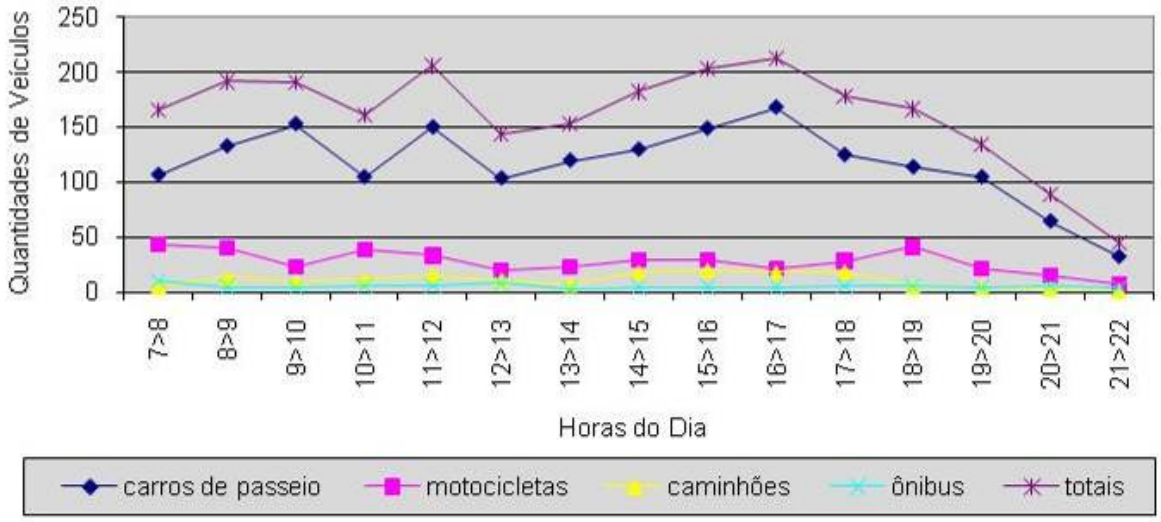


Figura 4.561 – PR-412 Sul – Volumes horários de veículos em 05/03/2009 ("dia comum"), entre 7:00 e 22:00 horas, segundo suas categorias, no sentido Praia de Leste

Fonte: Levantamentos de campo com tratamento de dados pelo autor.

E novamente retomando os volumes totais de tráfego, pode-se ver, em detalhe, como no sentido Praia de Leste ocorre situação similar à do sentido Matinhos, no que tange aos intervalos médios que separam os veículos, com aproximadamente 20 segundos nos volumes médios do período de maior movimento, e aproximadamente 17 segundos na hora-pico (**Tabela 4.154**).

Tabela 4.154 – PR-412 Sul: Volumes de Tráfego no dia 05/03/2009 ("dia comum"), no sentido Praia de Leste.

Veículos no dia (estimado)	2.668
veículos por faixa	2.668
veículos por faixa entre 7 e 19 horas	2.149
volume horário médio por faixa entre 7 e 19 horas	179,08
volume médio por minuto e por faixa entre 7 e 19 horas	2,98
intervalo médio entre veículos em cada faixa entre 7 e 19 horas	20,10 segundos
Volume na hora-pico	**212**
volume na hora-pico por faixa	212
volume por minuto na hora-pico por faixa	3,53
intervalo médio entre veículos em cada faixa na hora-pico	16,98 segundos

Fonte: Levantamentos de campo com tratamento de dados pelo autor.

No segmento norte da rodovia, a sua vez, no sentido Pontal do Sul, verificou-se, embora com volumes menores, distribuição horária dos fluxos de veículos semelhante à do sentido Matinhos, no segmento sul, com valores crescentes a partir das 7:00 horas, pico entre 18:00 e 19:00 horas, e declínio acentuado a seguir, ainda que, distintamente do outro, com outro pico entre 11:00 e 12:00 horas, com o segundo maior valor do dia.

O principal do tráfego ocorreu entre 7:00 e 20:00 horas, período em que transitaram 1.269 veículos, equivalentes a aproximadamente 86% do tráfego estimado para as 24 horas do dia nesse sentido do segmento, e na hora-pico o tráfego foi de 124 veículos (**Figura 4.562**).

Figura 4.562 – PR-412 Norte – Volumes horários de veículos em 05/03/2009 ("dia comum"), entre 7:00 e 22:00 horas, no sentido Pontal do Sul

Fonte: Levantamentos de campo com tratamento de dados pelo autor.

Vistos segundo as categorias de veículos, os fluxos horários reafirmaram uma vez mais os carros de passeio como definidores do tráfego, ao longo de todo o período de contagem, e mostraram, também mais uma vez, as motocicletas se destacando das duas outras categorias restantes (**Figura 4.563**).

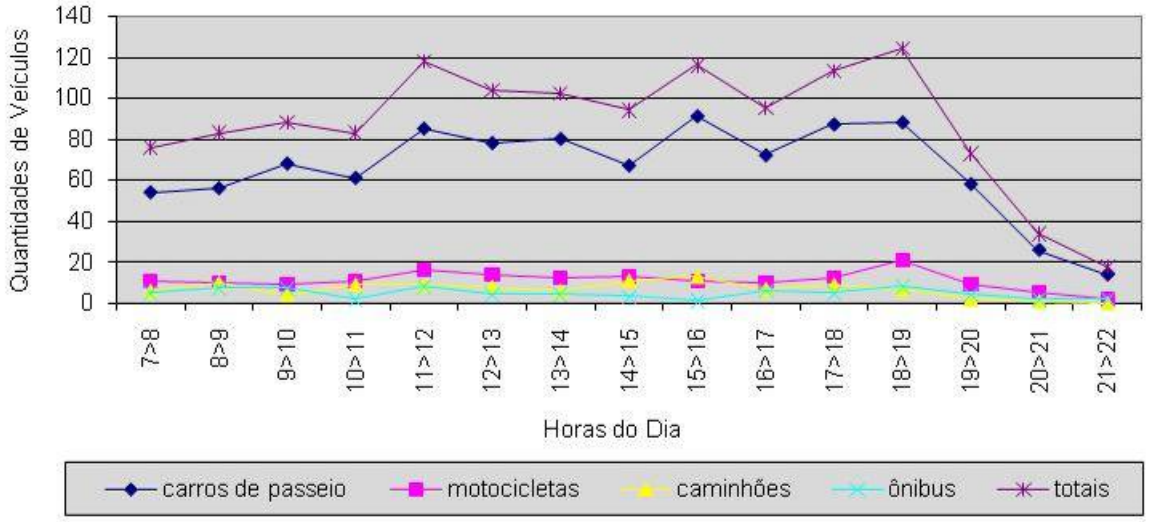


Figura 4.563 – PR-412 Norte – Volumes horários de veículos em 05/03/2009 ("dia comum"), entre 7:00 e 22:00 horas, segundo suas categorias, no sentido Pontal do Sul

Fonte: Levantamentos de campo com tratamento de dados pelo autor.

E comparados os fluxos do conjunto dos veículos, do volume médio do período de maior "movimento" com o da hora-pico, pode-se ver, novamente, que são mínimas suas diferenças, também nesse segmento e sentido de tráfego (**Tabela 4.155**).

Tabela 4.155 – PR-412 Norte: Volumes de Tráfego no dia 05/03/2009 ("dia comum"), no sentido Pontal do Sul.

Veículos no dia (estimado)	**1.468**
veículos por faixa	1.468
veículos por faixa entre 7 e 20 horas	1.269
volume horário médio por faixa entre 7 e 20 horas	97,62
volume médio por minuto e por faixa entre 7 e 20 horas	1,63
intervalo médio entre veículos em cada faixa entre 7 e 20 horas	36,88 segundos
Volume na hora-pico	**124**
volume na hora-pico por faixa	124
volume por minuto na hora-pico por faixa	2,07
intervalo médio entre veículos em cada faixa na hora-pico	29,03 segundos

Fonte: Levantamentos de campo com tratamento de dados pelo autor.

E o **sentido Praia de Leste do segmento norte** seguiu, também, essa distribuição crescente dos volumes de tráfego a partir das 7:00 horas, com a diferença de que seu pico ocorreu entre 17:00 e 18:00 horas, isto é, uma hora antes do pico do tráfego de sentido contrário, comportamento que, talvez, possa ser identificado também em outras horas do dia.

O principal do tráfego se deu entre 7:00 e 20:00 horas, com fluxos que somaram 1.125 unidades, praticamente 85% do volume estimado para o dia neste sentido de trânsito, e na hora-pico transitaram rumo a Praia de Leste 109 veículos (**Figura 4.564**).

Figura 4.564 – PR-412 Norte – Volumes horários de veículos em 05/03/2009 ("dia comum"), entre 7:00 e 22:00 horas, no sentido Praia de Leste

Fonte: Levantamentos de campo com tratamento de dados pelo autor.

E se verificou, ainda uma vez, os carros de passeio, secundados pelas motocicletas, como definidores do comportamento do tráfego ao longo de todo o período de contagem, e a regularidade dos fluxos horários no período de maior "movimento", com diferenças efetivamente insignificantes entre si, mesmo quando considerada a hora-pico (**Figura 4.565** e **Tabela 4.156**).

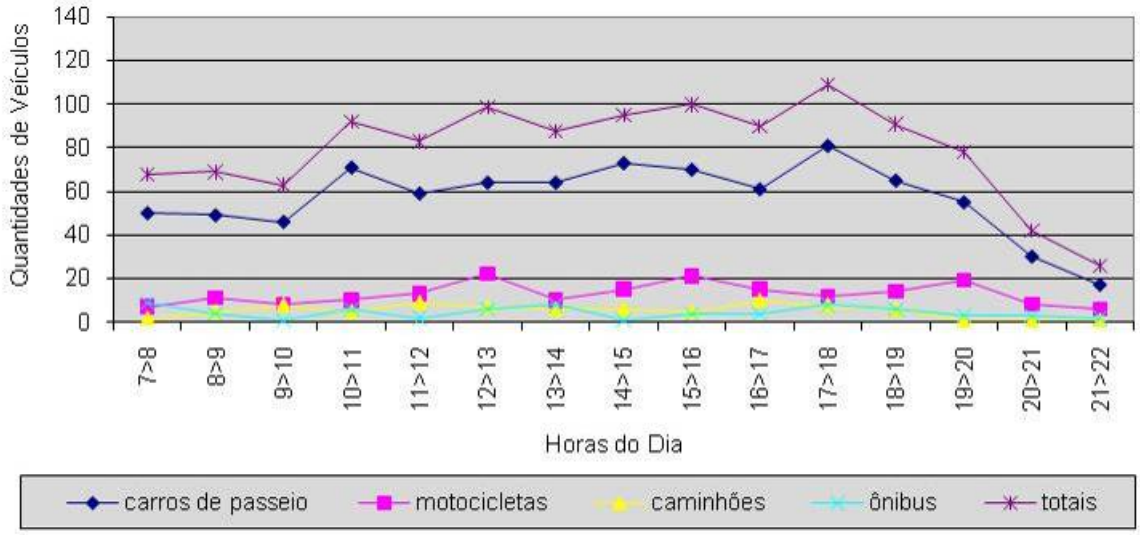


Figura 4.565 – PR-412 Norte – Volumes horários de veículos em 05/03/2009 ("dia comum"), entre 7:00 e 22:00 horas, segundo suas categorias, no sentido Praia de Leste

Fonte: Levantamentos de campo com tratamento de dados pelo autor.

Tabela 4.156 – PR-412 Norte: Volumes de Tráfego no dia 05/03/2009 ("dia comum"), no sentido Praia de Leste.

Veículos no dia (estimado)	**1.326**
veículos por faixa	1.326
veículos por faixa entre 7 e 20 horas	1.125
volume horário médio por faixa entre 7 e 20 horas	86,54
volume médio por minuto e por faixa entre 7 e 20 horas	1,44
intervalo médio entre veículos em cada faixa entre 7 e 20 horas	41,60 segundos
Volume na hora-pico	**109**
volume na hora-pico por faixa	109
volume por minuto na hora-pico por faixa	1,82
intervalo médio entre veículos em cada faixa na hora-pico	33,03 segundos

Fonte: Levantamentos de campo com tratamento de dados pelo autor.

Já quando se analisam os dados do dia 21/02/2009, sábado de carnaval, tomado como exemplar de dia de tráfego especial, três aspectos chamam a atenção. Primeiro, e previsível, os aumentos dos volumes relativamente ao "dia comum"; segundo, já um tanto previsível também em função do verificado no "dia comum", as grandes diferenças de volumes registradas nos dois postos de contagem; e terceiro, e, de certo modo, surpreendentemente, a proximidade dos volumes registrados nos dois sentidos de tráfego do segmento sul da rodovia, em contraste com o verificado em seu segmento norte e na PR-407 (**Figura 4.566**).

Figura 4.566 – PR-407 e PR-412 – Volumes de tráfego no dia 21/02/2009, sábado de carnaval, dia de tráfego especial, entre 7:00 horas e 22:00 horas

Fonte: Levantamentos de campo com tratamento de dados pelo autor.

Os dois primeiros aspectos já estão compreendidos, de modo que sobre eles bastarão as evidências numéricas, mas sobre o terceiro é de se comentar que reforça o entendimento adquirido, a partir dos dados do "dia comum", sobre a importância do tráfego local, notadamente entre os balneários mais próximos a Praia de Leste, "ao sul" e "ao norte", que, como se vê na contagem do segmento sul, praticamente "anula" a diferença entre os dois fluxos de sentido contrário, que em dia de tráfego especial de chegada ao litoral deveria ser bem marcada, como o foi na PR-407, onde o volume do sentido BR-277 equivaleu a aproximadamente 20% do "de chegada".

Fenômeno que, de resto, é visível também pela contagem do segmento norte, ainda que menos evidentemente em função do menor tráfego local, onde o volume do sentido "de retorno" equivaleu a aproximadamente 50% do "de chegada", índice ainda muito superior ao verificado na PR-407.

E veja-se, ainda, a esse respeito, a disparidade entre a soma dos fluxos de veículos que chegaram ao trevo de Praia de Leste pelos dois segmentos da PR-412 (10.010 veículos) e o fluxo que deixou este trevo pela PR-407 (3.370 veículos), com este último representando pouco mais que 30% dos primeiros (disparidade que seria ainda maior se, como visto no "dia comum", fossem considerados os volumes que teriam ocorrido no segmento norte próximo a Praia de Leste). Por esses números, fica evidente que pelo menos algo em torno de 70% dos veículos que chegaram ao trevo

pela PR-412 seguiram para o outro segmento da rodovia, e visível, também, que grande parte dos que ali chegaram pelo segmento sul se dirigiram aos balneários do "primeiro bloco" de urbanização do segmento norte, uma vez que não foram capturados pelo posto de contagem localizado mais "ao norte", "no final" do balneário Shangri-lá. Assim, reforça-se a compreensão da importância do tráfego local e a de que esse tráfego ocorre de maneira mais intensa entre os balneários mais próximos a Praia de Leste, nos dois segmentos da PR-412.

Mas expandindo-se, então, as quantidades de veículos obtidas na contagem do dia 21/02/2009, obtiveram-se os seguintes volumes diários para cada sentido de tráfego de cada segmento da rodovia, que, considerada a posição do sábado de carnaval no conjunto dos dias de tráfego especial verificados na BR-277 em 2008, corresponderia ao quarto maior tráfego no ano, antecedido, em ordem decrescente, pelo dia primeiro de janeiro, pelo dia 31 de dezembro e pelo dia 2 de janeiro, com o primeiro deles registrando volumes aproximadamente 27% maiores que os ora estimados (**Tabela 4.157**).

Tabela 4.157 – PR-412: Volumes diários estimados de veículos a partir da contagem realizada em 21/02/2009 (sábado de carnaval, dia de tráfego especial).

Segmento da PR-412	Sentido do Tráfego	Totais de veículos registrados entre 7:00 e 22:00 horas	Totais de veículos estimados para as 24 horas do dia
Sul	Matinhos	8.242	9.158
	Praia de Leste	7.752	8.613
Norte	Pontal do Sul	4.376	4.862
	Praia de Leste	2.258	2.509

Fonte:Levantamentos de campo com tratamento de dados pelo autor.

No que toca à composição do tráfego pelas categorias de veículos, por outro lado, pôde-se verificar que o principal do aumento dos volumes se deveu aos carros de passeio, cujas participações predominantemente tenderam aos 90% do tráfego total (entre 10 a 15 pontos percentuais a mais que no dia 05/03/2009). As demais categorias tiveram participações que, relativamente ao "dia comum", 05/03/2009, tenderam, em média, à metade para as motocicletas e a pouco menos de 40% para os ônibus e caminhões. Com a exceção do sentido Pontal do Sul, no segmento norte, onde essas duas últimas categorias registraram participações equivalentes, respectivamente, a aproximadamente 54% e 67% das que tiveram no "dia comum" (**Tabela 4.158**).

Tabela 4.158 – PR-412: Participações das categorias de veículos nos volumes diários totais, em 21/02/2009 (sábado de carnaval, dia de tráfego especial), segundo os segmentos da rodovia e os sentidos de tráfego.

			carros de passeio (%)	ônibus (%)	caminhões (%)	motocicletas (%)
21/02/2009 sábado de Carnaval	PR412 Sul	sentido Praia de Leste	88,56	0,89	2,70	7,86
		sentido Matinhos	88,28	1,21	2,51	8,00
	PR412 Norte	sentido Pontal do Sul	89,05	1,90	2,58	6,47
		sentido Praia de Leste	84,59	3,01	4,47	7,93

Fonte:Levantamentos de campo.

Quanto à distribuição horária do tráfego, **no segmento sul o sentido Matinhos** apresentou crescimento dos volumes já a partir das 7:00 horas, quando se registraram 304 veículos (36% mais que a hora-pico e 179% mais que a mesma hora do "dia comum"), com ápices entre 15:00 e 16:00 horas e 19:00 e 21:00 horas, e com queda discreta entre 21:00 e 22:00 horas, o que indica declínio paulatino dos volumes nas horas seguintes, provavelmente até a 1:00 hora da madrugada do domingo, quando, como verificado na BR-277, os volumes se reduzem fortemente. O principal do tráfego ocorreu entre 9:00 e 22:00 horas, quando transitaram rumo o Matinhos 7.540 veículos, 82,33% do estimado para o dia neste sentido e segmento da rodovia, constituindo média horária de 580 unidades, e a hora-pico se deu entre 20:00 e 21:00 horas, com 685 veículos (**Figura 4.567**).

Figura 4.567 – PR-412 Sul – Volumes de tráfego no dia 21/02/2009 (sábado de carnaval, dia de tráfego especial), entre 7:00 horas e 22:00 horas, no sentido Matinhos

Fonte: Levantamentos de campo com tratamento de dados pelo autor.

Volumes horários que, apreciados segundo as categorias de veículos, mostram, como igualmente se verá no outro sentido desse segmento e nos dois sentidos do

segmento norte, que a dominância quase absoluta dos carros de passeio, verificada nos volumes diários, ocorre em todas as horas das contagens realizadas (**Figura 4.568**).

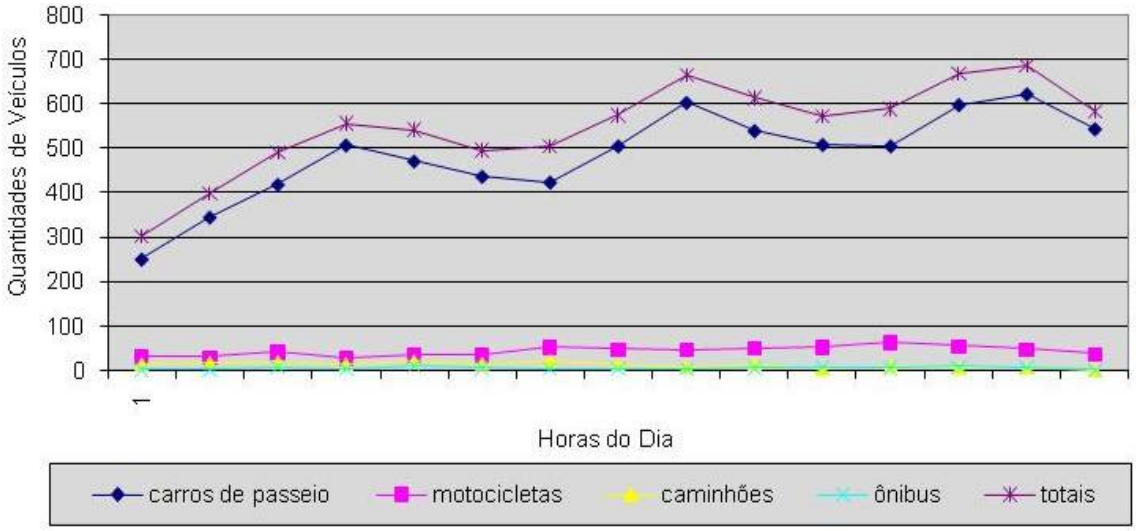


Figura 4.568 – PR-412 Sul – Volumes horários de veículos no dia 21/02/2009 (sábado de carnaval, dia de tráfego especial), entre 7:00 horas e 22:00 horas, segundo suas categorias, no sentido Matinhos

Fonte: Levantamentos de campo com tratamento de dados pelo autor.

E que permitem ver, também, quando, decompostos em frações temporais menores, que em dias assim, nesse segmento e sentido de tráfego, a intensidade do trânsito no período de maior "movimento", isto é, entre 9:00 e 22:00 horas, quase não se diferencia do da hora-pico, ou, por outra, que prevaleceu ao longo do período um movimento médio que, com 6,21 segundos entre veículos passantes, tem apenas um segundo a mais do que o verificado entre veículos na hora-pico (**Tabela 4.159**).

Tabela 4.159 – PR-412 Sul: Volumes de Tráfego no dia 21/02/2009 (sábado de carnaval, dia de tráfego especial), no sentido Matinhos.

Veículos no dia (estimado)	**9.158**
veículos por faixa	9.158
veículos por faixa entre 9 e 22 horas	7.540
volume horário médio por faixa entre 9 e 22 horas	580
volume médio por minuto e por faixa entre 9 e 22 horas	9,67
intervalo médio entre veículos em cada faixa entre 9 e 22 horas	6,21 segundos
Volume na hora-pico	**685**
volume na hora-pico por faixa	685

volume por minuto na hora-pico por faixa	11,42
intervalo médio entre veículos em cada faixa na hora-pico	5,26 segundos

Fonte: Levantamentos de campo com tratamento de dados pelo autor.

E o **sentido Praia de Leste do segmento sul**, com pequenas diferenças na distribuição horária dos volumes de tráfego – oscilações horárias, enquanto no sentido Matinhos se verificaram oscilações a cada duas ou três horas – repete as características de seu sentido oposto.

Inicia-se já com volume bastante distinto do de um dia comum (praticamente igual ao da hora-pico do dia 05/03/2009 e quase 30% maior que o da mesma hora neste dia) e cresce ao longo do dia. Atinge, logo a partir das 9:00 horas, valores mais significativos, que, com certa regularidade, estenderam-se até o final da contagem, às 22:00 horas, sem indicativo, até ali, de declínio. É indício, como no sentido oposto, de continuidade de volumes de tráfego importantes até a primeira hora ou às duas primeiras horas da madrugada do domingo, e evidência, também, da relevância do tráfego local, porque ao par do aumento do número de veículos que chegam aos balneários, fica visível que aumentam também os fluxos interbalneários. No período entre 9:00 e 22:00 horas transitaram 7.215 veículos, 83,77% do total estimado para o dia, constituindo média horária de 555 unidades. A hora-pico ocorreu entre 19:00 e 20:00 horas, com 700 veículos (**Figura 4.569**).

Figura 4.569 – PR-412 Sul – Volumes de tráfego no dia 21/02/2009 (sábado de carnaval, dia de tráfego especial), entre 7:00 horas e 22:00 horas, no sentido Praia de Leste

Fonte: Levantamentos de campo com tratamento de dados pelo autor.

Volumes que, como já referido, compõem-se, sobretudo, por carros de passeio, e que, decompostos em minutos e segundos, mostram que, também nesse sentido do segmento sul, as diferenças de intensidade de tráfego entre a média do período de maior movimento e o da hora-pico não são relevantes, com apenas aproximadamente 1,5 segundo a mais entre veículos na média do período do que o apurado na hora-pico (**Figura 4.570** e **Tabela 4.160**).

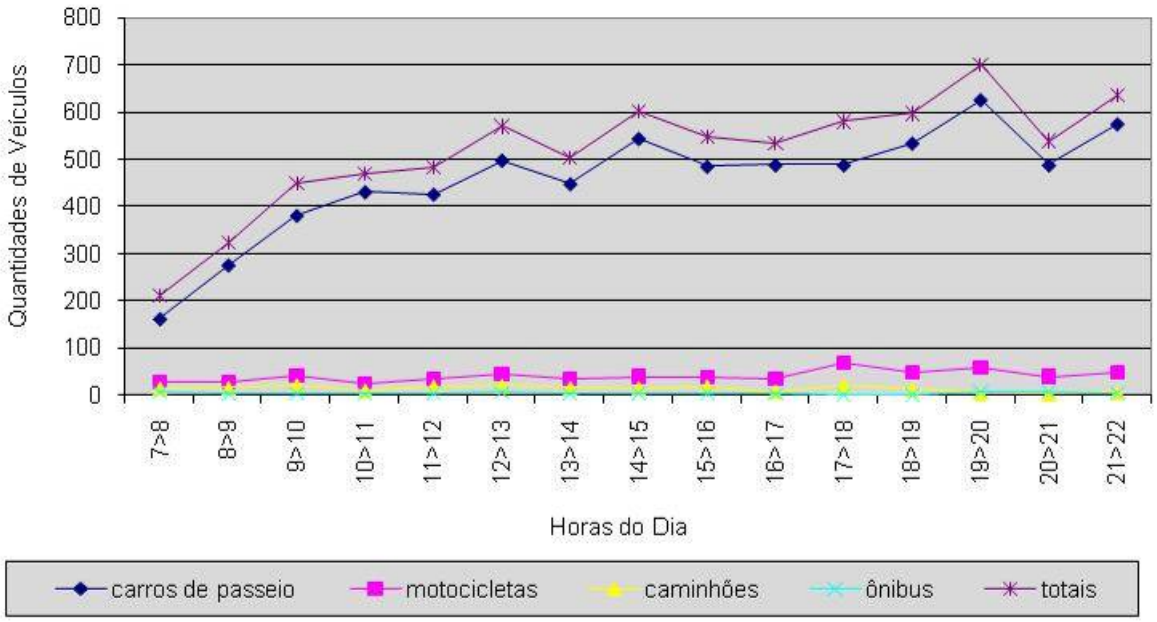


Figura 4.570 – PR-412 Sul – Volumes horários de veículos no dia 21/02/2009 (sábado de carnaval, dia de tráfego especial), entre 7:00 horas e 22:00 horas, segundo suas categorias, no sentido Praia de Leste

Fonte: Levantamentos de campo com tratamento de dados pelo autor.

Tabela 4.160 – PR-412 Sul: Volumes de Tráfego no dia 21/02/2009 (sábado de carnaval, dia de tráfego especial), no sentido Praia de Leste.

Veículos no dia (estimado)	**8.613**
veículos por faixa	8.613
veículos por faixa entre 9 e 22 horas	7.215
volume horário médio por faixa entre 9 e 22 horas	555
volume médio por minuto e por faixa entre 9 e 22 horas	9,25
intervalo médio entre veículos em cada faixa entre 9 e 22 horas	6,49 segundos
Volume na hora-pico	**700**
volume na hora-pico por faixa	700
volume por minuto na hora-pico por faixa	11,67
intervalo médio entre veículos em cada faixa na hora-pico	5,14 segundos

Fonte: Levantamentos de campo com tratamento de dados pelo autor.

Já no **segmento norte**, em função, como deduzido, da localização do posto de contagem, pôde-se verificar um comportamento do tráfego mais consoante com o das rodovias em dias especiais “de chegada” ao litoral, isto é, maiores volumes nesse

sentido de tráfego, ainda que, como já identificado, com alterações provocadas pelo tráfego local.

No **sentido Pontal do Sul**, evidenciaram-se os fluxos de dia especial já pela primeira hora da contagem. Embora tenha sido o segundo menor volume contabilizado no dia, equivaleu, aproximadamente, a 1,5 vez o volume da hora-pico do dia 05/03/2009 e a 2,5 vezes o volume da primeira hora desse mesmo dia.

O principal do tráfego ocorreu entre 8:00 e 20:00 horas, quando transitaram 3.812 veículos, equivalentes a 78,40% do tráfego estimado para o dia, com média horária de 318 unidades, e a hora-pico se deu entre 10:00 e 11:00 horas, com 387 veículos. Mas seguida “de perto”, pelo que poderia ser considerada uma segunda hora-pico, entre 16:00 e 17:00 horas, quando trafegaram rumo a Pontal do Sul 379 veículos.

Fato que, entende-se, mostra alguma interferência do tráfego local no comportamento do tráfego geral, uma vez que a “depressão do movimento” ocorrida entre 12:00 e 13:00 horas, quando transitaram 230 unidades, não guarda qualquer relação com os fluxos “de chegada” da PR-407. Parece resultar mesmo do intervalo de almoço, típico de tráfego local, que dividiu o período de maior “movimento” em “dois blocos” de volumes horários, cada qual com seu ápice, e que, se considerados separadamente, fariam com que o primeiro deles tivesse seu volume horário médio elevado para 341 veículos (**Figura 4.571**).

Figura 4.571 – PR-412 Norte – Volumes de tráfego no dia 21/02/2009 (sábado de carnaval, dia de tráfego especial), entre 7:00 horas e 22:00 horas, no sentido Pontal do Sul

Fonte: Levantamentos de campo com tratamento de dados pelo autor.

E veículos que, reitere-se, compõem-se principalmente pelos carros de passeio, que, literalmente, “desenham” o perfil do tráfego (enquanto as demais categorias de veículos mantêm-se regulares), e determinam as diferenças de volumes entre a média horária e o pico, que ficam mais evidentes na decomposição destas horas (**Figura 4.572** e **Tabela 4.161**).

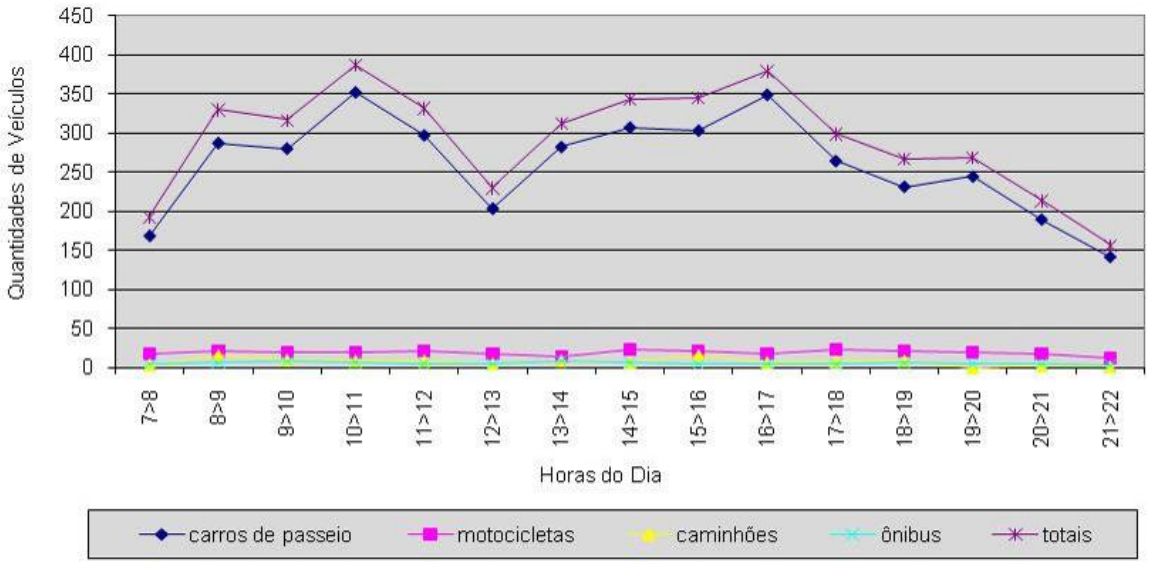


Figura 4.572 – PR-412 Norte – Volumes horários de veículos no dia 21/02/2009 (sábado de carnaval, dia de tráfego especial), entre 7:00 horas e 22:00 horas, segundo suas categorias, no sentido Pontal do Sul

Fonte: Levantamentos de campo com tratamento de dados pelo autor.

Tabela 4.161 – PR-412 Norte: Volumes de Tráfego no dia 21/02/2009 (sábado de carnaval, dia de tráfego especial), no sentido Pontal do Sul.

Veículos no dia (estimado)	**4.862**
veículos por faixa	4.862
veículos por faixa entre 8 e 20 horas	3.812
volume horário médio por faixa entre 8 e 20 horas	318
volume médio por minuto e por faixa entre 8 e 20 horas	5,30
intervalo médio entre veículos em cada faixa entre 8 e 20 horas	11,32segundos
Volume na hora-pico	**387**
volume na hora-pico por faixa	387
volume por minuto na hora-pico por faixa	6,45
intervalo médio entre veículos em cada faixa na hora-pico	9,30 segundos

Fonte: Levantamentos de campo com tratamento de dados pelo autor.

E o **sentido Praia de Leste do segmento norte**, finalmente, mostrou também, embora mais discretamente, uma redução de tráfego entre 12:00 e 13:00 horas, quando se registrou o segundo menor volume do período de contagem, 90 veículos. Foi maior apenas que o da primeira hora, quando se contabilizaram 63 unidades, o que

definiu, à semelhança do sentido oposto, como que dois blocos de volumes nos dois períodos do dia. No caso, com evidente primazia do período vespertino, que, entre 18:00 e 19:00 horas, teve a hora-pico com 272 unidades.

O principal do tráfego ocorreu entre 9:00 e 22:00 horas, quando transitaram rumo a Praia de Leste 2.105 veículos, 83,90% do estimado para as 24 horas do dia, perfazendo volume horário médio de 162 veículos. Os volumes registrados nas duas últimas horas da contagem, que não indicam declínio, apontam para a compreensão da importância do tráfego local, interbalneários, que, em dias especiais como esse, deve avançar para a madrugada, como identificado no segmento sul, no sentido, também, de Praia de Leste (**Figura 4.573**).

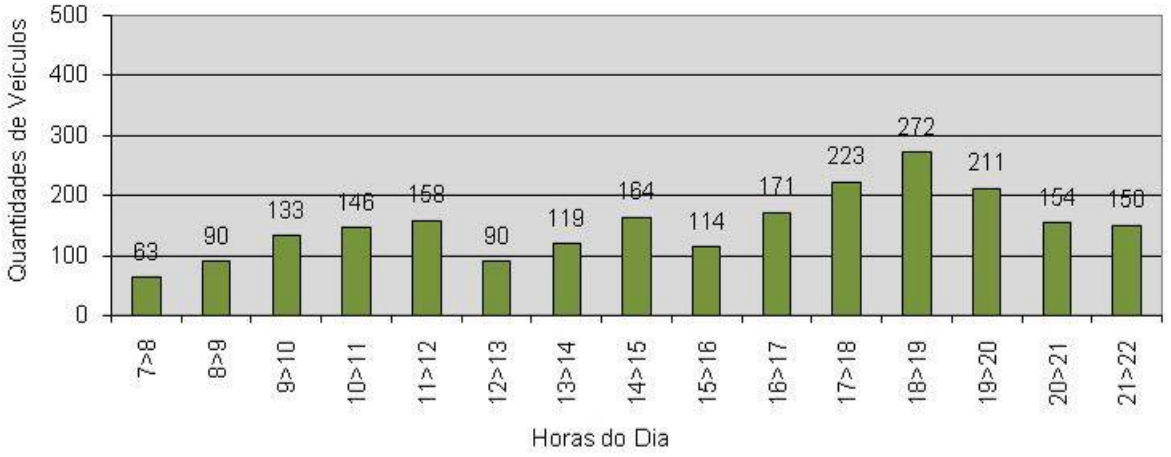


Figura 4.573 – PR-412 Norte – Volumes de tráfego no dia 21/02/2009 (sábado de carnaval, dia de tráfego especial), entre 7:00 horas e 22:00 horas, no sentido Praia de Leste

Fonte: Levantamentos de campo com tratamento de dados pelo autor.

E já redundantemente registraram-se os carros de passeio como o principal definidor do comportamento do tráfego, secundados desta vez, ainda que muito sutilmente, pelas motocicletas, que, na hora-pico, e mais uma vez evidenciando a presença de tráfego local, se destacaram das outras duas categorias minoritárias (**Figura 4.574**).

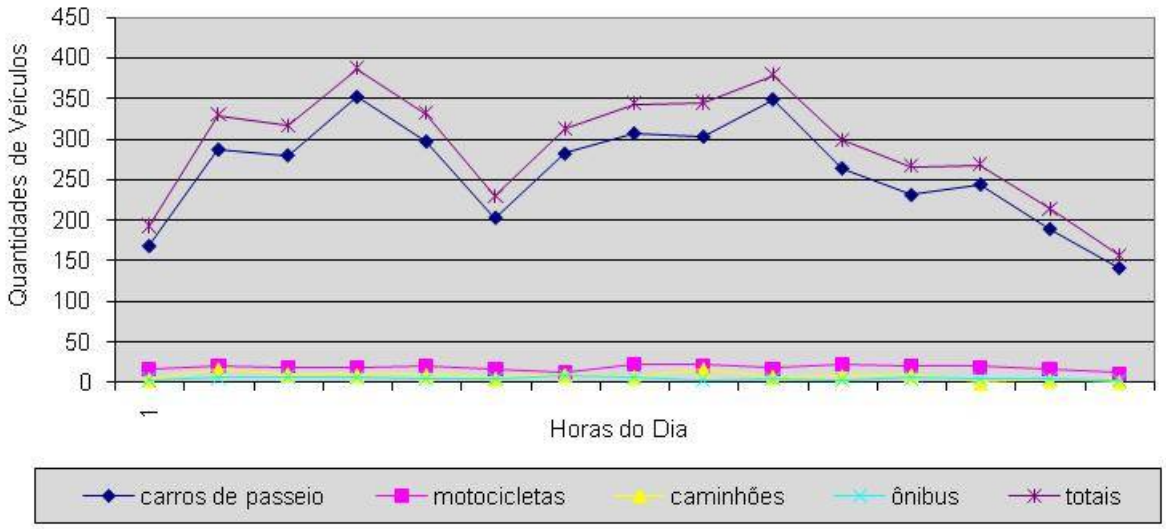


Figura 4.574 – PR-412 Norte – Volumes horários de veículos no dia 21/02/2009 (sábado de carnaval, dia de tráfego especial), entre 7:00 horas e 22:00 horas, segundo suas categorias, no sentido Pontal do Sul

Fonte: Levantamentos de campo com tratamento de dados pelo autor.

E veja-se, por fim, como os volumes acima registrados se mostram mais claramente quando decompostos em minutos e segundos, e como, apesar de significarem quase o dobro dos encontrados no "dia comum", efetivamente, não caracterizam (neste ponto da rodovia) tráfego de exceção, uma vez que, mesmo na hora-pico, o intervalo médio entre veículos é da ordem de 13 segundos (**Tabela 4.162**).

Tabela 4.162 – PR-412 Norte: Volumes de Tráfego no dia 21/02/2009 (sábado de carnaval, dia de tráfego especial), no sentido Praia de Leste.

Veículos no dia (estimado)	**2.509**
veículos por faixa	2.509
veículos por faixa entre 9 e 22 horas	2.105
volume horário médio por faixa entre 9 e 22 horas	161,92
volume médio por minuto e por faixa entre 9 e 22 horas	2,70
intervalo médio entre veículos em cada faixa entre 9 e 22 horas	22,23 segundos
Volume na hora-pico	**272**
volume na hora-pico por faixa	272
volume por minuto na hora-pico por faixa	4,53
intervalo médio entre veículos em cada faixa na hora-pico	13,24 segundos

Fonte: Levantamentos de campo com tratamento de dados pelo autor.

Avenida Guaratuba e estrada São Pedro do Pontal

O tráfego na avenida Guaratuba e em sua continuação para o interior da planície, a estrada São Pedro do Pontal, é, ao rigor, insignificante no que tange à quantidade de veículos. Na primeira, que ladeia o balneário Shangri-lá, mesmo no dia 21/02/2009, sábado de carnaval, não se verificou “movimento” digno de nota.

De notável há apenas o tráfego de caminhões basculantes, que transportam, pela PR412, areia de uma jazida que se encontra no final da Estrada São Pedro do Pontal, mas cuja frequência é baixa. Isso se verificou em três datas distintas, entre dezembro de 2008 e março de 2009, ao ponto de, nessa estrada, encontrarem-se animais, como gado e cavalos, soltos e pastando em suas margens (**Figura 4.575**).

(Fonte: Roberto Sampaio,)

Figura 4.575 – Avenida Guaratuba e estrada São Pedro do Pontal – Caminhões basculantes “na pista”

Estrada do Guaraguaçu ou Estrada Velha de Shangri-lá

No trecho considerado da Estrada do Guaraguaçu ou Estrada Velha de Shangri-lá o trânsito é apenas eventual (uma vez que sua continuidade até a PR-407 oferece dificuldades), não cabendo, assim, qualquer consideração sobre tráfego a seu respeito.

Planos e projetos na área do Trajeto Pontal do Paraná

No que tange ao sistema viário terrestre no Trajeto Pontal do Paraná, há quatro situações em andamento que devem ser consideradas, uma relativa à PR-407, outra à PR-412, outra ainda relativa à avenida Guaratuba e, finalmente, outra sobre a estrada do Guaraguaçu, ou Estrada Velha de Shangri-lá.

Rodovia PR-407

Para a rodovia PR-407 não existem propriamente planos ou projetos, mas estudos apresentados pela empresa Ecovia Caminho do Mar S.A., que, em atendimento ao contrato de concessão, está obrigada a documentar os *níveis de serviço* prestados pela rodovia, a partir do que se poderão determinar obras, que garantam padrões determinados de capacidade de tráfego.

No estudo Capacidade de Tráfego da PR-407 (ECOVIA, 2006), assim, identificam-se cinco segmentos na rodovia e reconhece-se como mais problemático o primeiro deles, com extensão de quatro quilômetros, entre o entroncamento com a BR-277 e o final da área urbanizada de Paranaguá, projeta-se o crescimento do tráfego ao longo do período da concessão (até 2021), e montam-se cenários para a verificação dos níveis de serviço que prestará a rodovia, segundo três hipóteses, a saber:

- não se realizam obras que alterem a capacidade de tráfego da rodovia;
- redistribui-se a divisão das faixas da rodovia, sem aumento de sua seção transversal, obtendo-se três faixas de rolamento, duas de sentido Praia de Leste / BR-277 e uma de sentido contrário (esta sem possibilidade de ultrapassagem), e sem acostamentos laterais;
- alarga-se a seção transversal da rodovia, dos atuais 10,60 metros para 13,80 metros, obtendo-se as mesmas três faixas de rolamento, mas com acostamentos de 1,80 metro nas duas margens laterais.

Da análise da primeira hipótese resultaram as seguintes conclusões:

- Em 2006 (ano do estudo) os três segmentos urbanos já apresentam níveis de serviço E (alcançaram sua capacidade máxima) e os dois segmentos rurais apresentam nível de serviço C (mas muito próximo do nível D), do que resulta o nível D, como média ponderada para a estrada como um todo, situação que se manteria inalterada até 2010;
- Em 2015, o primeiro segmento urbano apresentaria nível de serviço F e os outros dois, nível E, enquanto os segmentos rurais teriam nível de serviço D, do que resultaria a média E para a rodovia;
- Em 2021, os três segmentos urbanos já apresentariam nível de serviço F e os dois segmentos rurais, nível D, com a rodovia, como um todo, portando nível E;
- Como a rodovia não pode apresentar nível de serviço inferior ao D, investimentos serão necessários para o aumento de sua capacidade de tráfego.

Da análise da segunda hipótese concluiu-se pela necessidade de se bloquearem os acessos e a travessia em nível da rodovia no primeiro segmento urbano (através da construção de vias paralelas, “trincheira” no entroncamento com a avenida Bento Munhoz da Rocha Neto e passarelas para pedestres). Verificou-se, ainda, que a simples redistribuição das faixas em prejuízo dos acostamentos não favorece o aumento da capacidade de tráfego, além de impor a necessidade de solução alternativa para o trânsito de bicicletas, significativo, que se apresentariam como obstáculos ao fluxo e sujeitas a acidentes.

E finalmente, da análise da terceira hipótese, concluiu-se igualmente pela necessidade do bloqueio do primeiro segmento urbano, e, adicionalmente, que a capacidade de tráfego da rodovia, no nível determinado pelo contrato, ficaria atendida

até o ano de 2016, o que exigiria outros investimentos antes do final desse ano, para que o contrato não deixasse de ser atendido a partir do ano seguinte.

Indagada por este consultor sobre o cronograma para a realização desses investimentos ou outros (notadamente a duplicação da rodovia e reforços estruturais na pavimentação para maior suporte de cargas), a concessionária informou que a questão da capacidade de tráfego e obras decorrentes se encontram em fase de negociações com o DER – Departamento Estadual de Estradas de Rodagem, e que, em qualquer das hipóteses, não há previsão para reforços estruturais na pavimentação que visem a maior suporte de cargas.

Rodovia PR-412

Em março de 2008, a prefeitura de Pontal do Paraná apresentou o Plano Viário Municipal Pontal do Paraná (UNIDEC, 2008), desdobramento de sua Lei do Sistema Viário (lei municipal 642/2006) e de seu Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado – PDDI, promulgado pelo município em agosto de 2007[12] e que incorporou aquela lei.

No plano estão previstos:

- A construção da Via Arterial 1, que, com traçado que acompanha aproximadamente “os fundos” da urbanização atual, realizará a ligação entre a PR-407 e a Ponta do Poço, e se destinará à função de deslocamento rodoviário;
- Reformulações na rodovia PR-412, nomeada no plano como Via Arterial 2, que, liberta de sua função rodoviária, será tratada como via urbana;
- A construção de quatro vias coletoras, que farão as ligações entre as duas vias arteriais e facultarão acessos aos balneários a partir da via arterial 1, de modo, justamente, a propiciar a liberação do tráfego rodoviário na via arterial 2, atual PR-412.

A Via Arterial 1 está proposta como rodovia de “Classe 0”, que, na classificação oficial nacional, tem como características fundamentais a primazia do deslocamento e o controle total de acessos. Está planejada como rodovia que terá, além das ligações com a PR-407, em sua “ponta sul”, e com a PR-412, em sua “ponta norte”, apenas os quatro entroncamentos com as Vias Coletoras. Assim, fica impedido qualquer outro acesso em toda a sua extensão, e paralelamente a ela, pelo lado interior, está prevista a construção de via férrea, com término na Zona Industrial Portuária da Ponta do Poço.

Seu traçado, por outro lado, nas cercanias do acesso ao empreendimento, se dá sobre a avenida Perimetral Norte, que se encontra entre o balneário Shangri-lá e o loteamento Chácara Dois Rios, de sorte que cruzará o trajeto de acesso ao empreendimento exatamente no ponto em que termina a avenida Guaratuba e se inicia

[12] O PDDI Pontal do Paraná, até a presente data, não foi aprovado pelo Conselho de Desenvolvimento Territorial do Litoral Paranaense – Colit, como determina a legislação estadual. As informações obtidas por este consultor junto ao Colit dão conta de que se encontra em fase de ajustes, após relatoria resultante de sua análise, na instância estadual.

a estrada São Pedro do Pontal, continuidade que será interrompida, uma vez que não se prevêem “travessias” da via arterial 1 e da via férrea que a acompanhará.

O plano não faz menção a que solução se pretende alcançar para se evitar o isolamento da estrada São Pedro do Pontal. Imagina-se que deverá ser objeto de seu detalhamento, resultante, inclusive, do EIA/Rima que se encontra em andamento.

Para a via arterial 2 (atual PR-412), pensada agora como via de tráfego local, estão previstas modificações que visam, sobretudo, à fluidez nos períodos de sobredemanda, o que inclui alterações em suas secções, redistribuição de faixas e novas soluções para acesso a balneários e conversões à esquerda, que envolvem, em alguns pontos, o contorno de quadras.

A idéia subjacente é a de que os fluxos entre a rodovia PR-407 e os balneários se darão predominantemente pela via arterial 1 e pelas vias coletoras, cujos encontros com a via arterial 2 estarão próximos dos balneários de destino ou origem, de sorte que o principal do tráfego nesta última será de curta distância, quando este for de chegada ou retorno nas datas especiais.

No trecho entre a PR-407 e o balneário Canoas está previsto um binário, composto pela própria via arterial 2 (que terá apenas sentido Pontal do Sul) e pela avenida Iguaçu, sua primeira paralela para o interior (que será estendida até o balneário Canoas e terá apenas sentido PR-407), com vistas a atender o tráfego entre esse segmento mais urbanizado e a PR-407, dispensando o uso da via coletora mais próxima.

Para o encontro da via arterial 1 com a PR-407 está previsto trevo rodoviário, e para o encontro do binário acima descrito com essa mesma rodovia está planejado sistema de contorno de quadra.

Avenida Guaratuba

O Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado de Pontal do Paraná prevê um Parque Municipal – O Parque Municipal da Figueira, com área não especificada, e localizado no final da avenida Guaratuba, em seu lado direito, para quem se dirige para o interior da planície, que restará no encontro desta avenida com a via arterial 1.

A origem do parque é a existência de uma figueira centenária e de grandes dimensões, reconhecida pelo município como de interesse de preservação, que hoje já é objeto de visitação e que, quando da implantação do parque, certamente se constituirá em pólo de atração de tráfego, aí incluídos os ônibus de turismo e os ônibus escolares.

Estrada do Guaraguaçu ou Estrada Velha de Shangri-lá

O Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado de Pontal do Paraná inclui a estrada do Guaraguaçu ou Estrada Velha de Shangri-lá entre seus “Caminhos e Trilhas Especiais”, correspondentes às “vias, ciclovias e hidrovias voltadas ao desenvolvimento

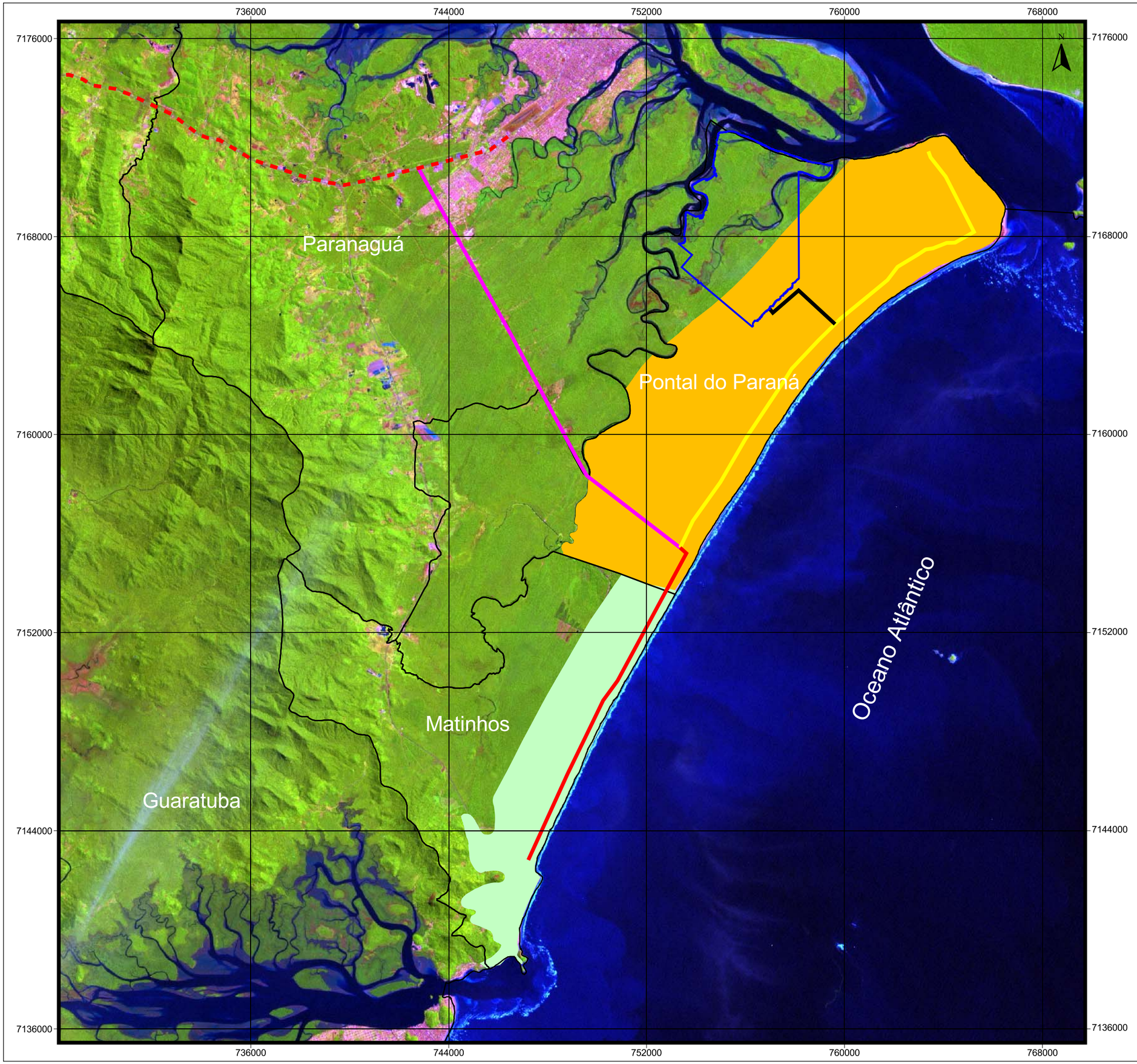
ecológico e turístico do município", e determina que deverá "ser mantida aberta como linha turística e de acesso à zona rural do município".

É de se entender, embora o plano não esclareça, que o trecho da estrada sobreposto por parte da avenida Guaratuba e pela estrada São Pedro do Pontal se encontre excluído dessa determinação, uma vez que já não porta as características motivadoras do enquadramento.

4.3.5.2. Diagnóstico da Área de Influência Direta – AID

A Área de Influência Direta do empreendimento – AID se compõe pelo conjunto difuso de vias urbanas, principalmente de Pontal do Paraná, mas, também, de Paranaguá e Matinhos, onde eventualmente se localizarão as habitações de funcionários da planta industrial Subsea7, e cujo tráfego poderá alimentar as vias consideradas como Área Diretamente Afetada pelo Empreendimento.

Estima-se que em **Pontal do Paraná e Matinhos** esse conjunto se constitua predominantemente pelas vias dos balneários que acompanham a rodovia PR-412, em sua extensão considerada como Área Diretamente Afetada, e que a ela tributem diretamente ou por de vias principais que, em cada balneário, recebam o tráfego das demais ruas (**Figura 4.576**).



Legenda

- Limite da Propriedade
- BR-277
- PR-407
- PR-412 - Trecho entre Matinhos e Balneário Praia de Leste
- PR-412 dentro de Pontal do Paraná
- Av. Guaratuba - Acesso ao Empreendimento

Área de Influência Direta do Empreendimento

- Vias da Área Urbana de Pontal do Paraná
- Vias da Área Urbana de Matinhos

Consultoria & Engenharia Ambiental

Cliente:
Subsea7 do Brasil
Serviços LTDA.

Projeto:
Estudo de Impacto Ambiental
Base de Soldagem Paranaguá
-SUBSEA 7-

Figura 4.576:
Balneários de Pontal do Paraná e Matinhos
Considerados como Área de Influência Direta
do Empreendimento

Escala:
150.000

Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 22 Sul - Datum Horizontal SAD 69

Data:
Outubro / 2009

Responsável Técnico:
Eng. Agro. Andréia Cristina Ferreira
CREA: PR-70.397/D

Os balneários de Pontal do Paraná e Matinhos, na extensão considerada, resultam do processo de ocupação da orla estadual pelo uso balneário, notadamente pela segunda residência, de veraneio, que foi se constituindo pela produção aleatória de loteamentos, predominantemente com frente para o mar, e que, em função de sua profundidade, em muitas situações ultrapassam a rodovia PR-412, estendendo-se para o interior da planície costeira (SAMPAIO, 2006a; 2006b).

E da aleatoriedade da produção desses loteamentos, invariavelmente autoreferentes e não subordinados a diretrizes orientadoras para a constituição dos tecidos urbanos, decorreu um conjunto viário que não se constitui hoje propriamente em um sistema. Sua configuração resulta da justaposição de parcelamentos, cujas malhas viárias não estabelecem continuidades “paralelas” à praia, mas que, isoladamente, estabelecem, cada qual, ligação com a rodovia PR-412, que, como já referido, se torna o elemento articulador do conjunto (SAMPAIO, 2006a; 2006b).

Do que resulta, no que tange ao tráfego de veículos, que, salvo nas datas especiais, é praticamente insignificante o “movimento” nas vias internas dos balneários (inclusive nas principais), quadro que, obviamente, altera-se nessas datas, quando as vias secundárias apresentam não propriamente sobrecarga de tráfego, mas, sim, redução dos espaços de circulação em função do estacionamento de veículos, e, as principais, congestionamentos nas quadras mais próximas da PR-412, oriundos da dificuldade de acessar a rodovia.

A configuração geral desse tecido urbano é dada pelo traçado “em xadrez”, à exceção do balneário Canoas, que tem traçado curvilíneo, com larguras de vias secundárias e principais variando segundo o projeto (ou implantação) de cada parcelamento, e pela maior ou menor qualidade resultante da implantação e/ou manutenção também de cada loteamento. Estabelecem-se diferenças significativas entre balneários, que incluem a pavimentação ou não de vias, maior ou menor distribuição de iluminação pública, qualidade de arborização, existência ou não de espaços públicos, e, inevitavelmente, distinções sociais, refletidas nos portes e qualidades construtivas das habitações. Regra geral, evidenciam maior renda junto ao mar e menor renda nas franjas internas da urbanização.

As localizações de moradias dos funcionários do empreendimento nesses balneários, assim, poderão se dar segundo suas possibilidades aquisitivas, mas, pela configuração urbana existente, resultará sempre na demanda difusa do conjunto de vias secundárias de cada loteamento escolhido, e na utilização um pouco mais concentrada das vias principais de cada um desses balneários, que carreiam o tráfego para a rodovia PR-407.

Em **Paranaguá**, entende-se plausível supor, em função do acesso ao empreendimento a partir dali ocorrer pela rodovia PR-407, que se defina como área preferencial de moradia a porção sudoeste da cidade, constituída pelos bairros que ladeiam a avenida Bento Munhoz da Rocha Neto até aquela rodovia, e pelos que acompanham, pelos dois lados, a própria PR-407 (**Figura 4.577**).

Figura 4.577 – Bairros da cidade de Paranaguá

Fonte: Google Earth, com tratamento do autor.

A avenida Bento Munhoz da Rocha Neto é a única que faz a ligação entre o centro da cidade e a rodovia PR-407, de sorte que se constitui na mais importante via urbana do tráfego com os municípios praianos – Pontal do Paraná, Matinhos e Guaratuba. Relativamente à cidade, é via estruturante setorial, para o qual tributam as malhas viárias dos bairros que atravessa ou ladeia, todos resultantes da expansão urbana mais recente, das décadas de 1970, 1980 e 1990 (UFPR/FUNPAR, 2005).

Nesse setor de Paranaguá domina a moradia permanente, ainda que usos comerciais e industriais de pequeno porte se encontrem presentes. Mas na avenida Bento Munhoz da Rocha Neto prevalece o uso comercial, com estabelecimentos de portes variados, e, em edificações de dois pavimentos (maior altura no trecho considerado), é comum a utilização do pavimento térreo para o comércio e do pavimento superior para moradia.

As malhas viárias dos bairros resultam, à semelhança do descrito para a área praiana, da produção independente de cada loteamento, de sorte que se ladeiam quadras de tamanhos distintos e vias com orientações diferentes. Mas, invariavelmente, constituiem traçados em xadrez ou aproximados desse modelo, com vias que, a cada quadra, encontram a avenida Bento Munhoz da Rocha Neto ou a rodovia PR-407 em ângulos muito próximos de 90º.

A qualidade dessas vias é muito variada, encontrando-se ruas pavimentadas e não pavimentadas tanto entre as que tributam à avenida Bento Munhoz da Rocha Neto e à PR-407 como entre as que lhes são paralelas. A iluminação pública, ainda que com

distâncias variadas entre luminárias, está presente na maior parte das ruas (**Figura 4.578**).

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.578 – Exemplos de ruas que tributam à Avenida Bento Munhoz da Rocha Neto

A avenida Bento Munhoz da Rocha Neto possui pavimentação asfáltica, em estado de conservação deficiente, e seu encontro com a rodovia PR-407 se dá em nível, nos dois canteiros, que separam os fluxos de quem sai da avenida para os dois sentidos da rodovia, de quem a toma procedente de Praia de Leste, e de quem a busca vindo da BR-277.

Para estes se impõe a conversão à esquerda, sem qualquer recurso físico para tal, o que importa em aguardar no acostamento até o momento da conversão, ou fazê-la diretamente, a partir da faixa de rolamento, e sem local de parada entre as duas faixas de rolamento da rodovia. Estas são separadas apenas por faixas pintadas e "tachões", com largura de 30 ccentímetros (**Figura 4.579**).

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.579 – Entroncamento da Avenida Bento Munhoz da Rocha Neto com a rodovia PR407

A largura da avenida Bento Munhoz da Rocha Neto, entre alinhamentos prediais, é da ordem de 24 metros a 25 metros, largura esta que se encontra distribuída em três

faixas de rolamento para veículos (duas de sentido Paranaguá e uma de sentido PR-407), duas “ciclofaixas” (uma de cada lado das faixas de rolamento de veículos) e dois passeios. Com pequenas variações, encontraram-se as seguintes larguras para tais divisões, no sentido de quem olha para Paranaguá: passeio – 4,90 metros; “ciclofaixa” – 2,20 metros; faixas de rolamento de veículos de sentido PR-407 – 3, 55 metros; faixa de rolamento de veículos de sentido Paranaguá – 3,25 metros; “ciclofaixa” – 3,05 metros; passeio – 3,80 metros.

As faixas de rolamento de veículos de sentido contrário se encontram separadas por faixas pintadas e “tachões”. As duas faixas de rolamento de sentido PR-407 por faixa pintada, e as separações entre faixas de rolamento de veículos e “ciclofaixas” por faixas pintadas e “tachões”. Ao longo da avenida, entretanto, as sinalizações horizontais se encontram em estados variados de conservação. Há locais em que praticamente não são visíveis as separações entre faixas de rolamento de veículos e “ciclofaixas”.

Lombadas asfálticas se encontram a distâncias regulares, pintadas com faixas diagonais amarelas, também em estados variados de conservação, e faixas para travessia de pedestres são raras e mal conservadas.

A sinalização vertical é, de modo geral, deficiente, com poucas placas indicadoras do limite de velocidade urbana, de faixas de travessia de pedestres e inexistem placas informativas de aproximação de lombadas, que se encontram sinalizadas apenas em seus locais de ocorrência.

A iluminação pública é homogênea longitudinalmente, com luminárias em todos os postes, mas existente apenas pelo lado esquerdo de quem vai para Paranaguá (**Figura 4.580**).

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.580 – Vista exemplar da avenida Bento Munhoz da Rocha Neto

O tráfego de veículos na avenida Bento Munhoz da Rocha Neto é intenso, com presença marcante de ônibus e caminhões. É também intenso o tráfego de bicicletas, muitas vezes em grupos, que, frequentemente, vêem seus fluxos atrapalhados pelas paradas de ônibus, que tomam completamente a largura das “ciclofaixas”, e pelo estacionamento de veículos nestas “ciclofaixas”, o que reduz sua largura disponível a

aproximadamente 1 metro. É comum o estacionamento de veículos nos recuos de edificações, que, tendo dimensões insuficientes, fazem com que parte dos passeios sejam tomados por esses veículos (**Figura 4.581** e **Figura 4.582**).

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.581 – Bicicletas nas "ciclofaixas" da avenida Bento Munhoz da Rocha Neto

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.582 – Veículos estacionados nas "ciclofaixas" e sobre passeios na avenida Bento Munhoz da Rocha Neto

E como é extensiva a utilização de recuos para o estacionamento de veículos à frente dos estabelecimentos comerciais, é permanente o estorvo às "ciclofaixas" e passeios. São atravessados pelos veículos que adentram esses recuos, sendo que as primeiras são utilizadas ainda como áreas de manobra, para os veículos que saem "de ré", para, a seguir, tomar suas faixas de rolamento.

Finalmente, deve-se registrar a ocorrência, nesse trecho considerado da avenida Bento Munhoz da Rocha Neto, de três usos notáveis, que se relacionam com seu tráfego intenso e oferecem possibilidade de conflitos.

Um deles é uma escola, na esquina da rua 2, que embora tenha acesso por esta última, atende também moradores que se encontram do outro lado da avenida, o que

impõe sua travessia, que se dá, como já descrito, com sinalizações horizontais e verticais deficientes (**Figura 4.583**).

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.583 – Escola na esquina da avenida Bento Munhoz da Rocha Neto com a rua 2

Outro é um estabelecimento do Corpo de Bombeiros, com frente para a própria avenida, entre a rua das Rosas e rua das Flores, e que, nas saídas de emergência, impõe a parada do tráfego para que seus veículos de combate a incêndios possam sair em velocidade (**Figura 4.584**).

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.584 – Corpo de Bombeiros na avenida Bento Munhoz da Rocha Neto

E o último, localizado ao lado do Corpo de Bombeiros, é uma pequena praça, com equipamentos para lazer infantil, totalmente franqueada para a avenida, ainda que separada da faixa de rolamento de veículos pelo passeio, razoavelmente largo, e pela "ciclofaixa", o que constitui situação de risco para crianças que possam correr para a avenida, uma vez que inexistem proteções de qualquer tipo (**Figura 4.585**).

(Fonte: Roberto Sampaio)

Figura 4.585 – Praça com equipamentos infantis na avenida Bento Munhoz da Rocha Neto

4.3.5.3. Diagnóstico da Área de Influência Indireta – AII

Para o Sistema Rodoviário, a Área de Influência Indireta do Empreendimento – AII, se constitui pelas rodovias, utilizadas para o transporte de cargas, que se conectam, em última instância, à rodovia BR-277, no trevo desta com o contorno leste da rodovia BR-116, na Região Metropolitana de Curitiba.

Dados os fatos de que essas rodovias têm seus tráfegos determinados por injunções de caráter supraregionais e de que suas características físicas são muito variadas, mas, sobretudo, tendo em conta o fato de que o tráfego a ser gerado pelo empreendimento se apresenta como irrisório, quando comparado ao existente no trecho considerado da rodovia BR-277 (enquadrado, neste estudo, como Área Diretamente Afetada – ADA), entende-se desnecessária qualquer consideração sobre o sistema de vias, que se expande a partir do trevo supracitado.

4.3.5.4. Discussão

Os tráfegos a serem gerados pelo empreendimento Subsea7 se caracterizarão, nas etapas de implantação e operação, por volumes e tipos definidos de veículos.

Na etapa de implantação do empreendimento, programada para 12 meses, estão previstos:

- no trajeto Paranaguá e/ou no trajeto Antonina, até 20 caminhões diários, em cada sentido de tráfego, que transportarão equipamentos e insumos de diversos tipos, ou que trafegarão descarregados;
- no trajeto Pontal do Paraná (primeiros 9,5 meses do cronograma) em torno de 50 caminhões diários, em cada sentido de tráfego, do tipo basculante, que transportarão brita e bica ao canteiro das obras e que retornarão descarregados;

- no trajeto Pontal do Paraná e/ou em vias urbanas de Paranaguá, diariamente e em cada sentido de tráfego, entre 17 e 20 ônibus durante os cinco meses de maior atividade das obras, entre 11 e 13 ônibus em três meses de atividade média, e entre quatro e sete ônibus, nos quatro meses de menor atividade, que transportarão a mão de obra;
- no trajeto Pontal do Paraná, de modo eventual, caminhões, que transportarão equipamentos pesados (por exemplo, tratores de esteiras), e equipamentos pesados automóveis, como tratores de diversos tipos (por exemplo, retroescavadeiras, motoniveladoras...), que operarão nas obras de construção do acesso por terra ao empreendimento;
- nos trajetos de Paranaguá e/ou Antonina, no trajeto Pontal do Paraná, e em vias urbanas de Paranaguá e Pontal do Paraná, veículos leves, entre 10 e 20 segundo os meses do cronograma, com pessoal de apoio e/ou administração das obras, que, possivelmente, realizarão várias “viagens” diárias.

Na etapa de operação do empreendimento estão previstos:

- nos trajetos de Paranaguá e/ou Antonina, entre 15 e 20 caminhões diários, em cada sentido de tráfego, que levarão insumos fabris à planta industrial e retornarão descarregados;
- em vias urbanas de Pontal do Paraná, de Paranaguá e Matinhos, mas se condensando no subtrecho Pontal do Paraná da PR-412, e se juntando nas vias urbanas de Pontal do Paraná que darão acesso ao empreendimento, duas vezes ao dia (em torno das 7 horas e das 19 horas), e em cada sentido de tráfego, nove ônibus, três vans e em torno de 20 carros de passeio, que transportarão funcionários;

Cotejados tais volumes de tráfego e especificidades de veículos com os encontrados nos trajetos de acesso ao empreendimento e com as características físicas e de entorno desses trajetos, constituem-se situações variadas, que se analisam, a seguir, segundo cada trajeto.

O **trajeto Paranaguá**, em face dos grandes volumes de tráfego que hospeda e das características que porta – rodovia Classe I, vias urbanas “adaptadas” para o acesso ao porto, e entorno dessas vias urbanas fortemente conformado pelas atividades portuárias – é o que melhor absorverá os tráfegos gerados pelo empreendimento, tanto em sua implantação como operação, devendo-se registrar, ao rigor, que estes serão insignificantes relativamente aos existentes, tanto no que tange aos volumes como no que toca aos tipos de veículos.

Mas ao rigor, também, não se deve deixar de considerar que no entorno da avenida Bento Munhoz da Rocha, há grande presença de habitações. Nela, é significativo o número de acidentes envolvendo caminhões relacionados ao porto, tanto por atropelamentos de pedestres como por colisões com outros tipos de veículos, inclusive motocicletas e bicicletas, que são bastante numerosas.

Na fase de implantação, por outro lado, e até que o acesso terrestre por Pontal do Paraná esteja liberado, parte da mão de obra residirá em Paranaguá e chegará ao canteiro através de seu porto, que será alcançado por ônibus, a partir de inúmeras vias, de forma difusa, como já referido. Nesse período, assim, muitas dessas vias terão, no início e no final do dia, tráfegos eventualmente superiores aos normais, quando os ônibus coletarem os trabalhadores para levá-los ao porto e quando os devolverem às suas moradias ou a locais delas próximos. A propósito, oportuno registrar que a avenida Bento Munhoz da Rocha Neto, coletora de bairros onde poderão residir operários da construção, é a avenida com o maior índice de acidentes da cidade de Paranaguá.

No **trajeto Antonina**, por sua vez, reconhecem-se quatro situações. A primeira delas é a da rodovia BR-277, que, como comentado no trajeto anterior, praticamente não será afetada em sua extensão, mas que, em seu entroncamento com a PR-804, poderá sofrer um aumento de risco de acidentes, por este se dar em nível e portar os conflitos de fluxos já expostos. No caso, e dependendo da concentração dos tráfegos gerados pelo empreendimento no trajeto, especialmente de veículos pesados, as conversões à esquerda, a partir da BR-277, para se tomar a PR-804, poderão ter um aumento significativo relativamente ao tráfego atual, especialmente quando se tem em conta a pouca atividade dos portos de Antonina.

A segunda é a das rodovias PR-804 e PR-408, que, possuindo pista única (e pontes sem acostamentos), terão seus fluxos prejudicados pela presença de um maior número de veículos pesados. Isso imporá o aumento de ultrapassagens pela faixa de sentido contrário, fazendo aumentar o risco de colisões frontais. Tendo suas pavimentações não previstas para o tráfego pesado contínuo, as verão submetidas a maior pressão, com os consequentes desgastes (surgimento de buracos, irregularidades, etc.), que imporão, à sua vez, tanto o aumento de riscos de acidentes como o de manutenções.

A terceira situação é a dos segmentos da PR-408 que se desenvolvem em áreas urbanizadas de Morretes e Antonina. Ali o tráfego local de veículos é maior, e há intenso movimento de pedestres e ciclistas nos acostamentos, que são utilizados como passeios e “ciclofaixas”, e, regularmente também, como espaço de estacionamento de veículos, à frente de estabelecimentos comerciais ou de residências. Em tal situação, além do já mencionado, agravam-se sobremaneira os riscos de atropelamentos e de colisões, especialmente em finais de semana e feriados, quando essas cidades são muito frequentadas por turistas.

A última situação desse trajeto é a de vias urbanas das cidades de Morretes e Antonina. Ambas não possuem configurações para o tráfego dos veículos pesados atuais (larguras, geometria, pavimentações, acostamentos, afastamentos laterais, proteções, etc.) e têm seus entornos densamente ocupados e ativos. Morretes e Antonina poderão, quando submetidas a este tráfego, hospedar de modo agravado o descrito nos parágrafos anteriores, além de um aumento de incômodos à vida urbana e ao turismo.

E finalmente, mas não com menor importância, não se deve perder de vista que essas vias urbanas, constituintes do trajeto ao porto, tangenciam os setores históricos

das duas cidades, ambas com conjuntos de edificações do século XVIII, sob proteção. Em Antonina, com frente para essas vias, encontram-se a antiga estação ferroviária, também sob proteção, e um conjunto de edificações do início do século XX, representantes do ciclo exportador da erva-mate. É de se avaliar, assim, que, com a intensificação do tráfego de veículos pesados, tais conjuntos patrimoniais possam sofrer danos de diversas ordens, que poderão incluir fissuras, trincas e prejuízos às superfícies, devidos a vibrações transmitidas pelo solo e/ou acústicas e a emissões de gases de motores, assim como, no caso de bens com frente para essas vias, prejuízos à sua contextualização e apreciação.

E no **trajeto Pontal do Paraná**, por fim, verificam-se situações distintas em cada uma de suas vias. Reconhece-se, desde logo, que a maior pressão ocorrerá na PR-407, no segmento da PR-412 entre Praia de Leste e a avenida Guaratuba, nessa avenida, e em sua sequência até o acesso à propriedade, durante a etapa de implantação.

As rodovias PR-407 e PR-412, por terem pista única e pavimentação não prevista para o tráfego pesado contínuo, poderão portar os mesmos aumentos de problemas e riscos já descritos para as rodovias PR-804 e PR4-08 (com o agravante de que possuem tráfegos muito maiores). Haverá o crescimento de riscos de colisões frontais em ultrapassagens, maior desgaste de seus pavimentos e maior necessidade de manutenções, estas, responsáveis, a sua vez, por estrangulamentos dos fluxos e aumento, também, do risco de acidentes.

Nos segmentos urbanizados da PR-407 e no segmento da PR-412, entre Praia de Leste e a Avenida Guaratuba, este efetivamente urbanos e com duas pontes sem acostamento, se agravarão os riscos de acidentes entre veículos, inclusive motocicletas. Notadamente no trevo que as articula e em seus cruzamentos com os acessos a bairros e balneários – entre eles, especialmente, o encontro com a avenida Guaratuba. Ali os caminhões carregados farão conversão à esquerda e, no retorno, acessarão a rodovia por rampa ascendente. Aumentarão, também, ao longo de todo o roteiro, os riscos de atropelamentos de pedestres e ciclistas, numerosos, como diagnosticado.

Nas rodovias PR-407 e PR-412 poderá ocorrer, ainda, a presença de brita e bica caídas dos caminhões, que oferecerão risco aos para-brisas de veículos (tanto quando caem quanto, posteriormente, quando podem ser lançados pelos pneus de outros veículos). No segmento urbano da PR-412, especialmente em seus trechos com afastamentos laterais menores, poderão ocorrer danos a edificações, por vibrações e gases derivados dos caminhões, além de transtornos aos ocupantes das edificações, pelo aumento de ruídos.

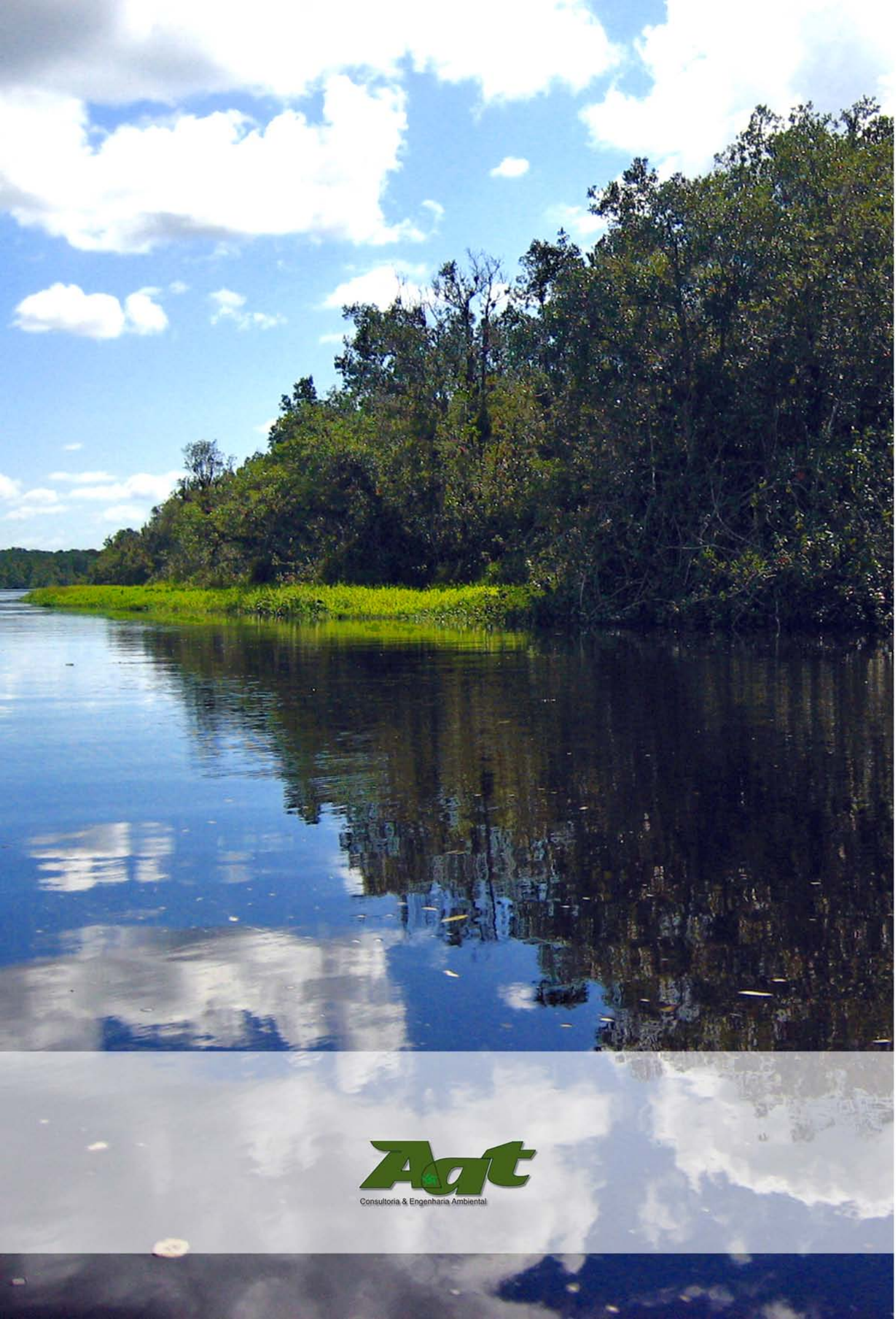
Na avenida Guaratuba e na estrada São Pedro do Pontal, que possuem tráfego quase nulo, o fluxo de 100 viagens diárias de caminhões basculantes e o trânsito, ainda que eventual, de equipamentos pesados, farão surgir o risco, atualmente inexistente, do atropelamento de pessoas e animais, e de danos a edificações oriundos do tráfego, tanto por vibrações transmitidas pelo solo ou, acusticamente, quanto pelos gases dos motores. Adicionalmente, mas não menos problemático, constituirão

transtorno incomum a moradores, tanto pelos ruídos e pela poeira que poderão gerar, como pelas mudanças comportamentais que imporão.

Na estrada do Guaraguaçu ou Estrada Velha de Shangri-lá, em função de praticamente inexistir tráfego e efetivamente inexistir ocupação lindeira, as pressões diretas ocorrerão sobre componentes naturais, como o rio Perequê, a flora e a fauna. Decorrerão tanto desse tráfego pesado - que visa à construção do acesso ao rio Maciel e da ponte que o ultrapassará - quanto de mudanças que nela se possam realizar, como aumentos de raios de curvas ou regularizações em seu leito. Como desdobramento dessas ações, entretanto, poderá ser afetado o "caráter" atual da estrada, que, como referido, é classificada no Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado de Pontal do Paraná como "estrada ecológica", a ser explorada como via turística.

Na etapa de operação do empreendimento, por outro lado, nas duas rodovias, entre outras razões, pela distribuição que poderá ocorrer, não se deverão experimentar agravamentos. Estes acontecerão pela concentração que se fará, na avenida Guaratuba, na estrada São Pedro do Pontal e na Estrada do Guaraguaçu ou estrada Velha de Shangri-lá.

Nas duas primeiras, por se verem transformadas de ruas calmas em vias de maior tráfego, inclusive com fluxos concentrados em horários, que imporão (definitivamente) mudanças em hábitos, riscos de acidentes e atropelamentos e transtornos de diversos tipos (ruídos, poeira, gases de motores, etc.), além de eventuais danos a edificações, e na última, pelos impactos que poderá sofrer a base natural como decorrência do tráfego regular, e pelo eventual comprometimento (no trecho em pauta) do uso turístico pretendido.



Consultoria & Engenharia Ambiental