



CAPÍTULO 8

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

8.1. MEIO FÍSICO

Neste capítulo será apresentado o diagnóstico do meio físico da área de Influência do empreendimento.

8.1.1. Clima e Qualidade do ar

O clima da região, segundo a classificação climática de Koppen, é o clima tropical úmido (AF), sem estação seca. Encontra-se sob o Trópico de Capricórnio, onde há um regime com bruscas variações, chegando a apresentar máximas de 38,5°C e mínimas inferiores a 10° C.

Com relação à pluviometria, ocorrem variações entre 2.000 e 2.500 mm anuais, sendo a região classificada como "Muito Chuvosa". A região se caracteriza por uma umidade relativa bastante elevada, apresentando médias anuais superiores a 80%.

Predominam os ventos Sul e Sudeste, atribuídos aos efeitos da brisa marítima. Os ventos de Noroeste são os menos freqüentes.

O empreendimento está localizado no município de Guarujá, uma região de características basicamente de turismo e comércio, sendo que nas áreas urbanas do município as atividades industriais não são significativas como nos principais municípios do Estado de São Paulo.

A Cetesb - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental vem monitorando os principais poluentes legislados nos principais municípios do Estado de São Paulo, por meio de estações de monitoramento de qualidade do ar (redes automáticas e manuais). Entretanto, na região de Guarujá não existem estações de medição, sendo as mais próximas:



- **Cubatão:** possui três estações de amostragem (rede automática) – Cubatão-Centro, Cubatão-Vila Parisi e Cubatão-Vale do Mogi, com medições dos seguintes parâmetros: MP10 (material particulado), SO₂, NO, NOX, CO e O₃. Na estação Cubatão-Vila Parisi também são realizadas medições de partículas totais em suspensão (rede manual).
- **Santos:** monitoramento (rede manual) de fumaça e SO₂.

Desta forma, não existem dados específicos para a região do empreendimento. Conforme as medições da Rede de Monitoramento da Qualidade do Ar da Cetesb (Relatório de Qualidade do Ar no Estado de São Paulo – 2006) e os critérios estabelecidos no Decreto Estadual nº 50.753 de 28 de abril de 2006, para classificação das regiões com relação ao grau de saturação de poluentes atmosféricos, tem-se que a área onde se situa o empreendimento é considerada como uma região saturada por Ozônio (monitoramento realizado em Cubatão).

8.1.2. Geomorfologia

8.1.2.1. Métodos de Trabalho

Os estudos geomorfológicos das áreas de influência do empreendimento foram desenvolvidos a partir de trabalhos de cunho regional, como o Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo elaborado pelo IPT (1981a, escala 1:1.000.000), e outros trabalhos que detalham a região da Baixada Santista, como os de SUGUIO & MARTIN (1978) e FÚLFARO & PONÇANO (1976).

8.1.2.2. Geomorfologia Regional

Segundo a divisão do Mapa Geomorfológico elaborado pelo IPT (1981a), representado na Figura 8.1.2.2 – 1 (Mapa geomorfológico – Regional), os terrenos que ocupam toda a extensão da ilha de Santo Amaro, pertencem à Província Costeira, e podem ser compartimentados em duas zonas geomorfológicas principais: Baixadas Litorâneas (2) e Morraria Costeira (3).

A Província Costeira, definida por ALMEIDA (1964), corresponde à província fisiográfica chamada de Litoral por AB'SABER (1958), ou seja, é a área do estado drenada diretamente para o mar, constituindo o rebordo do Planalto Atlântico. Este é, em maior parte, uma região serrana contínua, que à beira mar cede lugar a uma sequência de planícies de variadas origens.

A Zona Geomorfológica Baixadas Litorâneas, na ilha de Santo Amaro, encontra-se representada pelos terrenos com cotas topográficas próximas ao nível do mar. As Baixadas Litorâneas constituem relevos de agradação conformados na unidade planícies costeiras (121), descritas como terrenos baixos e mais ou menos planos, próximos do nível do mar, com baixa densidade de drenagem, padrão meandrante, localmente anastomosado. Como formas subordinadas ocorrem cordões (praias, dunas, etc.).



Figura 8.1.2.2 - 1 – Mapa Geomorfológico – Regional (ver pasta Figuras)



Na porção sudoeste da ilha de Santo Amaro também podem ser observados – de forma restrita – os terrenos que constituem a unidade de mangues (123), considerados como terrenos baixos, quase horizontais, ao nível de oscilação das marés, caracterizados pela presença de sedimentos tipo vasa (lama) e vegetação típica. A drenagem observada tem padrão difuso.

A Zona Geomorfológica Morraria Costeira se encontra representada na ilha de Santo Amaro por duas ocorrências principais. Um alto topográfico menor, que ocupa a extremidade sudoeste da ilha, e o alto topográfico maior distribuído de forma alongada e disposto na direção nordeste-sudoeste. Esse morro é identificado desde a Cidade do Guarujá até a extremidade nordeste da ilha, nos limites com o Canal de Bertiooga.

A Morraria Costeira é constituída, na ilha de Santo Amaro, por um relevo de morros onde predominam declividades médias a altas, em geral acima de 15%, e amplitudes locais de 100 m a 300 m. Conformam a unidade de Morros Isolados (246), representada por morros de topos arredondados com vertentes ravinadas de perfis convexos a retilíneos, que ocorrem isolados em meio à planície costeira. A drenagem associada apresenta média a alta densidade, padrão dendrítico e vales fechados.

8.1.2.3. Geomorfologia das Áreas de Influência

As áreas de influência Indireta e Direta (AII e AID) envolvem parte Município do Guarujá junto à margem esquerda do Canal do Porto de Santos, na localidade denominada Santa Cruz dos Navegantes, onde ocorrem os terrenos da Zona Geomorfológica Baixadas Litorâneas, sendo os mesmos ocupados por sedimentos marinhos e mistos quaternários.

A AII e AID, assim como a Área Diretamente Afetada, estão sob influência do Estuário de Santos, do qual sofre os efeitos das variações de maré. Essas áreas ocupam o domínio da Floresta Tropical Úmida, com temperaturas elevadas e períodos de chuva bem definidos no verão, alternados com períodos de menores índices de chuva no inverno.

De modo a se caracterizar os diferentes tipos de relevo, foram utilizados os critérios propostos por PONÇANO et al. (1981) e na descrição do relevo e da cobertura detrítica também foram utilizados dados existentes na bibliografia, como aqueles obtidos de FÚLFARO & PONÇANO (1976), IPT (1986) e NAKAZAWA (1994). Para a caracterização do substrato rochoso – referente aos terrenos conformados nos Morros Isolados – foram utilizados os dados geológicos existentes, tendo sido consultados SUGUIO & MARTIN (1978), BISTRICHI et al. (1981), DAEE-UNESP (1984) e CPRM (1999).

Segundo o Mapa de Unidades de Relevo do Brasil (IBGE, 1993), a região estudada ocupa as Planícies Marinhas e Flúvio-marinhas. Segundo PONÇANO et al. (1981), a área de estudo compreende porções da Província Costeira. A área de interesse situa-se na Zona Baixadas Litorâneas, que é representada por relevos associados à sedimentação quaternária e por morros isolados na planície costeira.



Nas proximidades da AII e AID, também estão presentes os Morros Isolados – a sudoeste e a leste-nordeste do empreendimento – constituídos por rochas arqueanas e proterozóicas do embasamento cristalino.

O morro isolado de maior dimensão, que ocupa grande extensão da ilha de Santo Amaro, é constituído por rochas arqueanas representadas por migmatitos e gnaisses do Complexo Costeiro, e se encontra mapeado além dos limites das áreas de influência. De modo geral, as rochas encontradas no mesmo conformam faixas alongadas e paralelas, afetadas pela Zona de Cisalhamento de Bertiooga, de direção geral N60/70E (BISTRICHI et al., 1981).

As rochas granitóides do Maciço Granítico Guarujá se encontram associadas ao morro isolado menor, que ocupa a extremidade sudoeste da ilha de Santo Amaro e demarca os limites oeste, sudoeste e sul da AII e AID.

Associadas aos morros isolados, também podem ser verificadas ocorrências eventuais dos sedimentos quaternários de origem continental, que podem ocupar os sopés dos morros isolados e formar, preferencialmente junto às encostas, cones de dejeção e corpos de tálus. Os sedimentos quaternários de origem continental são constituídos por matacões, blocos e seixos polimíticos, angulosos a subarredondados, semi-alterados a alterados, imersos em matriz areno-argilosa arcoseana ou arenosa. Nos cones de dejeção, intercalam-se areias médias e grossas micáceas, por vezes argilosas.

Mais importante no contexto da AII e AID e, por consequência, da ADA, são descritos os sedimentos de origem mista que constituem as planícies flúvio-lagunares e de maré. Na região, a distribuição das rochas e do relevo está condicionada aos processos tectônicos e às variações do nível do mar que vêm ocorrendo durante o Cenozóico e foram importantes na configuração da atual paisagem. Os movimentos tectônicos controlam os processos erosivos e a formação de escarpas, enquanto que as mudanças do nível marinho são responsáveis pela sedimentação quaternária na planície costeira.

O Mapa Geomorfológico – Áreas de Influência é apresentado na Figura 8.1.2.3-1

8.1.2.3.1. Geomorfogênese

As escarpas da Serra do Mar têm sua origem durante fase de tectônica global ocorrida no Mioceno/Plioceno (8,5 a 5 Ma), quando a Bacia de Santos deixa de ter uma morfologia de rampa e passa a apresentar morfologia de plataforma-talude, que é acompanhada pela mudança na sedimentação, onde deixam de se depositar fácies de margas e calcários, e passam a predominar fácies terrígenas de argilitos intercalados com arenitos. Essas mudanças evidenciam o soerguimento significativo das áreas emersas, associado à intensa taxa de sedimentação na bacia costeira. Nessa etapa, intensifica-se o soerguimento, ocorrem fragmentação e dissecação da Superfície Santa Terezinha-Monte Serrat, e se inicia a implantação dos rios Cubatão e Mogi.

Durante o Plioceno (5 a 3 Ma), observa-se nova fase de relativa estabilidade tectônica, durante a qual ocorrem processos de aplanamento que são responsáveis pela formação de pedimentos no sopé



das encostas, hoje preservados em altitudes de 80m a 100m (IPT, 1986). Após essa fase, a retomada do processo de soerguimento se torna acentuada e contínua, ocorrendo curtos períodos de estabilidade de menor intensidade, durante os quais se observam processos de alargamento de vales, com formação de pedimentos e depósitos detríticos no sopé da escarpa serrana. Como, por exemplo, o corpo de tálus na cota 60m, que foi escavado e entulhado por cones de dejeção posteriores (IPT, 1986).

A deposição de sedimentos continentais se estende pela área hoje ocupada pelos sedimentos quaternários marinhos e mistos, sendo encontradas, em subsuperfície, camadas conglomeráticas seguidas de camadas de argila e lentes de arenitos conglomeráticos. Próximos à serra, ocorreriam leques aluviais com conglomerados de matriz argilosa que, de modo geral, ocorrem na base da seqüência.

No Quaternário, embora se mantenha o caráter de soerguimento da região, a paisagem tem sua evolução marcada pelas variações do nível do mar, cujos depósitos caracterizam as formas de relevo da planície costeira.

Durante o Pleistoceno, a Transgressão Cananéia atinge o sopé da Serra do Mar deixando, como registro, areias marinhas hoje preservadas na forma de terraços marinhos elevados em até 7 m acima do nível atual da maré (SUGUIO & MARTIN, 1978). Após essa fase, o abaixamento do nível do mar a 110 m favorece a erosão generalizada na região, com a escavação de vales e a remoção de grande parte dos sedimentos da Formação Cananéia.

No Holoceno, durante a Transgressão Santos (6.000 anos A.P.), o mar adentrou essas zonas baixas, chegando novamente até o sopé das escarpas serranas, e deu origem ao que AB'SABER (1965) denominou de paleo-arquipélago e paleo-baía de Santos.

Com o abaixamento do nível do mar para a sua posição atual, formaram-se inúmeras lagunas nas quais se depositaram sedimentos argilosos com espessuras de 30 m a 50 m que contêm restos de conchas e fragmentos vegetais (SUGUIO & MARTIN, 1978). Tais lagunas foram sendo colmatadas e colonizadas pela vegetação de mangue constituindo, hoje, a extensa planície de maré que caracteriza a AID e a ADA. As porções mais interiores dessa planície foram sendo preenchidas, também, por sedimentos fluviais, dando origem às planícies flúvio-lagunares, como aquelas identificadas em porções da AID.

8.1.2.3.2. Tipos de relevo

As áreas de influência Indireta e Direta (AII e AID) compreendem parte da Baixada Litorânea, onde os principais tipos de relevo são representados por Morrotes e Morros Isolados, Planícies flúvio-lagunares, e Planícies de maré e Baixios, cujas altitudes não atingem 10m, que caracterizam a planície costeira no sopé da escarpa ao nível do mar, junto às praias e canais de maré.

As principais características dos relevos, reconhecidas na AID (e ADA), são apresentadas na Tabela 8.1.2.3.2 - 1, a seguir, sendo sua distribuição indicada na Figura 8.1.2.3. - 1 (Mapa Geomorfológico – Áreas de Influência).



Figura 8.1.2.3 - 1: Mapa Geomorfológico – Áreas de Influência (ver pasta Figuras)

**Tabela 8.1.2.3.2 - 1: Tipos de relevo da Baixada Litorânea presentes na AID/ADA.**

Tipo de Relevo Morfometria	Morfografia e Substrato Rochoso	Morfodinâmica
Planície Flúvio Lagunar (Pflg) Altitudes: 3 m a 8 m	Áreas planas onduladas que abrigam a faixa de movimentação dos canais meandantes. Associam-se alagadiços como canais abandonados, barras em pontal, barras longitudinais e ilhas. Nas áreas onde os rios atravessam as paleolagunas, ocorre remobilização fluvial, o que confere a estas faixas características distintas das planícies adjacentes. Constituídas por areia, silte, argilas e matéria orgânica. Cascalhos são restritos às proximidades da escarpa.	Erosão vertical e lateral do canal. Deposição lateral e vertical de sedimentos aluviais. Terrenos muito sensíveis à ocupação, devido à dificuldade de escoamento e ao risco de inundação.
Planície de maré (Pm) Altitudes: 0 m a 3 m	Áreas planas na faixa de oscilação das marés e de encontro de águas doces e salgadas. Estão abrigadas das circulações mais energéticas. Associam-se zonas mais elevadas, só atingidas pelas marés de sizígia, canais de maré meandantes e vegetação de mangue. Constituídas por solos moles formados por silte e argila (vasa) e grande quantidade de restos vegetais e conchas.	Inundações diárias, com intensa deposição de finos. Terrenos impróprios à ocupação, devido à inundação diária pela maré e à presença de solos moles.
Baixios (B)	Feições de deposição submersas, expostas durante as marés baixas. Formadas pela perda de velocidade dos fluxos de transporte, ou por barramento de correntes ou mudanças de condições químicas das águas. Constituídas por argilas siltosas, silte e areia muito fina.	Deposição contínua de sedimentos, que provoca a emersão da feição.
Morrotos e Morros isolados (MTMi) Amplitude: 80 m a 150 m Comp. Rampa: 150 m a 300 m Inclinação: 30% a 60% Altitudes: 80 m a 150 m	Formas isoladas e desniveladas. Topos estreitos e convexos. Perfil de vertente descontínuo, segmentos convexos e retilíneos. Vales erosivos e cumulativos com planícies estreitas. Canais em rocha e blocos. Baixa densidade de drenagem. Sustentados por migmatitos estromatíticos, oftalmíticos e nebulíticos.	Escoamento laminar e concentrado, localizados e de moderada intensidade. Rastejo e escorregamentos freqüentes e de moderada a alta intensidade. Terrenos sensíveis à interferência, devido à inclinação de suas encostas e à erodibilidade dos solos de alteração.

8.1.2.3.3. Unidades geomorfológicas

Conforme se observa no Mapa Geomorfológico que constitui a Figura 8.1.2.3 - 1 (Mapa Geomorfológico – Áreas de Influência), os tipos de relevo que conformam a Baixada Litorânea na Área da AII e AID compreendem: a Planície flúvio-lagunar, a Planície de maré e Baixios, e os Morrotos e os Morros isolados. Na Área Diretamente Afetada (ADA) predomina, amplamente, a Planície de maré com seus depósitos de mangue.

A. Planície flúvio-lagunar

A Planície flúvio-lagunar ocupa áreas próximas ao sopé dos morros isolados, assim como as porções mais interiores da planície costeira. É constituída por areias finas intercaladas com argilas e siltes e, em muitos locais, pode estar recoberta por sedimentos grossos de cones de dejeção.



Geralmente, durante a estação das chuvas, apresenta escoamento difuso com formação de áreas alagadiças. Os processos erosivos permanecem restritos à erosão vertical e lateral de eventuais canais fluviais menores associados às encostas dos Morros Isolados, com predomínio de deposição lateral e vertical de sedimentos aluviais.

Por serem planos, esses terrenos são muito sensíveis à ocupação, devido à dificuldade de escoamento e ao risco de inundação durante os períodos de alta pluviosidade associados à maré alta.

B. Planície de maré e Baixios

A Planície de maré é o tipo de relevo característico da ADA e se desenvolve nos locais abrigados das circulações mais enérgicas do Estuário de Santos, sendo constituída por áreas planas na faixa de oscilação das marés e de encontro de águas doces e salgadas. No seu interior ocorrem zonas mais elevadas, só atingidas pelas marés de sizígia. São constituídas por solos moles formados por areia fina, siltes e argilas (vasas), e grande quantidade de restos vegetais e conchas, sendo cortadas por canais de maré meândricos e recobertas pela vegetação de mangue.

Eventualmente, encontram-se associadas aos Baixios, que são feições de deposição submersa expostas durante as marés baixas. Essas feições são formadas pela perda de velocidade dos fluxos de transporte, por barramento de correntes ou, ainda, por mudanças nas condições químicas das águas, sendo constituídas por siltes e argilas siltosas.

Esses terrenos são impróprios para ocupação – devido à inundação diária pela maré e à presença de solos moles – o que dificulta a implantação de obras de infra-estrutura e exige alterações nas suas características, para adequação aos empreendimentos.

Atualmente, no que se refere à sedimentação, o Estuário Santista é uma região em equilíbrio e que não apresenta características de assoreamento rápido, sendo que taxas acentuadas de deposição de sedimentos ocorrem localizadamente. Nos arredores da AID, tal situação pode ser constatada na saída do canal do Porto para a baía de Santos (FÚLFARO & PONÇANO, 1976), onde são reconhecidos depósitos de Baixios.

C. Morrotes e Morros isolados

Os terrenos dos Morrotes e Morros isolados da Baixada Santista ocorrem na forma de diversos corpos menores, um deles instalado a oeste/sudoeste/leste do Loteamento Santa Cruz dos Navegantes, e outro a leste, estendendo-se até a extremidade da ilha de Santo Amaro, na margem direita do Canal de Bertioga. Tais terrenos são sustentados por migmatitos, gnaisses e granitos. Nesses terrenos, os processos erosivos são de baixa intensidade, sendo caracterizados pela ação generalizada do escoamento superficial e erosão laminar, e pela ocorrência restrita de rastejo nas porções mais íngremes das encostas.

Os processos de intemperismo que ocorrem nos morros isolados são intensos e predominantemente químicos, resultando na formação de horizontes de alteração de constituição argilo-silto-arenosa, cuja predominância de um ou de outro constituinte é função da composição da



rocha. A mobilização do material alterado ocorre, principalmente, por movimentos gravitacionais de massa (rastejos, escorregamentos, fluxos de detritos e quedas de blocos), e processos relacionados com transporte de massa (erosão superficial laminar, em sulcos e em ravinas) que têm sua ação minimizada pela cobertura florestal.

Na Baixada Litorânea, os processos de deposição ocorrem associados à mudança de gradiente e energia das encostas e dos eventuais canais fluviais presentes. Desse modo, os materiais removidos das partes mais altas, por movimentos de massa ou pela erosão superficial, acumulam-se como corpos de tálus ou rampas de colúvio no sopé dos Morrotes e Morros isolados.

Ao longo das drenagens, os sedimentos mais grossos, removidos e transportados durante os períodos de alta pluviosidade, depositam-se em alvéolos e na forma de cones de dejeção que entulham os vales. A diminuição da competência do transporte fluvial faz com que, nas porções de montante, a planície seja constituída por detritos mais grossos que vão passando progressivamente para termos mais finos, até predominarem os sedimentos arenosos.

De modo geral, o ambiente de alta energia que predomina nessas drenagens remove os sedimentos finos depositados no contato com a planície de maré, dando origem a depósitos que formam baixios na foz e margens dos canais. A presença da vegetação de manguezal na planície de maré, contornando o estuário, favorece a retenção de sedimentos provenientes da erosão dos morros isolados e do sistema fluvial, minimizando, assim, a intensidade do assoreamento.

8.1.3. Geologia

8.1.3.1. Métodos de Trabalho

A Geologia da região foi estudada a partir do Mapa Geológico do Estado de São Paulo (IPT, 1981b) no que se refere à ilha de Santo Amaro.

Para as áreas de influência Indireta e Direta (AII e AID) e a Área Diretamente Afetada (ADA), a Geologia das unidades pré-cambrianas está baseada na Carta Geológica de Santos (escala 1:250.000), elaborada pela CPRM (1999), que considera os avanços obtidos no campo geológico na década passada e tem como referência trabalhos de cunho regional produzidos durante a década de 1980, como os mapeamentos desenvolvidos pelo IPT (BISTRICHI et al. 1981) e pelo Convênio DAEE/UNESP (1984).

A Geologia da Planície Costeira, no que se refere às coberturas sedimentares quaternárias, foi obtida do mapeamento efetuado por SUGUIO & MARTIN (1978), e de considerações feitas por outros autores.

8.1.3.2. Geologia Regional

De acordo com o Mapa Geológico do Estado de São Paulo (IPT, 1981b), na ilha de Santo Amaro são identificadas rochas metamórficas do Complexo Costeiro, assim como os depósitos



mistos e marinhos e os sedimentos continentais recentes, agrupados nas Coberturas Quaternárias, como pode ser observado na Figura 8.1.3.2 – 1 (Mapa Geológico – Regional).



Figura 8.1.3.2 – 1: Mapa Geológico – Regional (ver pasta Figuras)



O Complexo Costeiro, considerado de idade arqueana, conforma os altos topográficos identificados como os morros isolados presentes na Baixada Litorânea na ilha de Santo Amaro. Na ilha, ocorre a unidade (AcM) representada por migmatitos metatexíticos de estruturas variadas, predominantemente estromatíticas e oftálmicas, além de diatexitos, incluindo termos facoidais, oftálmicos de paleossomas variados e migmatitos policíclicos complexos de paleossoma xistoso e/ou gnáissico.

Posteriormente, em estudos mais recentes (CPRM, 1999), o morro isolado menor instalado na extremidade sudoeste da ilha de Santo Amaro – antes considerado com migmatitos – passou a ser reconhecido como Maciço Granitóide Guarujá.

Das Coberturas Quaternárias, predominam amplamente na ilha de Santo Amaro os Sedimentos Marinhos e Mistos (Qm), considerados como sedimentos atuais e subatuais, incluindo terrenos arenosos praias, depósitos marinhos localmente retrabalhados por ação fluvial e/ou eólica, compreendendo termos areno-siltico-argilosos associados às deposições flúvio-marinho-lacustres e depósitos de mangue.

Os Sedimentos Continentais Indiferenciados se associam aos sopés dos Morros Isolados presentes na ilha de Santo Amaro e são caracterizados como depósitos continentais incluindo sedimentos elúvio-colúviais de natureza areno-argilosa e depósitos de caráter variado associados às encostas. De acordo com o IPT (1981b), ocorrem na vertente nordeste do morro isolado da extremidade sudoeste da ilha – demarcando o limite ocidental da ADA – e em grande parte da vertente meridional do morro de direção sudoeste-nordeste. São observados, sobretudo, em parte da região urbana do Guarujá.

8.1.3.3. Geologia das Áreas de Influência

A AII, AID e a ADA se encontram inseridas na Planície Costeira, onde as Coberturas Sedimentares Quaternárias recobrem, parcialmente, rochas metamórficas do Complexo Costeiro a leste e parte do Maciço Granitóide Guarujá a oeste. Para norte, o empreendimento se encontra limitado pela margem esquerda do Canal do Estuário de Santos. Na Figura 8.1.3.3 – 1 é apresentado o mapa geológico das áreas de influência do empreendimento.



Figura 8.1.3.3 – 1: Mapa Geológico – Áreas de Influência (ver pasta Figuras)



8.1.3.3.1. Unidades geológicas

As principais unidades geológicas estão relacionadas às Coberturas Sedimentares Quaternárias da Planície Costeira, que recobrem grande parte das áreas emersas nos arredores do canal, além de rochas pré-cambrianas do Domínio Costeiro, subdivididas nas rochas granitóides do Maciço Granitóide Guarujá e rochas metamórficas do Complexo Costeiro, notadamente migmatitos com estruturas diversas. As Coberturas Sedimentares Quaternárias são representadas pelos depósitos marinhos e lagunares holocênicos e depósitos continentais, como aluviões, corpos de tálus e coluviões.

O Estuário de Santos transporta grande parte dos sedimentos continentais produzidos na Serra do Mar. Ribeirões e outros canais de menor porte que drenam os Morros Isolados presentes nos arredores da área do empreendimento também propiciam o transporte dos sedimentos provenientes da Planície Costeira. Por se tratar de um sistema estuarino, as drenagens menores podem constituir, ainda, locais próprios para a deposição de parte desses materiais transportados.

O Domínio Costeiro, na área do empreendimento e seus arredores, ocorre na forma de morros isolados inseridos na Planície Costeira, a sul-sudoeste do Canal do Estuário de Santos como rochas granitóides pertencentes ao Maciço Granitóide Guarujá, e ainda como uma faixa que conforma um morro isolado alongado de direção SW-NE, aproximadamente paralela à linha de costa, na Cidade do Guarujá, que compreende as rochas metamórficas do Complexo Costeiro.

A. Complexo Costeiro

Consideradas de idade neoproterozóica (CPRM, 1999), as rochas que constituem a unidade 34 do Complexo Costeiro são representadas por migmatitos com estruturas diversas, notadamente nebulítica, schlieren e estromatítica. Essa unidade corresponde à unidade litoestratigráfica AcM dos trabalhos do IPT (1981b) e do DAEE/UNESP (1984), cartografada como de idade arqueana.

A unidade AcM seria composta por migmatitos diversos, incluindo estromatíticos, metatexitos, diatexitos, biotita-gnaisses, granitóides e granitos gnáissicos, além de anfibolitos e serpentinitos subordinados, localmente migmatizados.

B. Rochas ígneas

As rochas ígneas granitóides são consideradas intrusivas no Complexo Costeiro, formadas durante o Neoproterozóico ou mesmo no Paleozóico. A oeste/sudoeste e sul do assentamento de Santa Cruz dos Navegantes encontra-se cartografado o Maciço Granitóide Guarujá, composto por biotita-granito cinza-rosado, porfirítico (unidade 30), que corta as unidades do Complexo Costeiro. No local, essa unidade se encontra parcialmente recoberta pelas Coberturas Sedimentares Quaternárias, principalmente depósitos de mangue e de pântanos, e por depósitos flúvio-lagunares e de baías.



C. Coberturas Sedimentares Quaternárias

A Planície de Santos tem cerca de 40 km de extensão por 15 km de largura máxima, sendo limitada, nas suas extremidades, pela Serra de Mongaguá ao sul, e pela parte rochosa da ilha de Santo Amaro ao norte. Nas partes central e nordeste, é drenada por uma rede de lagunas e canais de maré que delimitam as ilhas de São Vicente e Santo Amaro.

Na Planície de Santos predominam os depósitos holocênicos formados durante a Transgressão Santos, e os depósitos mistos atuais representados por areias e argilas de mangue, e areias marinhas litorâneas, por vezes retrabalhadas pelo vento. Para o modelo evolutivo dos depósitos sedimentares na região e, por conseguinte, na área do empreendimento, é necessário o entendimento das variações relativas do nível do mar durante o quaternário.

A Transgressão Cananéia (pleistocênica), ocorrida entre 120.000 e 100.000 anos A.P., elevou o nível do mar, na região de Santos, cerca de 7 m acima do nível de maré cheia atual, e foi seguida de uma regressão que teve seu máximo entre 17.500 e 17.000 anos A.P., que provocou o rebaixamento do nível do mar a -110 m em relação ao nível do mar atual (SUGUIO & MARTIN, 1978). O recuo da linha da costa e o grande desnível topográfico verificados neste período provocaram intenso processo de dissecação do relevo, erodindo, assim, grande parte da Formação Cananéia.

Seguiu-se novo evento de subida do nível do mar, denominado Transgressão Santos (holocênica). Numerosas datações de conchas e fragmentos de madeira carbonizados, provenientes das formações lagunares, permitiram esboçar a curva de variação do nível marinho no Holoceno. O máximo da Transgressão Santos na região de interesse atingiu seu pico há cerca de 5.100 anos A.P., elevando o nível do mar entre 4,5 m e 4,7 m acima do nível de maré alta atual.

Nos últimos 5.100 anos, o nível relativo do mar sofreu progressivo rebaixamento até a posição atual, intercalando, contudo, duas rápidas fases de flutuações. Ao redor de 3.800 anos A.P., passou por um mínimo relativo com oscilações de 1,5 m a 2 m abaixo do nível atual (MASSAD, 1996). Ao redor de 3.500 anos A.P., o nível relativo do mar passou por um segundo máximo, situado em torno de +3,5 m a + 4 m.

Entre 3.000 e 2.500 anos A.P., foi constatado um pequeno rebaixamento situado por SUGUIO (1999) em 2.800 anos A.P., que provavelmente atingiu um nível inferior ao atual. Estima-se que, por volta de 1800 anos A.P., o nível relativo do mar não tenha ultrapassado o nível +0,5 m.

D. Depósitos Holocênicos

Após a deposição da Formação Cananéia, no transcurso da regressão que se seguiu com o nível do mar atingindo -110 m, em relação ao nível atual, instalou-se uma rede hidrográfica sobre estes depósitos, esculpindo vales profundos. Grande parte dos depósitos precedentes (pleistocênicos) foi erodida, talvez até o embasamento cristalino, até a cota - 50 m, aproximadamente.

Durante a última fase transgressiva, o mar inicialmente penetrou nessas zonas baixas, dando origem a um sistema de lagunas. As partes altas, remanescentes da Formação Cananéia, foram erodidas pelo mar em transgressão, produzindo o material necessário para os depósitos arenosos



marinhos holocênicos, formando ilhas-barreira na época do máximo transgressivo. Essas ilhas isolaram zonas lagunares onde se depositaram sedimentos argilosos ricos em matéria orgânica, contendo restos de conchas e fragmentos vegetais. Nos períodos regressivos subsequentes, teria ocorrido acreção de cordões litorâneos às ilhas-barreira, formando faixas de vários quilômetros.

De acordo com SUGUIO & MARTIN (1978), numerosas sondagens, na região de Santos são indicativas de que, em certas partes da planície, os depósitos argilosos lagunares podem atingir até cerca de 50 m de espessura. Esses autores individualizaram, na Planície Costeira, depósitos holocênicos marinhos e lagunares constituídos por areias e argilas relacionados aos sedimentos flúvio-lagunares e de baías.

Os sedimentos ocupam posição interior do continente, aproximando-se, inclusive, do sopé da Serra do Mar. Podem, ainda, estar depositados atrás de morros e morrotes isolados na Planície Costeira, estendendo-se a partir da Baía de Santos até a região de Bertiooga, como também para sul, além dos limites do empreendimento, instalados nas cabeceiras dos canais que drenam a região e se comunicam com a margem esquerda do Canal do Porto de Santos. Assim como o rio Icanhema, demarcam as porções sul e leste da ocupação atual.

SUGUIO & MARTIN (1978) também mapearam, próximo à linha de costa atual, na região da Praia da Enseada (Guarujá), depósitos de areias marinhas litorâneas holocênicas, localmente retrabalhadas pelo vento. Tais depósitos podem ser reconhecidos entre a parte externa dos depósitos arenosos da Formação Cananéia e o oceano. São observados a leste do empreendimento, como também a norte, na margem direita do Canal do Estuário de Santos, além dos limites da AID.

A partir de fotografias aéreas, os autores cartografaram estruturas de cordões de regressão mostrando alinhamento nítido de cordões litorâneos. Constituem uma faixa contínua entre o oceano e os depósitos arenosos pleistocênicos, sendo que o topo dessas areias marinhas situa-se entre 4,5 m e 4,7 m acima do nível de maré atual. A Cidade de Santos está instalada sobre essas areias holocênicas que, por sua vez, repousam sobre sedimentos argilosos de origem lagunar, reconhecidos a sul/sudeste do empreendimento.

Mais para o interior da Planície de Santos, nas zonas baixas, encontram-se formações argilo-arenosas de origem flúvio-lagunar constituindo, na parte central e nordeste da região entre Praia Grande e Bertiooga, a maior parte dos depósitos quaternários.

▪ **Sedimentos de mangues e pântanos (depósitos mistos atuais)**

Nas margens das lagunas, nos canais de maré e nos cursos inferiores dos rios que drenam a Planície Costeira, desenvolvem-se importantes formações de mangues e pântanos atuais, cartografados como areias e argilas.

Segundo SUGUIO & MARTIN (1978), as principais ocorrências foram delimitadas a oeste do Largo de São Vicente e por grandes extensões nos arredores do Largo do Canéu, desde as proximidades de Cubatão, passando pela foz do rio Mogi até a porção a SSW da foz do rio



Quilombo. Recobrem, também, as cercanias da extremidade oeste do Canal de Bertiooga, além de extensões consideráveis na margem esquerda do rio Jurubatuba.

O empreendimento se encontra inteiramente assentado sobre esses depósitos mistos atuais, representados por sedimentos de mangues e pântanos.

▪ **Sedimentos continentais**

Os sedimentos continentais reportados por SUGUIO & MARTIN (1978) constituem corpos de aluviões associados aos rios que drenam os morros isolados presentes na ilha de Santo Amaro. Também podem ocorrer na forma de corpos de tálus e coluviões próximos ao sopé das encostas mais íngremes dos morros isolados.

Os corpos de tálus podem ser encontrados nas cotas mais baixas e se estendem até os vales das drenagens dos morros isolados, enquanto os corpos menores ocorrem em cotas mais altas, ocupando depressões locais do embasamento.

Os coluviões também ocorrem ocupando os espigões até a meia-encosta e desaparecem junto aos talvegues. Recobrem as rochas pré-cambrianas na forma de corpos delgados com espessura em geral inferior a 1,5 m, e são constituídos pelos solos coluviais areno-silto-argilosos a silto-argilosos, e sustentam a vegetação das encostas.

E. Solos residuais

Podem ocorrer formando o manto de intemperismo que constitui os perfis de solo dos produtos de alteração das rochas pré-cambrianas, nos limites oeste, sudoeste e sul da AID. Subdividem-se em solos residuais maduros, dispostos no topo do manto de intemperismo, e solos residuais jovens sotopostos e evoluídos diretamente a partir das rochas.

Os solos residuais maduros apresentam coloração e textura homogêneas, são isotrópicos e porosos e podem apresentar próximo à superfície, uma camada de matéria orgânica. Por se tratar de um horizonte de solo mais evoluído, não preserva a cor e as características texturais e estruturais originais da rocha. Seu contato com a camada inferior é gradativo e tem espessuras muito variáveis. Recobrem o solo residual jovem e podem estar presentes nos morros e morrotes isolados próximos ao empreendimento, a oeste-sudoeste e a sul-sudeste, ambos associados ao Maciço Granitóide Guarujá.

Os solos residuais jovens apresentam coloração variegada, são anisotrópicos e preservam a textura e as estruturas originais da rocha, que se tornam gradativamente mais visíveis em profundidade, até atingir o topo rochoso, cujo contato é brusco. Podem ocorrer nos morros e morrotes isolados ou em subsuperfície, a grandes profundidades.



8.1.4. Aspectos geológico-geotécnicos da Área Diretamente Afetada (ADA)

A caracterização geológico-geotécnica da Área Diretamente Afetada (ADA) teve, por base, um reconhecimento de superfície, a bibliografia técnica disponível sobre a região da Baixada Santista, e sondagens a trado, executadas na área do empreendimento. Na Figura 8.1.4 – 1 é apresentado um mapa com a locação das investigações realizadas e uma seção geológico-geotécnica construída com os dados dessas investigações.

As propriedades geotécnicas dos solos foram obtidas a partir de sondagens de simples reconhecimento à percussão; ensaios de palheta (“Vane test”); ensaios de laboratório de caracterização dos solos, e ensaios endométricos realizados com amostras de solos de áreas urbanas, industriais e portuárias de obras da Baixada Santista.

8.1.4.1. Métodos de Trabalho

8.1.4.1.1. Reconhecimento de Superfície

Foi realizada visita ao local percorrendo-se, por caminhamento, toda a área na qual será implantado o empreendimento e seu entorno, de forma a se obter informações sobre a topografia local, bem como seu uso e ocupação. Durante a visita, foram selecionados locais para a realização de sondagens e, devidamente, acompanhada a sua realização, procedendo-se a descrição dos materiais atravessados.

Também foi visitada uma área próxima, de ocorrência superficial de uma das unidades geológico-geotécnicas existentes na região, para seu reconhecimento. No local, foi realizada uma sondagem para confirmação, também acompanhada e descrita durante a visita.

8.1.4.1.2. Investigações de Subsuperfície

Para a identificação das unidades geológico-geotécnicas presentes na ADA e sua caracterização, foram realizadas quatro sondagens a trado, em 13 de março de 2007, dispostas longitudinalmente à área do empreendimento, denominadas ST-01 a ST-04, e uma sondagem em área próxima, denominada ST-05.

Pelo método de perfuração empregado, os furos tiveram seu avanço limitado pela profundidade do nível d’água, tendo sido perfurados 2,5 m por sondagem – até onde as condições de estabilidade das paredes do furo permitiram – totalizando 12,5 m metros de perfuração em solo de natureza argilosa.

As sondagens foram realizadas por meio de trado espiral com diâmetro de 2”, com coleta contínua de amostras do solo perfurado, para classificação tátil-visual. Foram utilizadas as diretrizes e especificações técnicas da ABGE – Associação Brasileira de Geologia e Engenharia e os registros em boletim técnico padronizado pela entidade (Manual de Sondagens da ABGE – Boletim 3 – 4a Edição – 1999) e a norma NBR 7250 da ABNT (verificar o ano e se não foi substituída /



cancelada) – Identificação e descrição de amostras de solos obtidas em sondagens de simples reconhecimento dos solos.



Figura 8.1.4 – 1: Mapa de Localização das Sondagens e Seções Geológico-geotécnicas (ver pasta Figuras)



A partir das sondagens executadas e das informações de superfície, foi elaborada uma seção geológico-geotécnica representativa para a área, para estudo das diferentes camadas de solos e sua sistematização em unidades. Em vista da regularidade do terreno, as cotas topográficas das bocas das sondagens foram obtidas diretamente no mapa da ADA.

8.1.4.1.3. Modelagem geotécnica

A partir da análise das sondagens realizadas, foram identificadas as unidades geológico-geotécnicas presentes, sua classificação no contexto regional, espessuras e condicionantes tais como profundidades de ocorrência e nível do lençol freático. Também foram avaliadas suas características geotécnicas, que podem ser consideradas equivalentes às dos solos da Baixada Santista.

8.1.4.1.4. Pesquisa bibliográfica

As características geotécnicas dos sedimentos foram obtidas a partir de trabalhos publicados nas últimas décadas, por pesquisadores que as avaliaram no contexto da história geológica dos sedimentos da Baixada Santista. Os principais aspectos do comportamento dos solos moles referem-se à sua alta compressibilidade e baixa resistência, que serão descritas para melhor entendimento da importância dessas características geotécnicas.

Entre os mais importantes trabalhos sobre o assunto, pode-se citar o de MASSAD (1999) intitulado “Baixada Santista: Implicações da História Geológica no Projeto de Fundações”. Diversas propriedades desses solos e dos demais solos da região foram, também, resumidas e interpretadas a partir de norma técnica inédita da COSIPA (1992), desenvolvida pela empresa durante suas diversas fases de expansão e operação.

8.1.4.2. Unidades Geológico-geotécnicas

A partir da análise das sondagens realizadas, e como pode ser observado na seção geológico-geotécnica apresentada, podem ser identificadas, do topo para a base do perfil de solo, uma camada de aterro e detritos, e duas unidades geológico-geotécnicas: sedimentos de mangue arenoso (SMGar) e sedimentos de mangue argiloso (SMGag).

Com base na bibliografia consultada, abaixo dos sedimentos de mangue devem ocorrer sedimentos flúvio-lagunares argilosos (SFLag) e arenosos (SFLar), sedimentos flúvio-marinhos ou litorâneos (SFM) e sedimentos fluviais continentais (SFA).

8.1.4.2.1. Aterros e detritos

Foram identificados nas sondagens ST-01 a ST-04, com espessuras variáveis entre 0,4 m e 1,4 m, e podem apresentar constituição silto-arenosa, areno-siltosa ou areno-argilosa, e coloração marrom



amarelada variegada ou homogênea, e cinzenta homogênea. Observou-se a presença de mica, bem como de raízes, detritos e entulho nessa unidade.

A presença de aterros com detritos e entulho na ADA é indicativa de que a mesma já foi utilizada para a disposição eventual ou sistemática de resíduos diversos. O reconhecimento local mostrou que o terreno apresenta depósitos superficiais de lixo e entulho de construção em um trecho desprovido de vegetação e capeado por aterros, e um campo de futebol gramado em outro trecho. As áreas de manguezal existentes apresentam grande quantidade de detritos, principalmente madeira e garrafas do tipo PET.

8.1.4.2.2. Sedimentos de mangue (SMG)

A. Mangue arenoso (SMGar)

Essa unidade foi identificada entre 0,4 m e 1,4 m de profundidade, e apresenta espessuras entre 0,7 m e 1,5 m. É constituída por areia argilosa cinzenta escura homogênea fofa, mas que pode ser considerada “mole” em função da presença de argila e da elevada plasticidade do material. Na ST-05, fora da ADA, é areno-silto-argilosa fofa, com a mesma coloração.

Nas sondagens ST-01 e ST-02, o topo dessa unidade apresenta detritos misturados aos sedimentos, evidenciando o lançamento de resíduos diretamente sobre os sedimentos e sua ruptura pela sobrecarga, o que teria provocado a “mistura” destes com o lixo.

B. Mangue argiloso (SMGag)

Esses sedimentos foram identificados sob a unidade SMGag, entre 0,7 m (ST-05) e 2,2 m (ST-01) de profundidade, e sua espessura é superior a 0,3 m, pois todas as sondagens foram paralisadas a 2,5 m. São constituídos por argila arenosa fina cinzenta escura a preta, homogênea, muito mole.

8.1.4.2.3. Sedimentos flúvio-lagunares (SFL)

Encontram-se sotopostos aos sedimentos de mangue, sendo predominantes nesta unidade as argilas muito moles a moles, reconhecidas por MASSAD (1986) como argilas do SFL. Podem apresentar espessuras superiores a 30 m, e constituir camadas interdigitadas com os depósitos de mangue.

Também foram reconhecidas camadas arenosas subordinadas, denominadas areias do SFL, representadas por depósitos compostos essencialmente por areia fina, e ocorrendo como delgadas camadas isoladas no interior do pacote argiloso (SUGUIO & MARTIN, 1978).

8.1.4.2.4. Argilas dos sedimentos flúvio-lagunares (SFLag)

São representadas por argilas siltosas e argilas arenosas finas cinza-escuras, com ocorrências de nódulos arenosos, restos de conchas e restos vegetais. São altamente plásticas, de consistência muito



mole a mole, com índices de resistência à penetração em geral variando entre 1 e 2 ou mais baixos, da ordem de 0/98 e 0/48 (COSIPA, 2005).

8.1.4.2.5. Areias dos sedimentos flúvio-lagunares (SFLar)

Ocorrem intercaladas, de forma subordinada, nas porções intermediárias do pacote argiloso, com espessuras máximas da ordem de 10 cm, e na base do pacote de SFL, com espessuras de até 6 m. São constituídas por areias finas argilosas a pouco argilosas, cinza-escuras a cinza-amareladas, pouco a medianamente compactas nas intercalações (SPT variando entre 1/53 e 2/48), e com SPT entre 2 e 20 golpes nos pacotes mais espessos da base dos depósitos de SFL (COSIPA, 2005).

8.1.4.2.6. Sedimentos flúvio-marinhos ou litorâneos (SFM)

Dispostos sob a camada de sedimentos flúvio-lagunares, são constituídos por areias finas a médias e areias médias a grossas, pouco argilosas, de coloração cinza-escura a cinza-clara, com espessuras de até 3,5 m. Os índices de resistência à penetração (SPT) podem variar entre 13 e 33 golpes (COSIPA, 2005).

8.1.4.2.7. Sedimentos fluviais continentais (SFA)

São depósitos fluviais basais representados por camadas de pedregulhos finos a grossos, às vezes com matriz arenosa e eventuais intercalações de areias médias a grossas com pedregulhos finos, e coloração cinza-clara. São medianamente a muito compactos e apresentam espessuras superiores a 3,6 m.

8.1.4.3. Comportamento dos Solos Moles

8.1.4.3.1. Resistência ao cisalhamento

Quando se quer analisar a estabilidade de um aterro sobre solos moles, é necessário verificar se sua resistência ao longo de uma superfície teórica de ruptura é suficiente para resistir ao peso que será aplicado. A resistência de um solo no estado em que se encontra, antes de ocorrer qualquer drenagem, é chamada resistência não drenada (su). A resistência da argila no seu estado natural depende do índice de vazios (e) e da tensão de pré-adensamento.

Os parâmetros de resistência dos solos podem ser obtidos por meio de ensaios especiais de laboratório sobre amostras indeformadas, ensaios de campo em diversas profundidades e através de correlações. Em laboratório, são utilizados ensaios de compressão triaxial sobre amostras saturadas, não drenadas e com tensões programadas.

Ao analisar a hipotética superfície de ruptura de uma argila mole sob o efeito de um aterro, BJERRUM (1972) mostrou que, ao longo dela, diversas formas de sollicitação ocorrem: sob a área



carregada, a solicitação é de compressão; na parte inferior, a solicitação corresponde a um cisalhamento simples; e na parte externa, a solicitação é de extensão (aumento da tensão horizontal, correspondente à tensão principal menor). Por isso, a resistência ao cisalhamento não drenada da argila deve ser determinada para cada tipo de solicitação.

8.1.4.3.2. Adensamento e compressibilidade

Nas argilas muito moles saturadas – que representam as unidades predominantes na ADA – um dos aspectos de maior interesse para a Engenharia Geotécnica é a determinação das deformações devidas a carregamentos verticais na superfície do terreno. Os recalques decorrentes de tais deformações podem ser de magnitudes consideráveis e prejudiciais aos aterros ou estruturas a ser implantados.

Normalmente, os recalques ocorrem de forma lenta, imediatamente após a aplicação de cargas sobre a superfície do terreno, face à necessidade de saída da água dos vazios do solo que são, em geral, de baixa permeabilidade. Este processo é conhecido como adensamento e está associado a parâmetros de compressibilidade dos solos moles.

Entre as várias propriedades consideradas no adensamento, tem-se a tensão de pré-adensamento (σ_a), que é a tensão à qual o solo foi submetido anteriormente à tensão atual. Às vezes, a tensão de pré-adensamento é igual à tensão efetiva no solo por ocasião da amostragem, ou seja, o solo nunca esteve submetido, anteriormente, a maiores tensões. Nesse caso, o solo é considerado normalmente adensado.

Pode ocorrer, também, da tensão de pré-adensamento ser sensivelmente maior do que a tensão atuante no solo no momento da amostragem, sendo o solo, neste caso, denominado sobreadensado. Eventualmente, a tensão de pré-adensamento obtida no ensaio pode ser inferior à tensão efetiva do solo, estimada com base no perfil geológico, o que pode ocorrer em caso de adensamento devido a carregamentos recentes.

Em função da interpretação da tensão de pré-adensamento e das novas tensões a ser aplicadas sobre o terreno, podem ser estimados os recalques e sua evolução com o tempo, que depende das condições de drenagem das camadas compressíveis, tais como a presença de camadas de areias, que facilitam a expulsão da água do subsolo, e das características geotécnicas e permeabilidade das argilas.

8.1.4.4. Parâmetros Geotécnicos

Em sua norma técnica interna para projeto e execução de obras de terra e fundações, a COSIPA (1992) recomenda a adoção de parâmetros geotécnicos médios para argilas moles e outros solos da área de sua Usina, em Piaçagüera. Os parâmetros foram obtidos a partir de inúmeros ensaios, em execução desde a década de 60, sendo, a seguir, relacionados valores médios de ensaios de caracterização, compressibilidade, deformabilidade e resistência de alguns tipos de solo.



8.1.4.4.1. Argilas moles

% de Argila	Média
ABNT	65
MIT	54

A. Granulometria

Limites de Atterberg	Média (%)
Liquidez	115
Plasticidade	41
Índice de Plasticidade	74

B. Plasticidade

Parâmetros	Média
Peso Específico	$\gamma = 14 \text{KN} / \text{m}^3$
Teor de umidade	$w = 112 \%$
Índices de Vazios Natural	$e_0 = 3$
Peso Específico dos Grãos	$\delta = 26.7 \text{KN} / \text{m}^3$

C. Índices físicos

Parâmetros	Média
Índice de Compressão (Cc)	1.50
Índice de Recompressão (Cr)	0.07
Índice de Expansão (Ce)	0.24
Fator de Compressibilidade ($C_c / 1 + e_0$)	0.38
Coefficiente de Adensamento vertical (cm^2/S) (C_{vv})	0.004

D. Compressibilidade - ensaios edométricos

Condição	Módulo de Elasticidade (E)	Coefficiente de Poisson (v)
Não Drenada	100 a 200 $\text{Kg} \cdot \text{f} / \text{cm}^2$	0.5
Drenada	20 a 40 $\text{Kg} \cdot \text{f} / \text{cm}^2$	0.2

E. Deformabilidade

Sedimentos	Resistência Não Drenada
Mangue Virgem	$S_u = 0.5 + 0.17 \times Z \text{ (t f / m}^2\text{)}$
Aterro com idade superior a 1 ano, sobre o Mangue Virgem	$S_u = 1.0 + 0.17 \times Z \text{ (t f / m}^2\text{)}$

Resistência não drenada ("Vane test")

(Obs: Z = Profundidade a partir do topo da camada de Argila Mole)



Tipos de Solicitações	Ângulo de Atrito
Não Drenadas – Ensaios Q	$\phi = 00$
Adensado - Não Drenadas – Ensaios R	$\phi = 150$
Drenadas – Ensaios S	$\phi' = 180$

Resistência (ensaio de laboratório)

8.1.4.4.2. Areia e cascalho

Parâmetros	Areia	Cascalho
Peso Específico Natural	$\gamma = 18\text{KN/m}^3$	$\gamma = 18\text{KN/m}^3$
Peso Específico Natural Submerso	$\gamma' = 8\text{KN/m}^3$	$\gamma' = 8\text{KN/m}^3$
Coesão	$c = 0.0\text{KPa}$	$c = 0.0\text{KPa}$
Ângulo de Atrito	$\phi = 350$	$\phi = 400$

8.1.4.5. Adensamento das Argilas SFL

Existem diversas informações publicadas sobre o comportamento das argilas da unidade SFL e o adensamento provocado por aterros construídos sobre elas. De acordo com MASSAD (1999), que relacionou os dados de recalques de aterros monitorados na Baixada Santista, nos sedimentos argilosos da ilha de Santo Amaro, COSIPA e Itapema, observa-se que os recalques (ρ_f) devidos à construção de aterros são, de maneira geral, significativos, variando de 44 cm a 108 cm, em função das diferentes características e mecanismos de adensamento.

8.1.4.6. Estacas Cravadas nos Sedimentos

Quando uma estaca atravessa uma camada de solo compressível, podem ocorrer esforços adicionais sobre a mesma, tais como empuxos horizontais na camada de solo e atrito negativo. Nas estacas verticais, o atrito negativo corresponde a um acréscimo na carga axial, decorrente de um recalque na camada compressível. Nas estacas inclinadas existirá, também, um esforço de flexão decorrente desse recalque (ALONSO, 1988).

Analisando resultados de provas de carga para o cálculo de capacidades de carga, MASSAD (1999) relacionou os atritos laterais unitários máximos em estacas com a história geológica dos sedimentos, definindo faixas de valores dos Atritos Laterais Unitários Máximos (f_{max}), para as várias unidades geológico-geotécnicas da Baixada Santista. Constatou que os mesmos dependem da proporção relativa entre os diversos sedimentos atravessados pelas estacas e independem do comprimento destas. Registrou, para as argilas de SFL, valores de atrito entre 20 KPa e 30 KPa, os menores encontrados.

**Tabela 8.1.4.6 - 1: Sondagem a trado**

Sondagem	Coordenadas (1)		Profund. Total (2)	Profund. do nível-d'água	Descrição (3)
	Norte	Leste			
ST-01	7.345.540	367.197	2,5m	1,4m	0,0-1,4m: Aterro silto-arenoso a areno-argiloso, marrom amarelado variegado micáceo. 1,4-2,2m: SMGar areno-argiloso cinzento escuro com detritos no topo, mole. 2,2-2,5m: SMGag argilo-arenoso fino, cinzento escuro, muito mole.
ST-02	7.345.552	367.117	2,5m	1,2m	0,0-0,4m: Aterro silto-arenoso cinza escuro com raízes até 0,2m, e areia fina cinzenta homogênea com detritos. 0,4-1,9m: SMGar areno-argiloso cinzento escuro mole, com detritos no topo da camada. 1,9-2,5m: SMGag argilo-arenoso fino cinzento escuro muito mole.
ST-03	7.345.541	367.022	2,5m	0,6m	0,0-0,6m: Aterro arenoso fino cinzento, homogêneo, com raízes. 0,6-1,7m: SMGar areno-argiloso cinza escuro, mole. 1,7-2,5m: SMGag argilo-arenoso fino, preto, muito mole.
ST-04	7.345.502	366.944	2,5m	0,4m	0,0-0,4m: Aterro areno-siltoso marrom amarelado homogêneo, com entulho. 0,4-1,6m: SMGar areno-argiloso cinza escuro, homogêneo. 1,6-2,5m: SMGag argilo-arenoso fino, cinza escuro homogêneo.
ST-05	7.345.294	367.166	2,5m	0,7m	0,0-0,70m: SMGar areno-silto-argiloso fino, cinza escuro, homogêneo, pouco compacto. 0,7-2,5m: SMGag argilo-arenoso fino, cinza escuro homogêneo, muito mole.

1 - Coordenadas UTM referidas ao Datum Horizontal SAD-69 (Hemisfério Sul / Fuso 23).

2 - Profundidade máxima possível atingida, em função da estabilidade das paredes dos furos.

3 - SMGar Sedimento de Mangue Arenoso / SMGag: Sedimento de Mangue Argiloso.

8.1.5. Hidrogeologia

8.1.5.1. Hidrogeologia Regional

A Bacia Hidrográfica da Baixada Santista é classificada pelo Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH), aprovado pela Lei nº 9.034/94, como de uso industrial, conforme a Carta do Meio Ambiente e sua Dinâmica (Cetesb, 1.985). Esse Plano divide o Estado de São Paulo em 22 Unidades de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (UGRHS), classificando as bacias hidrográficas, conforme o seu uso, em industriais, em industrialização, agropecuárias e de conservação.

Considerando-se a região que compreende o empreendimento, admite-se a existência de dois grandes aquíferos regionais: o cristalino, de meio fraturado, no substrato rochoso pré-cambriano, e o sedimentar, de meio poroso, sobreposto ao primeiro. A Serra do Mar e os Morros Isolados subjacentes podem ser considerados como área de recarga dos aquíferos, e a faixa litorânea que margeia o Oceano Atlântico, e compreende a Ilha de Santo Amaro, corresponde à sua área de descarga.



A interação entre as águas dos aquíferos e o oceano se dá através de processos de natureza advectiva e efusiva, gerando a chamada cunha salina na zona de mistura entre as águas salinas e as não salinas. Na Ilha de Santo Amaro, a penetração da cunha ocorre em todo o perímetro, com maior ou menor avanço em função das características geológicas e hidrogeológicas locais, e da existência e regime de operação de poços tubulares profundos.

O fluxo das águas é regional e ascendente, determinado pela recarga proveniente da Serra do Mar, Serra do Quilombo, Serra do Morrão e Morros Isolados, com altas cargas hidráulicas.

8.1.5.2. Hidrogeologia das Áreas de Influência

A bacia do rio Icanhema abriga o aquífero superior ou freático, que é do tipo livre e de meio poroso, no pacote de sedimentos de mangue e flúvio-lagunares. A recarga é feita pela incidência de chuvas na bacia e nas encostas dos morros que limitam a bacia a sul e oeste, e pelas marés de enchente.

As águas desse aquífero, juntamente com as do aquífero profundo que ascendem do maciço rochoso, escoam, permanentemente, em direção ao oceano. Durante as marés de enchente e passagens de frentes frias, as águas oceânicas têm maior penetração na ilha, alterando as condições de fluxo subterrâneo e de estratificação das águas.

O aquífero profundo é do tipo confinado, e de acordo com os estudos desenvolvidos pela EMBRAPORT (2003) e COSIPA (2005), está instalado a partir de mais de 25m de profundidade, até o limite com o embasamento cristalino. Suas águas se inserem no contexto de fluxo subterrâneo da Baixada Santista, cuja zona de recarga é a Serra do Mar e a descarga se dá na área costeira.

8.1.5.3. Hidrogeologia da Área Diretamente Afetada (ADA)

A avaliação hidrogeológica da ADA teve, por base, as sondagens a trado executadas em março de 2007. As perfurações interceptaram apenas o aquífero freático, a pequena profundidade, não tendo sido atingido o aquífero profundo.

Parte da área apresenta vegetação de mangue, onde sofre influência das oscilações das marés, com dinâmica fluvial do tipo drenante. A presença de águas com naturezas químicas diversas, associadas aos processos de eflúvio e deflúvio, imprime caráter salobro às águas superficiais livres e à parte superior das águas subterrâneas.

É um aquífero livre, de meio poroso, que ocupa o pacote sedimentar composto por uma camada superficial de areia fina argilosa de sedimentos de mangue, sobre sedimentos flúvio-lagunares representados por argilas com eventuais intercalações arenosas, e sedimentos marinhos. Conforme se observa nas sondagens executadas, a superfície livre deste aquífero foi interceptada entre 0,4 m e 1,4 m de profundidade, e o mesmo deve se desenvolver até mais de 30 m de profundidade, quando deve se iniciar o aquífero inferior.



Apresenta baixa capacidade de exploração, evidenciada por baixos valores de vazão, de condutividade hidráulica e de transmissividade, característicos de materiais argilosos. Com uma porosidade efetiva (ne) média estimada de 20%, obtida experimentalmente para sedimentos siltico-argilosos (FETTER, 1994), estima-se uma velocidade de fluxo em torno de 12 m/ano para as águas subterrâneas.

O regime de fluxo se dá localmente, pela infiltração das águas das chuvas e das marés de cheias, que se deslocam pelo meio poroso, perdendo carga hidráulica no sentido da orla oceânica. A recarga se dá de forma principalmente difusa, pela infiltração das chuvas e das águas salinas durante a fase de maré cheia, o que imprime, às suas águas, elevados teores de cloretos. As direções de fluxo acompanham a topografia local.

8.1.6. Hidrografia

Regionalmente, o empreendimento encontra-se na Bacia Hidrográfica da Baixada Santista (UGRHI-7), na sub-bacia Ilha de Santo Amaro. Localiza-se na porção sudoeste do Município de Guarujá, tendo ao norte o Estuário de Santos, a Leste o rio Icanhema e ao sul o mangue do rio da Missa, conforme apresentado na Figura 8.1.6 – 1 (Mapa Hidrográfico da Área de Estudo).

Diversos rios de pequena extensão formam a hidrografia da Ilha de Santo Amaro, entre eles os rios Santo Amaro, que serve de limite entre o Município de Guarujá e o Distrito de Vicente de Carvalho, Crumaú, Icanhema, do Meio, Perequê, do Peixe, Acaraú, Comprido, Marataúá, da Pouca Saúde, que correm em direção ao mar.

No que tange ao sistema hidrográfico específico em que se insere o empreendimento, o rio Icanhema é o de maior importância, sofrendo influência de correntes de maré, que criam as condições para sobrevivência do manguezal.

O rio Icanhema inicia-se no Morro de mesmo nome, corre no sentido Sul-Norte e se junta com seu braço Oeste (que parte do Morro dos Limões e corre por trás da elevação que abriga a Fortaleza da Barra Grande de Santos) e deságua no Estuário.

Em termos de enquadramento de corpos d'água, a Resolução Conama nº357, de 17 de março de 2005, classifica o rio Icanhema como Classe I (águas salobras). Vale ressaltar que este rio recebe esgotos diretamente das áreas urbanas, o que vem comprometendo a qualidade das águas. Os dados disponíveis sobre a qualidade das águas superficiais na região do empreendimento são escassos.

Pelo fato das águas serem salobras, não são consumidas pela população local. Por outro lado, a comunidade fica sujeita à contaminação por agentes patogênicos associados aos esgotos, especialmente as crianças, pela exposição durante os banhos no rio e no lago.

O diagnóstico da qualidade das águas superficiais foi complementado por meio de amostragem. A qualidade das águas superficiais deverá ser monitorada em pontos que podem ser vistos na Figura 8.1.7.1-1 Localização dos pontos de coleta de água superficial, subterrânea, solo e sedimento.

A seguir apresentamos o resultado das análises.



Figura 8.1.6 – 1: Mapa Hidrográfico da Área de Estudo (ver pasta Figuras)



8.1.7. Qualidade das águas, solo e sedimentos

8.1.7.1. Localização dos pontos de amostragem

Os pontos de coleta de água superficial, sedimento, solo e água subterrânea da área de Santa Cruz dos Navegantes, foram alocados na Área Diretamente Afetada do empreendimento, conforme apresentado na Figura 8.1.7.1 – 1 (Localização dos Pontos de Coleta de Água Superficial, subterrânea, solo e sedimento), visando caracterizar as áreas denominadas Quadra Interna, Estacionamento do Clube de Regatas Saldanha da Gama e o estuário do Rio Icanhema.

8.1.7.2. Metodologia de instalação de poços de monitoramento e amostragem de solo

8.1.7.2.1. Instalação dos poços de monitoramento

Foram instalados três poços de monitoramento entre os dias 10 e 11 de dezembro de 2007, construídos com base na norma NBR 15.495-1/07 “Poços de monitoramento de águas subterrâneas em aquíferos granulares Parte 1: Projeto e Construção” da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, e a norma 6410 “Amostragem e Monitoramento das Águas Subterrâneas”, da CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, que também dispõe sobre a construção de poços de monitoramento.

A Empresa ASA – Assessoria e Serviços Ambientais foi a responsável pela instalação dos poços com a supervisão de técnicos da CPEA. O Anexo XIII apresenta o relatório técnico de instalação dos poços de monitoramento, juntamente com os perfis dos poços de monitoramento e mapa potenciométrico da área.

8.1.7.2.2. Coleta de solo

Durante a perfuração dos poços de monitoramento foi realizada a coleta de três amostras de solo, denominadas PM-01, PM-02 e PM-03, de acordo com o respectivo poço instalado. Todo o procedimento de coleta de solo atendeu às exigências da Norma CETESB de 1988 para “Amostragem de Solo” constante no “Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas, Projeto CETESB – GTZ”, atualizado em 1999.

As amostras foram coletadas com auxílio de liner, próximas à franja capilar, conforme apresentado no Anexo XIV - Dossiê Fotográfico. Além das amostras de solo dos poços de monitoramento, foram realizadas três sondagens para coleta de solo superficial na área denominada neste estudo como “Quadra Interna”. As amostras seguiram a nomenclatura S-01, S-02 e S-03. A Tabela 8.2.7.2.2 - 1 apresenta os dados de campo da coleta de solo dos poços de monitoramento e sondagens.



Figura 8.1.7.1 – 1: Localização dos Pontos de Coleta de Água Superficial, subterrânea, solo e sedimento (ver pasta Figuras)



Tabela 8.1.7.2.2 - 1: Dados de campo da coleta de solo

Ponto	Coordenadas		Data	Hora	Profundidade da amostra (m)
	Eastings	Nortings			
PM-01	367.201,52	7.345.544,90	10/12/07	11:42	1,0
PM-02	367.126,69	7.345.580,18	10/12/07	11:10	2,0
PM-03	367.149,24	7.345.537,39	10/12/07	15:08	0,4
S-01	367.335,86	7.345.368,61	10/12/07	16:03	0,2
S-02	367.337,51	7.345.339,41	10/12/07	16:20	0,2
S-03	367.317,69	7.345.306,31	10/12/07	16:40	0,2

Todas as amostras de solo foram encaminhadas para o laboratório para análise dos seguintes compostos:

- Metais: níquel, cobre, cromo, chumbo, cádmio e zinco;
- Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA): acenaftileno, acenafteno, antraceno, benzo(a)antraceno, benzo(a)pireno, benzo(b)fluoranteno, benzo(g,h,i)perileno, benzo(k)fluoranteno, criseno, dibenzo(a,h)antraceno, fluoranteno, fluoreno, indeno(1,2,3-cd)pireno, naftaleno, fenantreno e pireno
- Óleos e graxas;
- Fósforo total;
- Nitrato como N, nitrito como N e nitrogênio amoniacal.

As condições de armazenamento e preservação das amostras estão apresentadas na Tabela 8.1.7.2.2 - 2, bem como as metodologias de análise. As respectivas cadeias de custódia e laudos analíticos são apresentados no Anexo XV. Todas as amostras foram conservadas na temperatura 4 ± 2 °C desde o momento da coleta até o envio ao laboratório responsável pelas análises.

**Tabela 8.1.7.2.2 - 2: Protocolo de preservação e armazenamento das amostras de solo**

Parâmetros	Método	Recipiente de armazenamento	Preservação	Quantidade de amostra (g)	Prazo para análise
HPA	EPA 3550/8270	Frascos de vidro com tampa rosqueável e boca larga.	Refrigeração a 4°C	100	14 dias até a extração; 40 dias após a extração.
Fósforo total	EPA 3050B/6010	Frascos de vidro com tampa rosqueável e boca larga.	Refrigeração a 4°C	100	28 dias
Nitrato como N	EPA 353.3	Frascos de vidro com tampa rosqueável e boca larga.	Refrigeração a 4°C	100	28 dias
Nitrito como N	EPA 354.1	Frascos de vidro com tampa rosqueável e boca larga.	Refrigeração a 4°C	100	28 dias
Nitrogênio amoniacal	EPA 350.2	Frascos de vidro com tampa rosqueável e boca larga.	Refrigeração a 4°C	100	28 dias
Óleos e graxas	EPA 1664	Frascos de vidro com tampa rosqueável e boca larga.	Refrigeração a 4°C	100	28 dias
Metais	EPA 3050B/6010	Frascos de vidro com tampa rosqueável e boca larga.	Refrigeração a 4°C	100	6 meses, Hg 28 dias

8.1.7.3. Amostragem de água subterrânea

A amostragem de água subterrânea nos três poços de monitoramento foi realizada com a utilização de coletores tipo bailers descartáveis. A purga dos poços de monitoramento atendeu às exigências da norma CETESB de 1999 para “Amostragem e Monitoramento de Águas Subterrâneas” constante no “Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas, Projeto CETESB – GTZ”.

As amostras de água foram coletadas dia 18 de dezembro de 2007. Após a coleta as amostras foram acondicionadas em frascos apropriados a cada análise a ser realizada. A profundidade do nível de água dos poços de monitoramento foi aferida com equipamento apropriado. Os resultados do nível de água dos poços estão apresentados na Tabela 8.1.7.3 - 1.

Tabela 8.1.7.3 - 1: Resultados do nível de água dos poços de monitoramento

Ponto de coleta	Data	Hora		Nível de água (m)	
		Purga	Coleta	Purga	Coleta
PM-01	18/12/2007	09:45	11:03	0,25	0,31
PM-02	18/12/2007	-	09:50	-	0,92
PM-03	18/12/2007	09:40	10:41	0.63	0,73

Legenda: - medida não realizada

As amostras de água subterrânea coletadas foram analisadas para os seguintes parâmetros:

- Metais: cádmio, chumbo, cobre, cromo, níquel e zinco;



- Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA): acenaftileno, acenafteno, antraceno, benzo(a)antraceno, benzo(a)pireno, benzo(b)fluoranteno, benzo(g,h,i)perileno, benzo(k)fluoranteno, criseno, dibenzo(a,h)antraceno, fluoranteno, fluoreno, indeno(1,2,3-cd)pireno, naftaleno, fenantreno e pireno;
- Fósforo total;
- Nitrato como N, nitrito como N, nitrogênio amoniacal;
- Óleos e Graxas.

As condições de armazenamento e preservação das amostras estão apresentadas na Tabela 8.1.7.3 - 2, bem como as metodologias de análise. As respectivas cadeias de custódia e laudos analíticos são apresentados no Anexo XV. Todas as amostras foram conservadas na temperatura 4 ± 2 °C desde o momento da coleta até o envio ao laboratório responsável pelas análises.

Tabela 8.1.7.3 - 2: Protocolo de preservação e armazenamento de amostras de água subterrânea

Parâmetros	Método	Recipiente de armazenamento	Preservação	Quantidade de amostra (mL)	Prazo para análise
Metais	EPA 3005A/6010	Frascos de polietileno com tampa rosqueável.	HNO ₃ pH<2 Refrigeração a 4°C	500	6 meses sendo Hg 28 dias
HPA	EPA 3510/8270	Frascos de vidro âmbar com tampa rosqueável.	Manter em ambiente escuro, Refrigeração a 4°C	1000	7 dias até a extração, 40 dias após a extração
Fósforo Total	EPA 3005A/6010	Frascos de polietileno com tampa rosqueável.	HNO ₃ pH<2 Refrigeração a 4°C	250	28 dias
Nitrato	EPA 353.3	Frascos de polietileno com tampa rosqueável.	Refrigeração a 4°C	250	28 dias
Nitrito	EPA 354.1	Frascos de polietileno com tampa rosqueável.	Refrigeração a 4°C	250	48 horas
Nitrogênio amoniacal	EPA 350.2	Frascos de polietileno com tampa rosqueável.	H ₂ SO ₄ pH<2 Refrigeração a 4°C	250	28 dias
Óleos e graxas	EPA 1664	Frascos de vidro âmbar com tampa rosqueável.	HCl, pH<2 Refrigeração a 4°C	1000	28 dias

Em campo foram realizadas as medidas dos seguintes parâmetros físicos e químicos com auxílio da Sonda Multiparâmetros HANNA HI 9828: pH, oxigênio dissolvido, saturação de oxigênio, salinidade, sólidos totais dissolvidos, condutividade elétrica e temperatura da água.



8.1.7.4. Amostragem de água superficial

As amostras foram coletadas no dia 18 de dezembro de 2007, no período de maré de quadratura vazante. A coleta foi realizada cerca de 30 cm da superfície da água com o auxílio de *bailers* conforme apresentado no Anexo XIV (Dossiê Fotográfico). O procedimento de coleta atendeu às exigências da norma CETESB de 1998 para “Amostragem de Águas Superficiais”.

A localização dos pontos de amostragem visou caracterizar:

- PA-01: ponto do Rio Icanhema distante do empreendimento;
- PA-02 e PA-03: pontos localizados próximos às áreas da Quadra Interna e área de palafita 3, respectivamente;
- PA-04: Ponto localizado na foz do Rio Icanhema para verificar a qualidade da água que chega no Canal do Porto de Santos.

A Tabela 8.1.7.4 - 1 apresenta as coordenadas UTM dos pontos de coleta de água superficial.

Tabela 8.1.7.4 - 1: Coordenadas dos pontos de coleta de água superficial

Ponto de coleta	Coordenadas UTM	
	Eastings	Nortings
PA-01	367.837,58	7.344.663,05
PA-02	367.393,02	7.345.279,68
PA-03	367.730,21	7.345.243,15
PA-04	367.889,62	7.345.687,43

As amostras de águas superficiais atenderam às exigências do Parecer Técnico CPRN/DAIA/686/07. As amostras foram encaminhadas para o laboratório para a análise dos seguintes parâmetros:

- Metais: cádmio, chumbo, cobre, cromo, níquel e zinco;
- Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA): acenaftileno, acenafteno, antraceno, benzo(a)antraceno, benzo(a)pireno, benzo(b)fluoranteno, benzo(g,h,i)perileno, benzo(k)fluoranteno, criseno, dibenzo(a,h)antraceno, fluoranteno, fluoreno, indeno(1,2,3-cd)pireno, naftaleno, fenantreno e pireno;
- TPH;
- Fósforo Total;
- Nitrato, nitrito, N amoniacal;
- Óleos e Graxas;
- turbidez;



- DBO;
- Clorofila;
- Contagem de bactérias e coliformes.

As condições de armazenamento e preservação das amostras estão apresentadas na Tabela 8.1.7.4 - 2, bem como as metodologias de análise. As respectivas cadeias de custódia e laudos analíticos são apresentados no Anexo XV. Todas as amostras foram conservadas na temperatura 4 ± 2 °C desde o momento da coleta até o envio ao laboratório responsável pelas análises.

Tabela 8.1.7.4 - 2: Protocolo de preservação e armazenamento de amostras de água superficial

Parâmetros	Método	Recipiente de armazenamento	Preservação	Quantidade de amostra (mL)	Prazo para análise
Metais	EPA 3005A/6010	Frascos de polietileno com tampa rosqueável.	HNO ₃ pH<2 Refrigeração a 4°C	500	6 meses sendo Hg 28 dias
HPA	EPA 3510/8270	Frascos de vidro âmbar com tampa rosqueável.	Manter em ambiente escuro, Refrigeração a 4°C	1000	7 dias até a extração, 40 dias após a extração
TPH	EPA 3510/8015D	Frascos de vidro âmbar com tampa rosqueável.	Refrigeração a 4°C	1000	7 dias até a extração, 40 dias após a extração
Fósforo Total	EPA 3005A/6010	Frascos de polietileno com tampa rosqueável.	HNO ₃ pH<2 Refrigeração a 4°C	250	28 dias
Nitrato	EPA 353.3	Frascos de polietileno com tampa rosqueável.	Refrigeração a 4°C	250	28 dias
Nitrito	EPA 354.1	Frascos de polietileno com tampa rosqueável.	Refrigeração a 4°C	250	48 horas
N amoniacal	EPA 350.2	Frascos de polietileno com tampa rosqueável.	H ₂ SO ₄ pH<2 Refrigeração a 4°C	250	28 dias
Óleos e graxas	EPA 1664	Frascos de vidro âmbar com tampa rosqueável.	HCl, pH<2 Refrigeração a 4°C	1000	28 dias
Turbidez	EPA 180.1	Frascos de polietileno com tampa rosqueável.	Refrigeração a 4°C	250	48 horas
DBO	SM 5210B	Frascos de polietileno com tampa rosqueável.	Refrigeração a 4°C	1000	48 horas
Clorofila	SM 10200H	Frascos de vidro âmbar com tampa rosqueável.	Refrigeração a 4°C	4000	48 horas
Coliformes e contagem de bactérias	SM 9000	Frascos de polietileno com tampa rosqueável.	Refrigeração a 4°C	250	24 horas



Em campo foram realizadas medidas dos seguintes parâmetros físicos e químicos com auxílio da Sonda Multiparâmetros HANNA HI 9828: pH, oxigênio dissolvido, saturação de oxigênio, salinidade, sólidos totais dissolvidos, condutividade elétrica e temperatura da água.

8.1.7.5. Amostragem de sedimento superficial

As amostras de sedimento superficial foram coletadas dia 18 de dezembro de 2007, com auxílio de um amostrador de fundo tipo “Van Veen” e correspondem a amostras compostas de três lançamentos do equipamento de coleta, ou seja, a draga foi lançada em três pontos diferentes perfazendo um triângulo e os sedimentos coletados foram homogeneizados em bandejas.

Os pontos de coleta de sedimento foram os mesmos dos pontos de coleta de água superficial. As amostras foram coletadas e encaminhadas ao laboratório para a análise dos seguintes parâmetros:

- Metais: cádmio, chumbo, cobre, cromo, níquel e zinco;
- Hidrocarbonetos policíclico aromáticos (HPA): acenaftileno, acenafteno, antraceno, benzo(a)antraceno, benzo(a)pireno, benzo(b)fluoranteno, benzo(g,h,i)perileno, benzo(k)fluoranteno, criseno, dibenzo(a,h)antraceno, fluoranteno, fluoreno, indeno(1,2,3-cd)pireno, naftaleno, fenantreno e pireno;
- TPH;
- Fósforo Total;
- Nitrogênio total Kjeldahl;
- Óleos e Graxas.

As condições de armazenamento e preservação das amostras estão apresentadas na Tabela 8.1.7.5 - 1, bem como as metodologias de análise. As respectivas cadeias de custódia e laudos analíticos são apresentados no Anexo XV. Todas as amostras foram conservadas na temperatura 4 ± 2 °C desde o momento da coleta até o envio ao laboratório responsável pelas análises.

**Tabela 8.1.7.5 - 1: Protocolo de preservação e armazenamento de amostras de sedimento**

Parâmetros	Método	Recipiente de armazenamento	Preservação	Quantidade de amostra (g)	Prazo para análise
HPA	EPA 3550/8270	Frascos de vidro com tampa rosqueável e boca larga.	Refrigeração a 4°C	100	14 dias até a extração; 40 dias após a extração.
TPH	EPA 3550/8015D	Frascos de vidro com tampa rosqueável e boca larga.	Refrigeração a 4°C	100	14 dias até a extração; 40 dias após a extração.
Fósforo total	EPA 3050B/6010	Frascos de vidro com tampa rosqueável e boca larga.	Refrigeração a 4°C	100	28 dias
TKN	SM 4500	Frascos de vidro com tampa rosqueável e boca larga.	Refrigeração a 4°C	100	28 dias
Óleos e graxas	EPA 1664	Frascos de vidro com tampa rosqueável e boca larga.	Refrigeração a 4°C	100	28 dias
Metais	EPA 3050B/6010	Frascos de vidro com tampa rosqueável e boca larga.	Refrigeração a 4°C	100	6 meses, Hg 28 dias

Em campo foram realizadas as medidas dos seguintes parâmetros físicos e químicos com auxílio do equipamento Digmed – modelo DM-2: pH e potencial de óxido redução.

8.1.7.6. Resultados obtidos

8.1.7.6.1. Resultados do solo

Os resultados de solo foram comparados com a lista de valores orientadores da CETESB (2005): valores de prevenção (VP) e valores de intervenção residencial (VI), seguindo as diretrizes da Decisão de Diretoria da CETESB (2007). Alguns parâmetros analisados não são contemplados pela Cetesb (2005). Nesta situação optou-se por utilizar como referência os valores de intervenção da Lista Holandesa (Netherlands, 2000).

O valor orientador de prevenção é a concentração de determinada substância, acima da qual podem ocorrer alterações prejudiciais à qualidade do solo e da água subterrânea. Este valor indica a qualidade de um solo capaz de sustentar as suas funções primárias, protegendo-se os receptores ecológicos e a qualidade das águas subterrâneas. Foi determinado para o solo com base em ensaios com receptores ecológicos. Deve ser utilizado para disciplinar a introdução de substâncias no solo e, quando ultrapassado, a continuidade da atividade será submetida à nova avaliação, devendo os responsáveis legais pela introdução das cargas poluentes proceder o monitoramento dos impactos decorrentes (CETESB, 2005).

O valor de intervenção é definido como a concentração de determinada substância no solo acima da qual existem riscos potenciais à saúde humana, considerando um cenário de exposição genérico (CETESB, 2005). Para o presente estudo foi considerado o cenário residencial, uma vez que o uso pretendido para a área é a construção de conjuntos habitacionais.



A. Resultados de metais

A Tabela 8.1.7.6.1 - 1 apresenta os resultados de metais das amostras de solo.

Tabela 8.1.7.6.1 - 1: Resultados de metais das amostras de solo (mg/kg)

Parâmetros	Valores orientadores			PONTOS DE COLETA					
	Cetesb (2005)		Lista Holandesa (2000)	PM-01	PM-02	PM-03	S-01	S-02	S-03
	Prevenção	Intervenção residencial	Intervenção						
Cádmio	1,3	8	12	<0,30	<0,50	<0,33	<0,28	<0,30	<0,32
Chumbo	72	300	530	14,0	11,9	12,3	12,9	12,2	10,1
Cobre	60	65	190	11,1	5,50	17,7	11,1	11,7	38,2
Cromo	75	300	380	25,0	16,2	11,5	8,52	9,52	9,16
Níquel	30	100	210	14,5	4,80	6,00	3,18	3,22	4,62
Zinco	300	1000	720	43,1	25,9	68,5	58,9	35,8	45,5

Com exceção do cádmio todos os metais foram quantificados em todos os pontos de coleta de solo, porém nenhuma das amostras apresentou resultados superiores aos valores de prevenção estabelecidos pela CETESB (2005).

B. Resultados de série de N, óleos e graxas e fósforo

A Tabela 8.1.7.6.1 - 2 apresenta os resultados de nitrato como N, nitrito como N, nitrogênio amoniacal, óleos e graxas e fósforo no solo.

Tabela 8.1.7.6.1 - 2: Resultados de fósforo total, nitrato, nitrito, N amoniacal e óleos e graxas no solo (mg/kg)

Parâmetros	PONTOS DE COLETA					
	PM-01	PM-02	PM-03	S-01	S-02	S-03
Nitrato como N	<3,61	<6,00	6,93	3,98	3,98	4,29
Nitrito como N	<0,24	<0,40	0,67	<0,23	0,24	<0,26
Nitrogênio Amoniacal	27,7	40,0	25,3	29,5	27,7	34,4
Óleos e Graxas	<591	<987	<641	<543	<591	<620
Fósforo	433	179	172	361	170	644

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 8.1.7.6.1 - 2, observa-se:

- Nitrato como N: quantificado no PM-03, S-01 a S-03 com resultados próximos aos limites de quantificação do laboratório;
- Nitrito como N: quantificado no PM-03 e S-02, com resultados próximos aos limites de quantificação do laboratório;
- N amoniacal: foi quantificado em todas as amostras de solo;
- Óleos e graxas: não foi quantificado em nenhuma amostra de solo;



- Fósforo total: foi quantificado em todas as amostras, sendo que das amostras de poços de monitoramento o PM-01 apresentou os maiores resultados, o valor encontrado pode estar relacionado ao tipo de solo ou à localização do PM (próximo à disposição de lixo).

C. Resultados de HPA

A Tabela 8.1.7.6.1 - 3 apresenta os resultados de HPA nas amostras de solo.

Tabela 8.1.7.6.1 - 3: Resultados de HPA no solo (mg/kg)

Parâmetros	Valores orientadores			PONTOS DE COLETA					
	Cetesb (2005)		Lista Holandesa (2000)	PM-01	PM-02	PM-03	S-01	S-02	S-03
	Prevenção	Intervenção residencial	Intervenção						
Acenafileno				< 0,024	< 0,040	< 0,027	< 0,023	< 0,024	< 0,026
Acenafeno				< 0,024	< 0,040	< 0,027	< 0,023	< 0,024	< 0,026
Antraceno	0,039			< 0,024	< 0,040	< 0,027	< 0,023	0,110	< 0,026
Benzo(a)antraceno	0,025	20		< 0,024	< 0,040	< 0,027	< 0,023	0,098	< 0,026
Benzo(a)pireno	0,052	1,5		< 0,024	< 0,040	< 0,027	< 0,023	< 0,024	< 0,026
Benzo(b)fluoranteno				< 0,024	< 0,040	< 0,027	< 0,023	< 0,024	< 0,026
Benzo(g,h,i)perileno	0,57			< 0,024	< 0,040	< 0,027	< 0,023	< 0,024	< 0,026
Benzo(k)fluoranteno	0,38			< 0,024	< 0,040	< 0,027	< 0,023	< 0,024	< 0,026
Criseno	8,1			< 0,024	< 0,040	< 0,027	< 0,023	0,120	< 0,026
Dibenzo(a,h)antraceno	0,08	0,6		< 0,024	< 0,040	< 0,027	< 0,023	< 0,024	< 0,026
Fluoranteno				< 0,024	< 0,040	< 0,027	< 0,023	0,250	< 0,026
Fluoreno				< 0,024	< 0,040	< 0,027	< 0,023	< 0,024	< 0,026
Indeno(1,2,3-cd)pireno	0,031	25		< 0,024	< 0,040	< 0,027	< 0,023	< 0,024	< 0,026
Naftaleno	0,12	60		< 0,024	< 0,040	< 0,027	< 0,023	< 0,024	< 0,026
Fenantreno	3,3	40		< 0,024	< 0,040	< 0,027	< 0,023	0,240	< 0,026
Pireno				< 0,024	< 0,040	< 0,027	< 0,023	0,210	< 0,026
Somatória de HPA	-	-	40	< 0,024	< 0,040	< 0,027	< 0,023	0,818	< 0,026

Legenda:

■ Acima do valor de prevenção

Somatória de HPA: antraceno, benzo(a)antraceno, benzo(k)fluoranteno, benzo(a)pireno, criseno, fenantreno, fluoranteno, indeno(1,2,3-cd)pireno, naftaleno e benzo(g,h,i)perileno

Conforme apresentado na Tabela 8.1.7.6.1 - 3 foram quantificados alguns HPA apenas na amostra S-02, sendo antraceno e benzo(a)pireno acima do valor de prevenção, porém a somatória dos HPA quantificados apresentou resultados aproximadamente 49 vezes abaixo do valor de intervenção estabelecido pela Lista Holandesa (Netherlands,2000).

Neste caso, a área onde foi realizada a sondagem é caracterizada por aterro de entulho para adensamento de área de manguezal e lixo disposto incorretamente conforme apresentado no Anexo XIV (Dossiê Fotográfico), não houve no passado e não há no presente aplicação de substâncias no solo. As concentrações de HPA quantificadas podem ser oriundas do material utilizado para aterrar a área de manguezal.

8.1.7.6.2. Resultados da água subterrânea

Os resultados da água subterrânea foram comparados com a lista de valores orientadores da CETESB (2005) - valor de intervenção. Alguns parâmetros analisados não são contemplados pela



CETESB (2005), portanto, optou-se por utilizar como referência os valores baseados em risco à saúde humana da Portaria de Potabilidade nº 518/2004 do Ministério da Saúde e em seguida os valores de intervenção da Lista Holandesa (Netherlands, 2000).

O valor de intervenção é definido como a concentração de determinada substância na água subterrânea acima da qual existem riscos potenciais à saúde humana, considerando um cenário de exposição genérico. Para a água subterrânea a CETESB (2005) considerou as concentrações que causam risco à saúde humana listadas na Portaria de Potabilidade do Ministério da Saúde 518/04, complementada com os padrões de potabilidade estabelecidos pelo Guia da Organização Mundial da Saúde de 2004 ou calculados segundo a metodologia da OMS.

A. Parâmetros físico e químicos

A Tabela 8.1.7.6.2 - 1 apresenta os resultados dos parâmetros físicos e químicos analisados na água subterrânea.

Tabela 8.1.7.6.2 - 1: Resultados dos parâmetros físicos e químicos na água subterrânea.

Ponto de coleta	Data	Hora	pH	Oxigênio Dissolvido (mg/L)	Saturação de oxigênio dissolvido (%)	Sólidos Totais dissolvidos (mg/L)	Condutividade (mS/cm)	Salinidade (‰)	Temperatura da água (°C)
PM-01	18/12/2007	11:03	6,89	0,17	2,10	445,00	0,89	0,48	25,39
PM-02	18/12/2007	09:50	7,36	0,51	6,40	927,67	1,85	1,02	27,49
PM-03	18/12/2007	10:41	7,28	4,00	49,70	3,33	0,01	0,00	26,26

Conforme apresentado na Tabela 8.1.7.6.2 - 1 o pH da água subterrânea variou de levemente ácido no PM-01 a levemente básico nos PMs 02 e 03. O oxigênio dissolvido apresentou resultados baixos e os sólidos totais dissolvidos resultados altos nos PMs 01 e 02, quando comparado com os resultados do PM-03. Tais resultados podem ser consequência da massa de lixo disposta próximo ao local de instalação dos poços PM-01 e PM-02 ou da presença de matéria orgânica no solo saturado. Os resultados de condutividade elétrica corroboram com os resultados de salinidade e sólidos totais dissolvidos.

B. Resultados de metais

Conforme apresentado na Tabela 8.1.7.6.2 - 2 não foram quantificados metais na água subterrânea dos três poços de monitoramento instalados.



Tabela 8.1.7.6.2 - 2: Resultados de metais na água subterrânea (ug/L)

Parâmetros	Valor de intervenção	PONTOS DE COLETA		
		PM - 01	PM - 02	PM - 03
Cádmio	5	<5,00	<5,00	<5,00
Chumbo	10	<10,0	<10,0	<10,0
Cobre	2000	<30,0	<30,0	<30,0
Cromo	50	<10,0	<10,0	<10,0
Níquel	20	<10,0	<10,0	<10,0
Zinco	5000	<100	<100	<100

C. Resultados de nitrato, nitrito, fósforo, N amoniacal e óleos e graxas

A Tabela 8.1.7.6.2 - 3 apresenta os resultados de nitrato como N, nitrito como N, fósforo, N amoniacal e óleos e graxas, analisados na água subterrânea. Os valores de concentração de nitrogênio amoniacal total foram convertidos para a forma de amônia (NH₃), para efeito de comparação com os padrões de potabilidade definidos na Portaria do Ministério da Saúde nº 518/2004. O valor estabelecido pela Portaria nº. 518, para amônia, se refere à forma não ionizada e os resultados analíticos estão expressos em nitrogênio amoniacal total. Portanto, houve a necessidade de converter os resultados analíticos obtidos para a amônia na sua forma não ionizada. Em soluções aquosas, a amônia não ionizada (NH₃) está em equilíbrio com o íon amônio (NH₄⁺), segundo a reação:



A amônia total, ou nitrogênio amoniacal total é a soma dessas duas formas. A denominação nitrogênio amoniacal total contempla tanto a amônia na forma não ionizada (NH₃) como o íon amônio (NH₄⁺), entretanto a forma mais tóxica é a amônia não ionizada (NH₃). O equilíbrio entre estas formas varia de acordo com o pH e a temperatura do sistema aquático. Utilizou-se a equação 1 para o cálculo da conversão de nitrogênio amoniacal total para amônia não ionizável.

$$\% \text{NH}_3 = \frac{1}{1 + 10^{[0,09018 + 2729,92/(T+273,20) - \text{pH}]}} \dots\dots\dots (\text{equação 1})$$

Tabela 8.1.7.6.2 - 3: Resultados de nitrato como N, nitrito como N, fósforo, N amoniacal e óleos e graxas analisados na água subterrânea (mg/L).

Parâmetros	Valor de intervenção	PONTOS DE COLETA		
		PM - 01	PM - 02	PM - 03
Nitrato como N	10	0,62	0,88	1,16
Nitrito como N	1*	0,08	<0,02	<0,02
Nitrogênio Amoniacal	-	1,07	0,23	0,55
Amônia	1,5*	0,0068	0,0017	0,0017
Óleos e Graxas	-	<5,0	<5,0	<5,0
Fósforo	-	<0,1	<0,1	<0,1

Legenda: * Portaria de Potabilidade do Ministério da Saúde nº. 518/04



Conforme apresentado na Tabela 8.1.7.6.2 - 3 observa-se:

- Nitrato como N e amônia: quantificado em todos os poços de monitoramento, mas abaixo do valor de intervenção;
- Nitrito como N: quantificado no PM-01, mas abaixo do valor de intervenção;
- N amoniacal: quantificado em todos os poços de monitoramento, sendo que os resultados variaram de 0,23 a 1,07 mg/L;
- Amônia: os resultados obtidos com o cálculo apresentado acima não superaram o valor estabelecido pela Portaria de Potabilidade do Ministério da Saúde;
- Óleos e graxas e fósforo: não foi quantificado em nenhuma amostra de água subterrânea.

D. Resultados de HPA

Conforme apresentado na Tabela 8.1.7.6.2 - 4 não foram quantificados HPA na água subterrânea dos três poços de monitoramento instalados na área.

Tabela 8.1.7.6.2 - 4: Resultados de HPA na água subterrânea (ug/L)

Parâmetros	Valor de intervenção	PONTOS DE COLETA		
		PM - 01	PM - 02	PM - 03
Acenaftileno	-	<2	<2	<2
Acenafteno	-	<2	<2	<2
Antraceno	-	<2	<2	<2
Benzo(a)antraceno	1,75	<0,4	<0,4	<0,4
Benzo(a)pireno	0,7	<0,5	<0,5	<0,5
Benzo(b)fluoranteno	-	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(g,h,i)perileno	-	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(k)fluoranteno	-	<0,05	<0,05	<0,05
Criseno	-	<0,1	<0,1	<0,1
Dibenzo(a,h)antraceno	0,18	<0,18	<0,18	<0,18
Fluoranteno	-	<0,3	<0,3	<0,3
Fluoreno	-	<2	<2	<2
Indeno(1,2,3-cd)pireno	0,17	<0,15	<0,15	<0,15
Naftaleno	140	<2	<2	<2
Fenantreno	140	<2	<2	<2
Pireno	-	<2	<2	<2

8.1.7.6.3. Fluxo da água subterrânea

Conforme apresentado no Anexo XIII (Relatório ASA), o fluxo da água subterrânea foi determinado com base nas cotas dos poços de monitoramento e níveis de água para obtenção da carga hidráulica. Desta forma verificou-se um fluxo subterrâneo de sudeste para oeste-noroeste da área. Segundo as características da área o fluxo esperado seria rumo ao Canal de Santos. Esta



diferença de direção pode ser reflexo da camada de argila encontrada no perfil dos poços de monitoramento.

O perfil dos poços apresentado no Anexo XIII demonstra a situação acima, ou seja, existe uma camada superficial de aterro arenosa sobre uma camada de aterro argilosa, sendo que, nos poços onde a camada de argila ocorre superficialmente os níveis de água são menos profundos, pois a camada serve como obstáculo ao deslocamento vertical da água subterrânea, ocorre a elevação localizada do nível de água e conseqüentemente uma inversão no fluxo esperado.

8.1.7.6.4. Resultados do sedimento

No Brasil não existem critérios de qualidade de sedimento. A única resolução que aborda o tema é a Resolução Conama 344/04 que estabelece diretrizes para a avaliação de sedimento a ser dragado. A Tabela III da referida resolução apresenta os níveis de classificação do sedimento a ser dragado baseados em critérios de qualidade de sedimento canadenses (TEL e PEL) e americanos (ERL e ERM).

Valores entre TEL e PEL representam o intervalo de concentração que poderia potencialmente estar associado a efeitos biológicos adversos: os efeitos adversos são raramente ocasionados abaixo do TEL (Nível Limiar de Efeito - *Threshold Effect Level*) e freqüentemente encontrados acima do PEL (Nível de Efeito Provável - *Probable Effects Level*) (CCME, 1995, 2001).

Os critérios americanos são baseados nas diretrizes de qualidade de sedimento do NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration): intervalo de efeito baixo (*effect range low* – ERL) e intervalo de efeito médio (*effect range medium* – ERM) propostos por Long *et al* (1995).

Na Resolução 344/04 os níveis de classificação são divididos em: nível 1 (limite abaixo do qual se prevê uma baixa probabilidade de efeitos adversos à saúde) e nível 2 (limite acima do qual se prevê um provável efeito adverso à biota).

Vale a pena ressaltar que a classificação adotada pelo Conama foi utilizada neste trabalho como critério de qualidade de sedimento e que serve como ferramenta para nortear os estudos, não sendo usada como critério de corte para avaliar a qualidade do sedimento estudado.

A. Parâmetros físicos e químicos

A Tabela 8.1.7.6.4 - 1 apresenta os resultados de metais no sedimento.

Tabela 8.1.7.6.4 - 1: Resultados de metais no sedimento (mg/kg)

Ponto de coleta	Data	Hora	pH	EH (mV)
PS-01	18/12/2007	15:26	7,53	-72,67
PS-02	18/12/2007	15:00	7,69	-408,33
PS-03	18/12/2007	16:53	7,61	-422,33
PS-04	18/12/2007	15:50	7,59	-200,00



Conforme apresentado na Tabela 8.1.7.6.4 - 1 o pH das amostras de sedimento apresentou resultados levemente básicos, com os resultados variando de 7,53 (PS-01) a 7,69 (PS-02). O potencial de óxido-redução (EH) apresentou um ambiente redutor com resultados variando de - 422,33 a -72,67mV.

B. Resultados de metais

A Tabela 8.1.7.6.4 - 2 apresenta os resultados de metais no sedimento.

Tabela 8.1.7.6.4 - 2: Resultados de metais no sedimento (mg/kg)

Parâmetros	Nível 1	Nível 2	PONTOS DE COLETA			
			PS - 01	PS - 02	PS - 03	PS - 04
Cádmio	1,2	9,6	<0,83	<0,66	<0,96	<0,64
Chumbo	46,7	218	25,3	35,3	41,5	20,1
Cobre	34	270	27,0	126	98,5	22,2
Cromo	81	370	19,3	17,5	26,9	17,9
Níquel	20,9	51,6	10,2	6,97	10,8	7,56
Zinco	150	410	93,0	143	222	55,8

Legenda: ■ Acima de Nível 1

Com exceção do cádmio os demais metais foram quantificados nas amostras de sedimento conforme apresentado na Tabela 8.1.7.6.4 - 2. Desta forma observa-se:

- Cobre: quantificado acima de nível 1 nos pontos PS-02 e PS-03, sendo estes os pontos que mais sofrem influência das casas de palafitas e embarcações existentes na área;
- Chumbo, cromo e níquel: foram quantificados em todos os pontos, mas abaixo dos critérios estabelecidos;
- Zinco: foi quantificado acima de nível 1 no PS-03.

Diversos metais são considerados constituintes naturais do sedimento (Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Pb e etc.). As concentrações destes metais no sedimento de regiões estuarinas são conseqüências da ocorrência e abundância de determinadas rochas ou depósitos mineralizados na área de drenagem do estuário (DE GROOT et al., 1976).

Segundo CETESB (2001) o cobre é um metal utilizado em larga escala, presente no esgoto doméstico e industrial. Devido à grande quantidade de embarcações e marinas na região é possível que uma das fontes do Cu seja as pinturas anti-incrustantes à base do metal utilizadas em cascos de barcos, navios e outras superfícies, por exemplo, plataformas e estruturas portuárias, para controlar o processo de incrustação de organismos aquáticos como algas, mexilhões, ostras, etc. (CALIXTO, 2000).

Já o Zn está presente em diversos processos industriais, em habitações (telhas e utensílios) e em produtos diversos, podendo ser encontrado no lixo e nos esgotos domésticos (CETESB, 2001).



Conforme apresentado na Figura 8.1.7.6.4 - 1 as maiores concentrações dos metais analisados no sedimento estão nos pontos de coleta PS-02 e PS-03, seguido do PS-01 e PS-04.

Os resultados de metais no sedimento corroboram com os resultados do solo analisado na área do estacionamento.

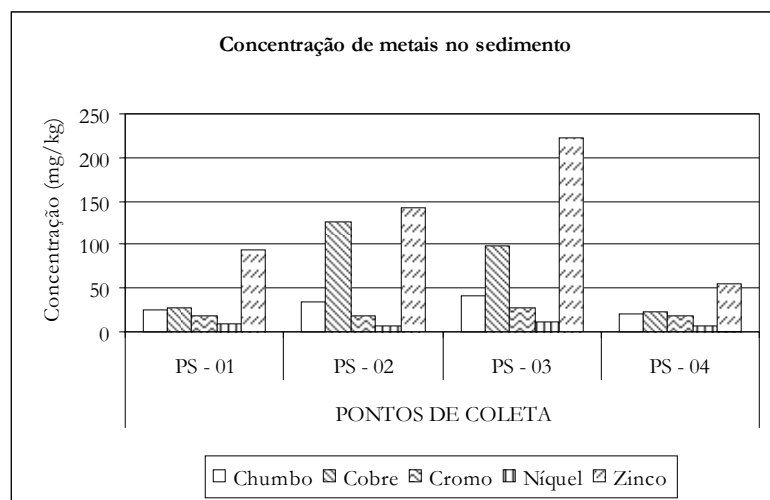


Figura 8.1.7.6.4 - 1: Distribuição dos metais por ponto de amostragem

Os pontos PS-02 e PS-03, conforme dito anteriormente, foram alocados em função da existência de casas de palafitas objeto deste estudo. Desta forma, já era de se esperar concentrações altas nestes dois pontos de coleta.

O PS-01 foi alocado visando caracterizar uma área do Rio Icanhema distante da área de estudo. De acordo com os resultados obtidos é possível que exista influência do empreendimento na área.

O PS-04 apresentou os menores resultados provavelmente devido à localização do ponto: foz do Rio Icanhema para o Canal do Porto de Santos, onde a influência da maré é maior e, consequentemente, a movimentação de sedimento também é maior.

C. Resultados de nitrogênio, fósforo, óleos e graxas, TPH, óleos vegetais e animais

A Tabela 8.1.7.6.4 - 3 apresenta os resultados de nitrogênio, fósforo, óleos e graxas, TPH, óleos vegetais e animais nos pontos de coleta de sedimento.

Tabela 8.1.7.6.4 - 3: Resultados de nitrogênio, fósforo, óleos e graxas, TPH, óleos vegetais e animais no sedimento (mg/kg)

Parâmetros	PONTOS DE COLETA			
	PS - 01	PS - 02	PS - 03	PS - 04
Nitrogênio Kjeldahl Total	1665,0	1183,0	1406,0	873,0
Óleos e Graxas	1186	1868	2421	1750
TPH Total	<67	133	196	92
Óleos Vegetais + Animais	1186	1735	2225	1658
Fósforo	2202	599	803	468



Conforme apresentado na Tabela 8.1.7.6.4 - 3, observa-se:

- Nitrogênio Kjeldahal total e fósforo: as maiores concentrações foram quantificadas no PS-01, seguida do PS-03, PS-02 e PS-04. As concentrações quantificadas no PS-01 podem estar relacionadas com outras fontes de nutrientes (N e P) como drenagens de água pluvial ou pecuária existente nas margens do Rio, assim como, o ponto pode sofrer influência da área de Santa Cruz dos Navegantes como dito anteriormente;
- Óleos e graxas e óleos vegetais + animais: as maiores concentrações foram quantificadas no PS-03, PS-02, PS-04 e PS-01, respectivamente, com os valores correspondendo às características dos pontos de coleta (despejo de esgoto doméstico e quantidade de barcos);
- TPH: os resultados foram condizentes com a realidade da área, as maiores concentrações de TPH estão relacionadas com a quantidade de barcos próximos aos pontos de coleta.

D. Resultados de HPA

Conforme apresentado na Tabela 8.1.7.6.4 - 4 não foram quantificados HPA nas amostras de sedimento.

Tabela 8.1.7.6.4 - 4: Resultados de HPA no sedimento (ug/kg)

Parâmetros	Nível 1	Nível 2	PONTOS DE COLETA			
			PS - 01	PS - 02	PS - 03	PS - 04
Acenaftileno	44	640	< 5,6	< 5,7	< 5,7	< 5,7
Acenafteno	16	500	< 5,6	< 5,7	< 5,7	< 5,7
Antraceno	85,3	1100	< 5,6	< 5,7	< 5,7	< 5,7
Benzo(a)pireno	88,8	763	< 5,6	< 5,7	< 5,7	< 5,7
Criseno	108	846	< 5,6	< 5,7	< 5,7	< 5,7
Dibenzo(a,h)antraceno	6,22	135	< 5,6	< 5,7	< 5,7	< 5,7
Fluoranteno	600	5100	< 5,6	< 5,7	< 5,7	< 5,7
Fluoreno	19	540	< 5,6	< 5,7	< 5,7	< 5,7
2-metilnaftaleno	70	670	< 5,6	< 5,7	< 5,7	< 5,7
Naftaleno	160	2100	< 5,6	< 5,7	< 5,7	< 5,7
Fenantreno	240	1500	< 5,6	< 5,7	< 5,7	< 5,7
Pireno	665	2600	< 5,6	< 5,7	< 5,7	< 5,7

8.1.7.6.5. Resultados da água superficial

Os resultados de água superficial foram comparados com a Resolução Conama 357/05, classe I salobra. Conforme especificado na referida Resolução Art. 42 quando não estabelecido o enquadramento dos corpos de água, para classe salobra os mesmos serão considerados Classe 1.

A. Resultados físicos e químicos da água superficial

A Tabela 8.1.7.6.5 - 1 apresenta os resultados dos parâmetros físicos e químicos da água superficial.



Tabela 8.1.7.6.5 - 1: Resultados físicos e químicos da água superficial

Ponto de coleta	Data	Hora	pH	Oxigênio Dissolvido (mg/L)	Saturação de oxigênio dissolvido (%)	Sólidos Totais dissolvidos (g/L)	Condutividade (mS/cm)	Salinidade (‰)	Temperatura da água (°C)
PA-01	18/12/2007	16:53	7,32	1,65	25,13	18,36	37,41	25,10	28,41
PA-02	18/12/2007	15:50	7,36	1,44	19,60	19,15	38,28	26,74	27,64
PA-03	18/12/2007	15:26	7,85	4,20	62,53	20,61	41,22	28,92	28,63
PA-04	18/12/2007	15:00	8,02	5,84	88,17	21,38	42,74	29,89	28,09

Conforme apresentado na Tabela 8.1.7.6.5 - 1, os resultados de pH apresentaram característica levemente básica, variando de 7,32 a 8,02. Os resultados de condutividade, salinidade e sólidos totais dissolvidos corroboram entre si e com a localização dos pontos amostrais. A salinidade aumenta conforme a influência da maré. O PA-04 localizado na foz do Rio Icanhema apresenta a maior salinidade (30,13‰) e o PA-01 a menor salinidade (25,10‰), assim como os resultados de condutividade e sólidos totais dissolvidos que também aumentam conforme a influência da maré.

A Resolução Conama 357/05 estabelece a seguinte condição para oxigênio dissolvido: “OD, em qualquer amostra, não inferior a 5mg/L”. Desta forma, apenas o resultado do PA-04 está acima do limite estabelecido pela legislação. É possível que a diferença entre os resultados seja em função da circulação de água (maior no PA-04 que nos demais pontos), da influência da maré, da profundidade do rio e principalmente da influência do esgoto doméstico da área em questão, uma vez que outros possíveis indícios como concentração de nitrogênio, fósforo, turbidez e clorofila a apresentaram resultados semelhantes nos quatro pontos de coleta (Tabela 8.1.7.6.5 - 3).

B. Resultado de metais na água superficial

A Tabela 8.1.7.6.5 - 2 apresenta os resultados de metais na água superficial.

Tabela 8.1.7.6.5 - 2: Resultados de metais na água superficial (ug/L)

Parâmetros	Valor máximo	PONTOS DE COLETA			
		PA - 01	PA - 02	PA - 03	PA - 04
Cádmio	5	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
Chumbo	10	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Cobre dissolvido	5	11,4*J	15,0*J	13,9*J	14,6*J
Cromo	50	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Níquel	25	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Zinco	90	<90,0	<90,0	<90,0	<90,0

Legenda:

■ Acima do valor máximo permitido para Classe 1 salobra

*J – Valor estimado entre o limite de detecção e quantificação do laboratório

Conforme apresentado na Tabela 8.1.7.6.5 - 2, os resultados de metais foram comparados com o valor máximo permitido pela Resolução Conama 357/05 – Classe 1 água salobra. Dos seis metais



analisados apenas o cobre dissolvido apresentou resultados estimados entre o limite de detecção e quantificação do laboratório.

C. Resultados de DBO, série de nitrogênio, óleos e graxas, turbidez, clorofila, análises bacteriológicas e fósforo

A Tabela 8.1.7.6.5 - 3 apresenta os resultados das análises de DBO (demanda bioquímica de oxigênio), série de nitrogênio (nitrato como nitrogênio, nitrito como nitrogênio e nitrogênio amoniacal), óleos e graxas, turbidez, clorofila a, análises bacteriológicas (coliformes totais, coliformes termotolerantes, contagem de bactérias heterotróficas) e fósforo.

Tabela 8.1.7.6.5 - 3: Resultados de DBO, série de nitrogênio, óleos e graxas, turbidez, clorofila, análises bacteriológicas e fósforo na água superficial

Parâmetros	Valor máximo	PONTOS DE COLETA			
		PA - 01	PA - 02	PA - 03	PA - 04
DBO (mg/L)		<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Nitrato como N (mg/L)	0,4	0,88	1,20	0,66	0,66
Nitrito como N (mg/L)	0,07	<0,02	0,03	0,04	0,04
Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	0,4	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Óleos e Graxas (mg/L)	Virtualmente ausentes	8,00	6,50	8,20	8,40
Turbidez (NTU)		6,14	3,86	3,83	3,04
Clorofila a (ug/L)		3,4	3,3	3,3	3,0
<i>Salmonella</i> (em 25mL)		Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Coliformes Totais (NMP/100mL)		$2,4 \times 10^4$	1100	$1,1 \times 10^5$	$4,3 \times 10^3$
Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL)	1.000/100mL	$4,3 \times 10^3$	75	$7,5 \times 10^3$	$2,3 \times 10^3$
Contagem de Bactérias Heterotróficas (UFC/mL)		$1,8 \times 10^5$	$2,6 \times 10^4$	$3,6 \times 10^5$	$5,1 \times 10^3$
Fósforo (ug/L)	124	<100	<100	<100	<100
TPH - Total (ug/L)		<300	<300	<300	<300

Legenda:

■ Acima do valor máximo permitido para Classe 1 salobra

NMP – Número mais provável

UFC – Unidade formadora de colônia

Conforme apresentado na Tabela 8.1.7.6.5 – 3, observa-se:

- DBO: não quantificado nas amostras de água, apesar da baixa concentração de oxigênio dissolvido nos pontos PA-01 a PA-03;
- Série de nitrogênio: o nitrato como N foi quantificado acima do valor máximo permitido pela Resolução Conama 357/05 para todos os pontos de amostragem, o nitrito como N foi quantificado nos pontos PA-02 a PA-04 abaixo do valor máximo permitido e o nitrogênio amoniacal total não foi quantificado em nenhum ponto de coleta.



- Óleos e graxas: a Resolução Conama 357/05 não estabelece um valor máximo permitido quantificável para óleos e graxas em corpos de água Classe 1 salobra, desta forma todas as amostras estão acima do “virtualmente ausente” estabelecido como limite;
- Turbidez: o maior resultado é 6,14NTU no PA-01 (ponto localizado distante do empreendimento) e os demais pontos apresentaram praticamente o mesmo resultado, de 3,04 a 3,86NTU;
- Clorofila a: os resultados variaram entre 3,0 ug/L (PA-04) e 3,4 ug/L (PA-01);
- Análises bacteriológicas: em nenhuma das amostras de água superficial foi identificado Salmonella. Os maiores resultados de coliformes totais e termotolerantes foram obtidos no PA-03, seguido do PA-01 e PA-04, sendo o PA-02 o que apresentou os menores resultados. Os resultados de bactérias heterotróficas foram superiores nos pontos PA-01 e PA-03 quando comparados com os pontos PA-02 e PA-04;
- Fósforo e TPH: não foi quantificado fósforo e TPH nas amostras de água superficial.

D. Resultados de HPA na água superficial

Conforme apresentado na Tabela 8.1.7.6.5 - 4 não foram quantificados HPA nos pontos de coleta de água superficial.

Tabela 8.1.7.6.5 - 4: Resultados de HPA a água superficial (ug/L)

Parâmetros	Valor máximo	PONTOS DE COLETA			
		PA - 01	PA - 02	PA - 03	PA - 04
Acenaftileno		<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Acenafteno		<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Antraceno		<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Benzo(a)antraceno	0,018	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Benzo(a)pireno	0,018	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Benzo(b)fluoranteno	0,018	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Benzo(g,h,i)perileno		<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Benzo(k)fluoranteno	0,018	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Criseno	0,018	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Dibenzo(a,h)antraceno	0,018	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Fluoranteno		<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Fluoreno		<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Indeno(1,2,3-cd)pireno	0,018	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Naftaleno		<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Fenantreno		<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Pireno		<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
2-metilnaftaleno		<0,015	<0,015	<0,015	<0,015



8.1.7.7. Conclusões e recomendações

Os resultados avaliados acima representam a condição atual da área possivelmente impactada pelas ações da comunidade de Santa Cruz dos Navegantes (lançamento de esgoto e lixo in natura no estuário, por exemplo). Assim, deve-se definir dois conceitos importantes para este trabalho: área contaminada e biodisponibilidade de metais em ambientes aquáticos, conforme apresentado a seguir:

Área Contaminada: a Cetesb (2005) classifica como Área Contaminada sob Investigação quando houver substâncias no solo ou água subterrânea em concentrações acima dos Valores de Intervenção, indicando a necessidade de ações para resguardar os receptores de risco. Já a Decisão de Diretoria nº 103/07 define que a área será classificada como contaminada sob investigação quando concentrações das substâncias presentes na área apresentarem perigo à saúde humana ou ao bem a proteger.

Biodisponibilidade de metais em ambientes aquáticos: os metais encontram-se sob diversas formas nos ambientes aquáticos (aquocomplexos, complexos com ligantes inorgânicos e como complexos com moléculas inorgânicas) e estão associados aos materiais de diversas fontes naturais (lixiviação de solo e intemperização de rochas) e antropogênicas (efluentes, resíduos domésticos e industriais). Desta forma ao serem carregados para o ambiente aquático, sofrem uma partição entre a água e o material particulado suspenso. Parte desta carga é metabolizada pela biota e parte será acumulada nos sedimentos de fundo. O processo de partição é observado entre a fase sólida do sedimento (partículas orgânicas e inorgânicas) e fase solúvel (água intersticial), onde se encontram íons metálicos, nutrientes e outras substâncias dissolvidas. Assim, a água intersticial é reconhecida como a fase que contém os metais e outras substâncias biodisponíveis para a biota aquática. Na maioria das vezes a concentração na água intersticial é menor em relação à concentração no sedimento total, principalmente tratando-se de sedimentos anóxicos e sulfídricos, onde a formação de sulfetos de baixa solubilidade retém os metais na fase sólida (SILVÉRIO, 2003)

De acordo com os resultados e definições apresentadas acima conclui-se:

a. Área do estacionamento

- Foram instalados três poços de monitoramento para coleta e análise química de três amostras de solo (PM-01 a PM-03) e três amostras de água subterrânea (PM-01 a PM-03);
- Foram quantificados metais (Pb, Cu, Cr, Ni e Zn), série de nitrogênio (nitrato como N, nitrito como N e nitrogênio amoniacal) e fósforo no solo e na água subterrânea. Porém nenhuma amostra apresentou resultados acima dos limites estabelecidos pelas legislações utilizadas como referência;
- De acordo com os parâmetros analisados e resultados obtidos a área não possui restrição de construção de conjuntos habitacionais com relação a uma possível contaminação no solo superficial ou água subterrânea;



- Não há necessidade de realizar uma avaliação de risco à saúde humana para os cenários residenciais e trabalhadores de obras e escavações de acordo com os resultados e parâmetros analisados neste estudo

b. Área da quadra interna;

- Foram coletadas três amostras de solo superficial (S-01 a S-03), sendo que apenas antraceno e benzo(a)antraceno apresentaram resultados acima do valor de prevenção na amostra S-02;
- Conforme apresentado no Dossiê Fotográfico (Anexo XIV) a área é de difícil acesso para entrada com equipamentos e o trado manual se mostrou ineficiente para perfuração do solo devido à quantidade de entulho e lixo acumulado sob as casas de palafitas. Assim, mesmo quantificados dois HPAs acima do valor de prevenção optou-se por não construir poços de monitoramento para coleta de água subterrânea, pois os resultados da somatória dos HPAs quantificados no solo foi de cerca de 49 vezes abaixo do valor de intervenção estabelecido pela Lista Holandesa (2000) no ponto S-02;
- Os demais parâmetros analisados corroboram com os resultados de metais, série de nitrogênio e fósforo quantificado no solo coletado na área do estacionamento;

c. Estuário do Rio Icanhema

- Foram coletadas quatro amostras de sedimento superficial (PS-01 a PS-04) e quatro amostras de água superficial (PA-01 a PA-04) no Rio Icanhema;
- Os resultados das análises de sedimento e água superficial indicam que possivelmente a comunidade de Santa Cruz dos Navegantes é a principal fonte poluidora do estuário devido ao lançamento de esgotos domésticos in natura no estuário e de lixos e entulhos utilizados para aterrar áreas de manguezal. Porém, deve-se considerar também como fontes de contaminação as marinas, as inúmeras embarcações, posto de abastecimento de combustível, entre outros.

Vale ressaltar que as conclusões acima se referem exclusivamente aos resultados obtidos nas amostragens, análises químicas e avaliação realizada neste estudo.



8.2. MEIO BIÓTICO

Neste item são apresentados os levantamentos e análises realizadas visando à formulação de um diagnóstico do meio biótico da área de influência do empreendimento.

8.2.1. Cobertura Vegetal

Para a caracterização da vegetação presente na Área de Influência Indireta (AII) /Área de Influência Direta (AID) e na Área Diretamente Afetada (ADA) foram utilizados dados secundários, disponíveis em universidades e bibliotecas especializadas, e dados obtidos por observação direta em campo, associados ao emprego de técnicas de geoprocessamento e cartografia digital.

A base cartográfica sobre a qual o trabalho de mapeamento e a análise foram realizados foi elaborada utilizando-se os seguintes documentos cartográficos, produtos de sensoriamento remoto e material cartográfico, onde foi preponderante a avaliação da evolução da cobertura do solo em diferentes datas, conforme demonstrado na Figura 8.2.1 – 1 (Fotocarta de Evolução da Ocupação do Solo na ADA do Empreendimento).

Aerofotografias verticais

- BASE S.A.; Projeto IAC, 7 4598, 1:25.000, 1962;
- BASE S.A.; Projeto IAC, 7 4624, 1:25.000, 1962;
- BASE S.A.; IBC-GERCA, SP-58-39863, 1:25.000, 1972;
- BASE S.A.; IBC-GERCA, SP-58-39864, 1:25.000, 1972;
- BASE S.A.;SEP/CAR, IGC, Fx.07, nº.03, 1:35.000, 1984;
- BASE S.A.; Fx.20, Nº.09, 1:25.000, 1994;
- BASE S.A/AEROCARTA/ENGEFOTO.; AGEM-SCM-BS, Fx.14B, nº.10, 1:25.000, 2002;
- BASE S.A/AEROCARTA/ENGEFOTO.; AGEM-SCM-BS, Fx.14B, nº.11, 1:25.000, 2002.

Cartografia topográfica oficial

- IGC; Folha Topográfica SG.23-V-B-I-1-NE-A, Morro dos Limões, 1:10.000, código 103/110;
- IGC; Folha Topográfica SG.23-V-B-I-1-NE-B, Guaiúba, 1:10.000, código 103/111;
- IGC; Folha Topográfica SF.23-Y-D-IV-3-SE-E, Santos-Praia, 1:10.000, código 102/110;



- IGC; Folha Topográfica SF.23-Y-D-IV-3-SE-F, Guarujá, 1:10.000, código 102/111.

Produtos cartográficos

- STTOP – Serviços técnicos de topografia Ltda.; Prefeitura Municipal de Guarujá. Levantamento Planimétrico Cadastral para regularização fundiária de áreas ocupadas. Núcleo de habitações subnormais Santa Cruz dos Navegantes, Desenho nº. SGD372-NOV-03, 1:1.000, Nov/2003;
- STTOP – Serviços técnicos de topografia Ltda.; Prefeitura Municipal de Guarujá. Levantamento Planimétrico Cadastral para regularização fundiária de áreas ocupadas. Núcleo de habitações subnormais Santa Cruz dos Navegantes, Desenho nº. SGD0660-NOV-2003, 1:1.000, Nov/2003;
- R&W - Prestação de serviços técnicos de topografia Ltda.; Prefeitura Municipal de Guarujá. Levantamento Planimétrico Cadastral; Estrada Santa Cruz dos Navegantes, Desenho nº. RWGD 034-JAN/06, 1:1.000, Jan/2006;
- R&W - Prestação de serviços técnicos de topografia Ltda.; Prefeitura Municipal de Guarujá. Levantamento Planimétrico Cadastral para regularização fundiária de áreas ocupadas. Núcleo de habitações subnormais Santa Cruz dos Navegantes, Desenho nº. RWGD 282-JUL-06, 1:1.000, Jul/2006;
- Prefeitura Municipal de Guarujá; Urbanização, Regularização e integração de assentamentos precários. Melhoria das condições de Habitabilidade, 2006.

Foram realizadas três campanhas de campo, nos dias 03 de fevereiro, 13 e 23 de março de 2007, onde as principais áreas foram percorridas a pé e com o auxílio de barco, sendo devidamente fotografadas, para permitir o reconhecimento das principais fitofisionomias, do estágio de regeneração e as espécies mais frequentes. Foram compreendidos nestas campanhas, além da ADA, seus trechos de vegetação adjacentes, para uma avaliação mais apurada, e trechos da AII/AID que demandaram confirmação após fotointerpretação.

As descrições das fisionomias existentes nas áreas seguiram como base os parâmetros definidos nas Resoluções CONAMA 010/93 e 001/94 (para classificação da cobertura vegetal de Mata Atlântica) e a Resolução CONAMA 007/96 (que estabelece critérios para os estágios de sucessão de vegetação de restinga). A listagem de espécies encontradas em campo foi comparada com as listas de espécies consideradas ameaçadas de extinção por legislação estadual (Resolução SMA 48/04) e federal (Portaria IBAMA 37-N/92).

Fitogeograficamente, a área em questão situa-se no Domínio da Mata Atlântica. Considerando-se a classificação proposta pelo IBGE (1991), a vegetação original nas áreas de influência compreende a Floresta Ombrófila Densa (mata de encosta), Vegetação com Influência Marinha (mata sobre restinga) e Vegetação com Influência Fluviomarinha (manguezal).



Figura 8.2.1 – 1: Fotocarta de Evolução da Ocupação do Solo na ADA do Empreendimento
(ver pasta Figuras)



8.2.1.1. Área de Influência Indireta /Área de Influência Direta

Para a confecção do mapa de uso e ocupação do solo na área de estudo, apresentado na Figura 8.2.1.1 – 1 (Cobertura Vegetal e Ocupação do Solo na AII e AID), foram identificadas as seguintes classes: mata de encosta; vegetação de restinga; vegetação de manguezal; vegetação de transição manguezal-restinga; sedimento de mangue; vegetação antrópica; corpos d'água e área ocupada.

▪ Aspectos Regionais

A área em análise situa-se no município do Guarujá (-23°59'S e -46°18'W) na região denominada Baixada Santista, originalmente recoberta por formações vegetais integrantes do Complexo Vegetacional da Floresta Atlântica (Rizzini 1963) ou Região da Floresta Ombrófila Densa (Velloso et al. 1991).

De acordo com Penteadó (1964), a Baixada Santista está localizada ao sul do Trópico de Capricórnio, na região central do litoral do Estado de São Paulo, representando a transição entre o litoral norte e o litoral sul, e abrangendo os municípios de Bertioga, Guarujá, Santos, São Vicente, Cubatão, Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém e Peruíbe.

Esta região é constituída por diferentes formações vegetacionais que de uma forma geral compõem a Mata Atlântica de encosta, ocupando as encostas da Serra do Mar e os morros litorâneos; as florestas de restinga, se estendendo pelas planícies arenosas, e os manguezais, que ocupam as planícies fluvio-marinhas dos estuários (Silva et al. 1993).

▪ *Floresta Ombrófila Densa (mata de encosta)*

Apesar de ser um dos mais diversificados ecossistemas florestais do Brasil, a Mata Atlântica ainda é pouco conhecida floristicamente, existindo muita divergência quanto à conceituação do que é efetivamente Mata Atlântica e quais são os seus limites (Leitão Filho, 1993). De acordo com Mantovani (1993), a Floresta Atlântica de encosta no estado de São Paulo (Floresta Ombrófila Densa) apresenta elevada riqueza e diversidade de espécies arbóreo-arbustivas, e alto nível de endemismo, representando uma formação alta, com árvores de até 35 metros de altura, onde devido à topografia acidentada, as copas não formam um dossel contínuo, permitindo uma boa penetração de luz (Fundação SOS Mata Atlântica, 1991).

Considerando a Mata Atlântica de Encosta, observa-se que na Baixada Santista os morros e escarpas da Serra do Mar estão em maior ou menor escala desprovido da vegetação primitiva, sendo também raros os pontos que exibem características da mata secundária, onde se encontram em abundância espécies pioneiras de Cecropia, Miconia, Heliconia, Tibouchina e outras (Andrade & Lamberti 1965).



Figura 8.2.1.1 – 1: Cobertura Vegetal e Ocupação do Solo na AII e AID (ver pasta Figuras)



- *Vegetação com Influência Marinha (mata sobre restinga)*

Nos últimos vinte mil anos, devido a flutuações no nível do mar associada às instabilidades climáticas, tornou-se propício o surgimento de planícies sedimentares costeiras extensas, cobertas por comunidades vegetais diversificadas (Lamego, 1940). Esta grande variedade de comunidades vegetais nas planícies arenosas deve-se à diversidade da sua origem geológica, topográfica e das condições ambientais, que propiciaram a formação de muitos habitats e, conseqüentemente, de uma flora rica e variada, que faz das restingas áreas com grande complexidade de ecossistemas (Araújo, 1987).

Observa-se, de maneira geral, que há um aumento na complexidade da vegetação no sentido oceano-continente (Waechter, 1985). A partir da linha da praia, onde ocorrem dunas, desenvolve-se uma vegetação herbácea halófila-psamófila. Após a faixa das dunas, tem-se um terreno arenoso mais estável, bem drenado, onde se estabelece uma vegetação densa, lenhosa, caracterizada por arbustos esclerófilos e aparentemente xerófitos, denominados jundu ou nhundu (Loefgren, 1986).

Em seguida ao jundu, ocorre uma floresta baixa, composta por muitas espécies de Myrtaceae, além de espécies de Aquifoliaceae, Malpighiaceae, Theaceae, Clusiaceae e Lauraceae (Araújo & Henriques, 1984). Dentre os tipos de florestas localizados nas planícies costeiras da região Sudeste, encontram-se as florestas de restinga não inundáveis que ocorrem em locais bem drenados nas partes mais altas dos cordões litorâneos com solos arenosos; e as florestas de restinga inundáveis, nas depressões entre cordões onde há afloramento periódico do lençol freático e solos de origem mineral misturados à matéria orgânica em diferentes graus de decomposição (Waechter, 1986; Silva, 1998).

No geral, as florestas de restinga variam de 4 até 20 m de altura, dependendo das características do substrato e da influência da salinidade, e podem muitas vezes apresentar um conjunto de espécies em comum. O aspecto xeromórfico destas florestas é evidenciado por árvores com troncos ramificados e tortuosos, copas ralas deformadas unilateralmente devido à ação abrasiva das partículas de areia e sal levadas pela ação dos ventos, com folhas coriáceas e cerosas (Silva, 1990; Silva, 1998).

Na Baixada Santista, a vegetação de restinga constitui uma faixa que vai da parte posterior das dunas até, praticamente, o sopé da Serra do Mar. Em função das condições mais propícias à ocupação e da fragilidade e suscetibilidade a perturbações causadas pelo homem, esse ecossistema foi o que mais perdeu espaço para assentamento de infra-estrutura urbana (Andrade & Lamberti, 1965; Araújo & Lacerda, 1987; Consórcio Mata Atlântica, 1992; Silva *et al.*, 1993).

Da totalidade da floresta de restinga originalmente existente na Baixada Santista restam, com estrutura fisionômica e composição florística preservadas, aproximadamente 22% (90 km²). Deste total, 88 km² situam-se em mancha praticamente contínua, na porção setentrional da Planície de Bertioga. O restante das florestas de restinga, que corresponde a 78%, atualmente apresenta-se alterado por desmatamentos, extração de areia, influência da poluição industrial; 162 km² são



ocupados por estruturas urbanas que ocorreram para fins de lazer e provocaram eliminação da vegetação natural, estímulos a processos erosivos e mudanças nas características de drenagens dos solos, entre outras conseqüências (Silva et al., 1993; Rodrigues, 2000).

Em relação à composição florística da restinga, observa-se que as famílias mais importantes entre árvores e arbustos são Myrtaceae, Aquifoliaceae, Clusiaceae e Lauraceae. A maioria está largamente distribuída em outros habitats, havendo um grande número de espécies da Serra do Mar, que caracteristicamente invadem a vegetação da restinga. Dentre as plantas da mata que se encontram na restinga, incluem-se árvores, arbustos e mesmo as lianas e epífitas, tão freqüentes na Mata Pluvial Tropical (Andrade & Lamberti, 1965).

Apesar de sua importância e enorme diversidade, as formações sobre as restingas no estado de São Paulo são pouco conhecidas em relação à florística e estrutura, podendo ser citados os trabalhos de De Grande & Lopes (1981), Barros et al. (1991) e Sugiyama (1998), na Ilha do Cardoso; Ramos-Neto (1993) e Carvalhaes (1997), em Iguape; Furlan et al. (1990), Garcia & Monteiro (1993), Ribeiro & Monteiro (1993), Romero & Monteiro (1993), Cesar & Monteiro (1995) e Assis (1999), em Picinguaba; Mantovani (1992), em Caraguatatuba; Kirizawa et al. (1992), Carrasco (2003), em Ilha Comprida; Sztutman & Rodrigues (2002), em Pariquera-Açu; e Girardi (2001) e Guedes (2004), em Bertioxa.

Na Baixada Santista, as comunidades vegetais que ocorrem nas restingas apresentam fisionomias muito diversificadas que vão desde matas altas e baixas até formações arbustivas e campestres (Andrade & Lamberti, 1965).

Através de literatura (Girardi, 2001; Guedes, 2004) pode-se considerar que as principais espécies arbustivas-arbóreas encontradas nas florestas de restingas da região são: *Abarema brachystachya*, *Alchornea triplinervia*, *Amaïona guianensis*, *Astrocaryum aculeatissimum*, *Bactris setosa*, *Balizia pedicellaris*, *Cabralea canjeran*, *Calopyllum brasiliensis*, *Cecropia glaziovii*, *Didymopanax angustissimum*, *Endlicheria paniculata*, *Eriotheca pentaphylla*, *Eugenia neolanceolata*, *Eugenia rostrata*, *Eugenia stigmatica*, *Eugenia sulcata*, *Garcinia gardneriana*, *Gomidesia schaueriana*, *Guapira opposita*, *Gutteria hilariana*, *Ilex theezans*, *Inga edulis*, *Jacaranda puberula*, *Manilkara subsericea*, *Matayba guianensis*, *Miconia laticrenata*, *Myrcia fallax*, *Myrcia grandiflora*, *Nectandra oppositifolia*, *Ocotea aciphylla*, *Ocotea pulchella*, *Pera glabrata*, *Rapanea ferruginea*, *Sloanea guianensis*, *Syagrus pseudococos*, *Tabebuia cassinoides*, *Tabebuia obtusifolia*, *Tapirira guianensis* e *Tibouchina pulchra*.

Dentre as espécies encontradas nas áreas de restinga, algumas são representantes da vegetação atlântica de encosta. Segundo Rizzini (1979), a origem da flora das planícies costeiras da região sudeste é recente e considerada como sendo derivada da vegetação atlântica de encostas, acreditando-se desta forma, que haja um número relativamente pequeno de espécies próprias de restinga e, portanto, poucas espécies endêmicas e baixa diversidade.

A formação é aberta com altura variando entre 4 e 8 m e diâmetros entre 5 e 10cm, sendo comum a presença de lianas das famílias convolvuláceas, asteráceas e leguminosas. Epífitas lenhosas praticamente inexistem e a serrapilheira forma uma camada fina. Predominam embaúbas (*Cecropia pachystachya*), caporocas (*Myrsine spp.*), crindiúva (*Trema micrantha*), aroceiras (*Schinus terebinthifolius*), joás (*Solanum spp.*) e tamanqueiros (*Aegiphylia sellowiana*). Em trechos bem alterados, é comum a



ocorrência de leucenas (*Leucena leucocephala*), uma espécie exótica de alta rusticidade e fácil propagação.

- *Manguezal (Vegetação com Influência Flúvio-marinha)*

O manguezal é um ecossistema costeiro de transição entre os ambientes terrestre e marinho, característico das regiões tropicais e subtropicais, sujeito ao regime de maré. Ocorre em regiões costeiras abrigadas e apresenta condições propícias para alimentação, proteção e reprodução de muitas espécies animais, sendo considerado importante transformador de nutrientes em matéria orgânica e gerador de bens de serviço (Schaeffer-Novelli, 1991).

Além das características acima mencionadas, ressalta-se a grande importância ecológica e sócio-econômica do manguezal, beneficiando direta e indiretamente a produtividade pesqueira e as populações que dele dependem. Além disso, deve-se salientar a função deste ecossistema na retenção de sedimentos trazidos pelas águas das chuvas e dos rios, minimizando assim o assoreamento dos canais de navegação. Por esses motivos, esses ecossistemas constituem áreas de preservação permanente não só no Brasil (Lei Federal 4.771/65) como também em outros países (Eysink, 2000).

As primeiras citações sobre o ecossistema de manguezal datam a partir de 1560 (costa sudeste-sul), quando José de Anchieta em sua Carta de São Vicente fez referência ao mangue vermelho e a certos crustáceos dos mangues do litoral do Espírito Santo. Apenas no século passado, porém, se iniciaram trabalhos objetivando as descrições detalhadas das áreas de manguezal da região (Schaeffer-Novelli, 1987).

Com relação a estes primeiros trabalhos, no que se refere à região da Baixada Santista merece destaque a publicação “Mangues de Santos” (Luederwalt, 1919), que procura dar uma idéia sobre a fauna e a flora dos manguezais de Santos, levando em consideração os terrenos adjacentes.

Os trabalhos realizados sobre manguezais do estado de São Paulo se concentram, na sua maioria, na Baixada Santista e no litoral Sul, que, juntas, representam 99% dos manguezais do estado. Dentre eles, pode-se citar os estudos desenvolvidos por Herz (1987), Schaeffer-Novelli (1987), Rossi & Mattos (1992), Pereira et al. (1998).

As condições ambientais do ecossistema de manguezal são bastante adversas para a maioria dos vegetais, e por este motivo as espécies desenvolveram adaptações morfológicas para obter sucesso em seu desenvolvimento. Banhados regularmente pelas marés, os bosques de mangue são perenifólios e apresentam plantas lenhosas halófitas facultativas, perfeitamente adaptadas para sobreviver em um ambiente salino e de baixa tensão de oxigênio, constituindo-se, dessa forma, de uma vegetação singular, capaz de colonizar solos predominantemente lodosos, excluindo por competição, espécies não-halófitas (Herz, 1991; Schaeffer-Novelli, 1995).

Segundo CETESB (1991), os manguezais são extremamente importantes na manutenção da dinâmica física e biológica do estuário, estabilizando as drenagens e sustentando uma rica cadeia trófica. Sua conservação é importante na manutenção das atividades portuárias devido à contenção



do assoreamento dos canais, além de assegurar a reprodução e o crescimento de inúmeros organismos fundamentais à manutenção dos recursos pesqueiros.

Apesar de sua importância, os manguezais constituem sistemas frágeis, deteriorando-se em consequência de crescentes alterações ambientais provocadas pelo homem. Sua recuperação posterior é lenta e problemática, mostrando a necessidade de sua preservação (Adaime, 1987).

O manguezal preservado na costa de São Paulo soma 203.253 km², havendo 27.841 km² de vegetação degradada e alterada, principalmente situadas na Baixada Santista (Herz, 1987).

Segundo Lamparelli (1998), no último século esta região vem passando por profundas modificações com influências marcantes nos aspectos econômicos e sociais, além das alterações na paisagem e qualidade ambiental. O quadro da ocupação econômica da Baixada Santista é de intensa urbanização, decorrente da industrialização, do sistema portuário, turismo e ocupação urbana. Dos 1.329 km² de extensão territorial da Baixada Santista, 10% (cerca de 131 km²) eram planícies de marés recobertas originalmente por manguezais. Aproximadamente 40% (53 km²) encontram-se em bom estado de preservação, estando a maior parte (23 km²) situada na Região de Bertioga (Silva et al., 1993).

De acordo com Schaeffer-Novelli (1987), a formação vegetal da Região Sul-Sudeste, onde está inserida a Baixada Santista, é constituída por três gêneros e quatro espécies (*Rhizophora mangle*, *Avicennia schaueriana*, *A. germinans*, *Laguncularia racemosa*), além de elementos não típicos, como *Conocarpus erecta*, *Hibiscus tiliaceus* e *Acrostichum aureum*. Das espécies de ocorrência na Baixada Santista, *Avicennia schaueriana* é a predominante na maioria das estações de estudo avaliadas pela CETESB (1988).

▪ Aspectos Locais

A partir dos dados de campo e dos padrões observados na fotografia aérea, foi possível identificar os padrões fisionômicos e o estado de conservação da vegetação.

A área em estudo possui trechos já alterados pela atividade antrópica, representados por áreas com ocupação urbana, áreas aterradas desprovidas de vegetação apresentando solo exposto e áreas com vegetação antrópica se desenvolvendo sobre aterro.

De maneira generalizada, com exceção do manguezal, a vegetação local é notadamente secundária, resultante de atividades antrópicas. Nos locais não ocupados, a vegetação se mantém em processo de regeneração natural.

▪ Vegetação com Influência Marinha (mata sobre restinga)

De maneira geral, a área se apresenta com vegetação notadamente secundária, resultante de processos antrópicos ali praticados, incluindo aterro. Os fragmentos dessa tipologia situam-se em meio a uma área de pastagem (vide item “vegetação antrópica” mais adiante no texto) e apresentam aberturas por onde se adentram animais (búfalos).

Tal vegetação vem se estabelecendo sobre substrato areno-argiloso frequentemente encharcado, devido à influência do regime da maré, apresentando fisionomia herbáceo-arbustiva, onde dominam, de forma significativa, indivíduos da espécie *Mimosa bimucronata* (maricá), alguns atingindo até 3 metros de altura e, também, em menor escala, indivíduos de *Erythrina speciosa* (mulungu) e *Schinus terebintifolius* (aroeira). O sub-bosque apresenta basicamente indivíduos de *Acrostichum aureum* (samambaia-do-mangue) e espécies ruderais.

A formação, de maneira geral, apresenta camada fina de serrapilheira, quando presente, não apresenta plantas epífitas e possui baixa diversidade de espécies, predominando as do grupo ecológico das pioneiras.

Tendo em vista o substrato dissecado sob influência salina em que a vegetação se desenvolve, mesmo diante da degradação e baixa variabilidade de espécies, esta é classificada como vegetação em estágio inicial de regeneração da floresta alta de restinga.



Figura 8.2.1.1 - 2: Fragmento em estágio inicial de regeneração da floresta alta de restinga. Observar área de pastagem no entorno do fragmento.



Figura 8.2.1.1 - 3: Aspecto espinhoso da *Mimosa bimucronata*, encontrada em quantidade expressiva nos fragmentos de restinga em estágio inicial da área.



Figura 8.2.1.1 - 4: Vistas de dois pontos da borda de um dos fargmentos de restinda. Observar presença de *Acrostichum aureum*, *Mimosa bimucronata* e plantas de porte herbáceo ruderais.

▪ *Manguezal (Vegetação com Influência Flúvio-marinha)*

Nas proximidades da área ocupada e margeando a estrada Santa Cruz dos Navegantes, o manguezal encontra-se, de uma forma geral, degradado, principalmente nas bordas das áreas aterradas. O estado de conservação do manguezal melhora conforme se afasta das áreas urbanizadas, principalmente no que diz respeito ao acúmulo de resíduos domésticos.

Alguns aspectos desse bosque de manguezal chamam a atenção, como a presença de uma mancha onde se desenvolve regeneração de forma muito adensada atingindo cerca de 5 metros de altura e apresentando daps (diâmetro a altura do peito) reduzidos, formando um verdadeiro “paliteiro”, ausência quase total de caranguejos e avifauna associada e presença, em alguns trechos, de regeneração de *Avicennia schaueriana* (mangue preto) de maneira tão abundante que forma um “tapete” dessa espécie, podendo ser justificada pela ausência de herbivoria no local.

De uma maneira geral, o bosque apresenta as três espécies de maior porte, ocorrentes na região Sudeste, quais sejam: *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa* e *Avicennia schaueriana*, com predominância desta última.

Um trecho deste manguezal situado próximo à área consolidada com habitações apresenta-se com superfície alagada mesmo na maré baixa, onde ocorrem tocos de indivíduos apodrecidos, indicando uma situação diferente outrora, com vegetação de bosque neste local.



Figura 8.2.1.1 - 5: Aspecto do manguezal encontrado na maior parte do trecho próximo à área ocupada.



Figura 8.2.1.1 - 6: Aspecto de trecho de vegetação de manguezal com superfície alagada.



Figura 8.2.1.1 - 7: Aspecto de mancha em forma de “paliteiro”. Observar grande quantidade de lixo sobre o solo.



Figura 8.2.1.1 - 8: Regeneração abundante de *Avicennia schaueriana* (mangue preto).

▪ *Vegetação de Transição Manguezal-Restinga*

Trata-se de vegetação campestre de até 2 m de altura, com ausência de trepadeiras, epífitas e serapilheira, que se estabelece sobre área brejosa, com predomínio de samambaia do mangue (*Acrostichum aureum*) que aparece em formações praticamente puras ou entremeadas por aroeira (*Schinus terebinthifolius*), capim-navalha (*Scleria sp*) e assa-peixe (*Vernonia sp*).

De maneira geral, conclui-se que a composição florística destas áreas transicionais apresenta uma riqueza específica baixa, havendo dominância de poucas espécies herbáceas ou arbustivo-arbóreas. Desta forma, trata-se de um ambiente inóspito para o estabelecimento de outras espécies no local, menos tolerantes ao estresse hídrico e edáfico.



Figura 8.2.1.1 - 9: Aspecto de trecho com vegetação de transição.

▪ *Sedimento de manguezal*

Esta tipologia de uso e ocupação de solo é representada por áreas caracterizadas por apresentarem sedimento de mangue com gradiente de cobertura variando desde locais onde se encontra totalmente exposto até áreas totalmente recobertas por Poáceas/Ciperáceas, como *Spartina* sp.



Figura 8.2.1.1 - 10: Aspecto de trecho com *Spartina sp.*



Figura 8.2.1.1 - 11: Vista de sedimento de manguezal nas margens do Rio.



Figura 8.2.1.1 - 12: Vista de sedimento de manguezal nas margens do Rio Icanhema.

▪ *Vegetação Antrópica*

Vegetação representada por uma formação típica de área aberta com características secundárias associadas a intervenções antrópicas. Tal vegetação apresenta baixa riqueza de espécies e é encontrada em terrenos onde houve movimentação de terra (aterro) e são utilizados como pastagem para animais.

Nestas condições desenvolve-se, sobre solo frequentemente encharcado, com influência do regime da maré, uma vegetação composta por Poáceas, Ciperáceas, espécies pioneiras, predominantemente herbáceas de até 2 m de altura, com ausência de trepadeiras, epífitas e serrapilheira, com pequena ocorrência de vegetação arbustiva-arbórea, quando presente, da espécie *Mimosa bimucronata*, e de *Acrostichum aureum* (samambaia-do-manguede) de forma esparsa. É comum o predomínio de espécies invasoras/ruderais.



Figura 8.2.1.1 - 13: Aspecto geral da formação de vegetação antrópica (observar indivíduo arbóreo isolado de *Mimosa bimucronata*, e presença de indivíduos de *Acrostichum aureum*).

- *Corpos d'água*

Trata-se de superfícies líquidas expostas, provavelmente permanentes, tais como lagoas, rios e canais.



Figura 8.2.1.1 - 14: Vista de uma área classificada como corpos d'água no mapeamento de uso e ocupação do solo.

- *Área ocupada*

Trata-se da área hoje ocupada e/ou utilizada pela população, incluindo as áreas urbanizadas consolidadas, moradias em palafitas, aterros desprovidos de vegetação, em sua maior parte, e o campo de futebol.



Figura 8.2.1.1 - 15: Área aterrada utilizada como campo de futebol pela comunidade.



Tabela 8.2.1.1 - 1: Resumo da Cobertura Vegetal e Uso do Solo da AID/AII.

Uso do Solo	Fora de APP		Em APP		Total	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Mata de encosta	197,86	47,8	22,99	5,6	220,85	53,4
Estágio inicial de regeneração de restinga	13,56	3,3	1,08	0,3	14,65	3,5
Vegetação de transição	10,91	2,6	2,59	0,6	13,50	3,3
Manguezal	0,00	0,0	34,47	8,3	34,47	8,3
Vegetação antrópica	50,67	12,2	18,40	4,4	69,07	16,7
Sedimento de mangue	0,00	0,0	3,51	0,8	3,51	0,8
Área ocupada	22,49	5,4	9,78	2,4	32,27	7,8
Corpos d'água	25,62	6,2	0,00	0,0	25,62	6,2
TOTAL	321,11	77,6	92,82	22,4	413,94	100,0

8.2.1.2. Área Diretamente Afetada (ADA)

A ADA corresponde quase que integralmente às áreas hoje altamente antropizadas/urbanizadas, ocupadas pelo assentamento de Santa Cruz dos Navegantes, incluindo as áreas de moradias em palafitas, e uma área de aterro às margens da estrada de acesso ao bairro. Uma pequena porção da ADA corresponde a um trecho de manguezal cuja utilização é prevista para o assentamento das famílias removidas de palafitas.

Área urbanizada

Corresponde área ocupada pelo Assentamento onde predominam unidades habitacionais.

Área aterrada

A área aterrada encontra-se praticamente sem uso, com solo exposto e ocorrência de vegetação pioneira composta basicamente de capim navalha (*Scleria sp.*). Nesta área, às margens do manguezal adjacente, há deposição de entulho, lixo e evidências da queima destes materiais pelos moradores das proximidades. Esta área está prevista para o reassentamento das famílias removidas das palafitas.

Manguezal (Vegetação com Influência Flúvio-marinha)

A exceção na ADA, de áreas altamente antropizadas/urbanizadas, ocorre um pequeno trecho de manguezal, onde o projeto prevê também a utilização para assentamento da população das palafitas.

Neste trecho apresenta-se um manguezal degradado, reflexo de alguns fatores ali atuantes, tal como a pressão exercida pela ocupação no entorno, composta pelo assentamento de Santa Cruz dos Navegantes, pela área de aterro descampada utilizada como depósito de lixo e por outra utilizada como área de lazer pela comunidade, além da proximidade com a Estrada Santa Cruz dos Navegantes. Esta situação propicia a entrada de pessoas e animais domésticos e/ou exóticos, acúmulo de lixo, afugentamento da fauna associada e alteração do sistema edáfico, com o possível extravasamento de material de aterro para o interior do remanescente de mangue.

Desta maneira, o processo de manutenção/regeneração desta faixa de manguezal torna-se comprometido, o que pode ser observado em manchas mais recentes, onde a vegetação apresenta-se com porte incomum (crescimento em altura dos indivíduos, mas com reduzida formação de biomassa, devido ao pequeno crescimento em espessura), para a fisionomia em questão.

Contudo, o manguezal previsto nos limites da área a ser impactada forma um mosaico compreendendo trechos mais jovens, com vegetação arbórea adensada sem perspectivas de atingir o porte esperado pelos seus indivíduos, e áreas com indivíduos remanescentes, em pequena quantidade, em meio a uma regeneração dominada por uma só espécie (*Avicennia shaueriana*) que aparece de forma adensada, sem sinais de competição interespecífica e ação de herbivoria, o que deve conduzir a totalidade deste trecho de manguezal ao mesmo aspecto do observado na mancha, dita, incomum.



Figura 8.2.1.2 - 1: Trecho de manguezal na ADA. Observar grande quantidade de lixo no local.

A cobertura vegetal e o uso do solo da ADA estão representados na Tabela 8.2.1.2 – 1 a seguir e em plantas em escala 1:10.000, apresentadas na Figura 8.2.1.2 – 2 (Cobertura Vegetal e Ocupação do Solo na ADA).

Tabela 8.2.1.2 - 1: Resumo da Cobertura Vegetal e Uso do Solo da ADA

Uso do Solo	Fora de APP		Em APP		Total	
	Ha	%	Ha	%	Há	%
Manguezal	0,00	0,0	0,24	0,9	0,24	0,9
Área ocupada	17,23	68,2	7,78	30,8	25,01	99,0
Corpos d'água	0,02	0,1	0,0	0,0	0,02	0,1
TOTAL	17,25	68,30	8,02	31,70	25,27	100,00



Figura 8.2.1.2 - 3: Área de aterro com solo exposto e predominância de gramíneas exóticas a ser utilizada para reassentamento da população (AR1).



Figura 8.2.1.2 – 2: Cobertura Vegetal e Ocupação do Solo na ADA. (ver pasta Figuras)



De maneira geral, conclui-se que a composição florística dessas áreas apresenta uma riqueza específica ainda mais baixa que a observada para a AID/AII. A parcela do solo a ser impactada possui grande parte de área aterrada, havendo dominância de poucas espécies, em sua totalidade, invasoras/ruderais e trechos descobertos de vegetação onde ocorre deposição e queima de lixo.

Mesmo no manguezal presente na ADA, observa-se o reflexo do acúmulo de lixo e de alterações nos seus mecanismos de funcionamento, no desenvolvimento de sua regeneração e ausência de fauna associada, como caranguejos e aves aquáticas.

8.2.2. Fauna

A ocupação não planejada e caótica de toda a região próxima à costa brasileira levou a um desmatamento desenfreado, ainda observado nos dias de hoje, e em algumas regiões, como no Nordeste a floresta foi reduzida a um grande número de pequenos fragmentos de mata (Morellato & Haddad, 2000), mas mesmo assim a Mata Atlântica ainda abriga cerca de 250 espécies de mamíferos, sendo 55 endêmicos, e 1.020 espécies de aves, das quais 188 endêmicas, além de muitas outras espécies de anfíbios, répteis e peixes que somam um total de cerca de 1.810 espécies de vertebrados sendo que pelo menos 389 são endêmicas (Ministério do Meio Ambiente/Secretaria de Biodiversidade e Florestas (MMA/SBF), 2000; Secretaria do Meio Ambiente (SMA), 1998).

Por isso a Mata Atlântica é um dos ecossistemas mais ameaçado do globo e considerado um dos 25 *hotspots* reconhecidos no mundo, ou seja, é uma área com excepcional concentração de espécies endêmicas, mas caracterizada por um alto grau de perda de habitat (Myers et al., 2000).

A antropização do ambiente é responsável pela alteração na composição da fauna local: espécies mais exigentes quanto à qualidade de ambiente tendem a diminuir em população, ou mesmo desaparecer, enquanto espécies generalistas colonizam a área ou aumentam em população. As espécies exigentes constituem um grupo muito maior que as espécies generalistas e normalmente estão restritas a um determinado tipo de ambiente natural (mata, brejo, etc.) cuja degradação coloca em risco a sobrevivência dessas espécies. A interferência humana é um fator limitante para a sobrevivência das espécies de hábitos mais restritos, e suas populações só podem ser mantidas acima do mínimo necessário para a sobrevivência caso seja adotada uma estratégia de ação para a preservação de áreas significativas de cada um dos ambientes naturais que ocorrem em uma região.

Mas, por mais alterada que uma área esteja ela sempre será capaz de abrigar algum tipo de fauna e esta capacidade estará diretamente relacionada com a cobertura vegetal e a diversidade de ambientes que ela apresenta. Maior ou menor riqueza dependerá de como se apresentam a diversidade e a abundância da vegetação e dos recursos hídricos superficiais, características estas intimamente relacionadas ao grau de antropização do meio.

Portanto, a análise da fauna, mesmo que realizada de forma rápida e expedita é um instrumento precioso para a determinação do grau de alteração antrópica existente, auxiliando na tomada de



decisões visando à manutenção da biodiversidade num contexto mais amplo e servindo como ferramenta de acompanhamento e avaliação destas mudanças.

As aves constituem um grupo de observação relativamente fácil, por serem diurnas em sua maioria e de fácil amostragem por não necessitarem obrigatoriamente do uso de técnicas e equipamentos específicos, podendo ser registradas com simples deslocamentos a pé nas áreas a serem avaliadas, assim como os mamíferos de médio e grande porte, que podem ser avaliados através do encontro de sinais e vestígios de suas presenças, não necessitando de captura dos indivíduos. Além disso, em qualquer área geralmente ocorre um número grande de espécies destes grupos faunísticos, o que permite a obtenção de listagens extensas mesmo com um curto período de trabalho de campo.

A essa relativa facilidade de obtenção de dados em campo, alia-se o fato de que boa parte das espécies apresenta uma grande facilidade de deslocamento, deslocando-se para outras áreas quando a alteração ambiental atinge níveis inaceitáveis. Assim, listagens obtidas em campo podem ser consistentemente avaliadas à luz da bibliografia existente sobre ecologia, comportamento e distribuição geográfica que, embora longe de ser a ideal, é muito mais abundante do que para quaisquer outros grupos.

Neste trabalho, procurou-se avaliar o status da composição de aves e mamíferos existente na área em estudo. A base conceitual para a execução do presente trabalho é o uso das aves, principalmente as espécies pertencentes às famílias dos Cracídeos (jacús) e dos Tinamídeos (macuco e inhambús) sensíveis à pressão de caça, e também das aves marinhas e alguns passeriformes, que estão intimamente relacionados aos ambientes avaliados, sendo assim bons indicadores da qualidade ambiental destes locais. Dentre os mamíferos enfocaremos principalmente os de médio e grande porte, sensíveis às pressões antrópicas mais usuais em área próximas a ambientes urbanizados, aqueles que entram em competição com espécies exóticas e animais domésticos, e também sofrem a pressão de caça geralmente exercida por estas populações do entorno.

Para a caracterização da fauna presente na Área de Influência Indireta (AII), na Área de Influência Direta (AID) e na Área Diretamente Afetada (ADA) foram realizadas três campanhas de campo, nos dias 03 de fevereiro, 13, 23, 24 e 25 de março de 2007. Durante estas campanhas as áreas foram percorridas a pé e também com o auxílio de barco, sendo realizadas algumas metodologias específicas para permitir o diagnóstico das principais espécies da fauna.

8.2.2.1. Caracterização da Fauna

O objetivo primário das metodologias utilizadas é o estabelecimento de critérios para a definição da fragilidade e potencialidade dos ambientes (fitofisionomias) considerando a distribuição, a ocorrência e o grau de vulnerabilidade das espécies estudadas.

Para avaliar a extensão e a qualidade do habitat, foi adotada a metodologia do Levantamento Ecológico Rápido, proposta por Sobrevila e Bath (1992), e posteriormente aprimorado pela *Conservation International* (Parker, 1990). Esta metodologia preconiza a avaliação dos ecossistemas por



meio do uso de imagens de satélites ou fotografias aéreas, definindo assim os diferentes tipos de habitats que ocorrem na região estudada e, posteriormente, implantando levantamentos em campo para checar os habitats definidos na etapa anterior e avaliar as suas potencialidades, bem como os possíveis impactos gerados pela implantação do empreendimento, oferecendo assim informações seguras para a avaliação da qualidade ambiental e indicando ações para o manejo e conservação destas espécies em cada um deles.

Esta técnica subsidia informações em campo para a realização de um diagnóstico ambiental rápido, que vai de encontro à necessidade do presente projeto tendo em vista o pouco tempo disponível para realização das campanhas de campo.

A ADA e boa parte da AID e AII são áreas de difícil amostragem da fauna com o uso dos métodos padronizados tradicionais de coleta (armadilhas, câmeras automáticas, *pitfalls*, redes de neblina, *transect line*, etc) devido às características naturais e não naturais das mesmas. A ocorrência natural de grandes extensões de áreas alagadas, lamacentas e à mercê de marés dificulta o uso de alguns equipamentos e até mesmo o acesso e a locomoção nestes locais. Questões não naturais tais como a proximidade com áreas urbanizadas aumentam as chances de roubo de equipamentos e expõem os pesquisadores a outros riscos. A presença de extensas propriedades privadas no entorno e a presença de gado (búfalo) em algumas delas também dificultam a amostragem em campo devido a restrições de acesso e às possibilidades de pisoteio e perda de armadilhas e outros equipamentos.

Sendo assim, optou-se pela escolha de grupos faunísticos e metodologias que permitam uma rápida avaliação sem a necessidade de coleta de indivíduos. As metodologias utilizadas basearam-se então na observação aleatória destes grupos (Procura Visual e Procura Auditiva) e também na coleta de informações indiretas da presença dos mesmos (Procura de Indícios e Vestígios e Realização de Entrevistas), neste último caso, facilitadas pelo fato de que muitas das espécies dos grupos escolhidos são de fácil reconhecimento popular.

Para o levantamento da fauna na região compreendida pelo presente estudo, a metodologia empregada constituiu-se basicamente de dois princípios de amostragens. O primeiro, conclusivo, baseado no contato direto do pesquisador com o objeto da pesquisa, levando à identificação direta dos exemplares. O segundo princípio, unicamente indicativo, baseia-se na obtenção de indícios que podem indicar ao pesquisador, com maior ou menor grau de precisão, as espécies com possível ocorrência para a área. Estes indícios são então avaliados, principalmente as entrevistas, comparando-se as áreas de ocorrência prevista das espécies e também conhecimentos sobre a biologia e a ecologia, culminando assim na inclusão ou não destas na lista das espécies presentes na área.

Durante o trabalho de campo foram percorridos todos os diferentes tipos de ambientes representativos existentes na área do empreendimento (em toda a área diretamente afetada e na área de influência direta sempre que possível), tanto naturais quanto antropizados.

Foram listadas aves e mamíferos registrados em cada ambiente, o que permitiu uma análise parcial dos resultados, enfocando a distribuição das espécies de acordo com os diferentes habitats, e não unicamente a composição taxonômica. As espécies faunísticas foram listadas em conformidade



com a seqüência adotada por Willis & Oniki (1981) para as aves e Fonseca *et al.* (1996) para os mamíferos.

A seguir é apresentada uma descrição sumária dos métodos utilizados em campo.

- *Procura Visual*

Esta técnica foi desenvolvida percorrendo-se a ADA, AID e AII através de trilhas pré-existentis abertas nos diferentes ambientes naturais e antropizados, estradas e acessos com ou sem pavimentação, além de percursos por água com auxílio de embarcação, com a finalidade de inventariar as espécies ocorrentes nestes ambientes.

Para auxiliar nas observações utilizou-se monóculo Tasko 10x25, guias de referência, mapas de vegetação da área, bem como anotações em caderneta de campo. Não sendo possível a identificação imediata, foram lançadas observações na caderneta de campo para posterior análise e comparação com listagem elaborada com o auxílio bibliográfico.

- *Procura Auditiva*

A presença de algumas espécies foi evidenciada por esta técnica. Quer pelo reconhecimento direto da vocalização de determinada espécie em campo, quer pela análise posterior das anotações em caderneta de campo com comparação de cantos disponíveis em bancos de dados do pesquisador ou CD's especializados.

- *Indícios e Vestígios*

Esta técnica teve por objetivo evidenciar espécies de hábitos pouco conspícuos, espécies arredias e de difícil visualização. Para tanto, registros indiretos que denotassem a passagem de espécimes por determinados locais foram a base para a identificação específica. Neste caso, pegadas, fezes, penas, ninhos, local de dormitório, marcas em frutos e carcaças de animais mortos são os indícios mais representativos na grande maioria dos estudos.

Áreas naturalmente limpas de vegetação e detritos, e com substrato adequado para a impressão de pegadas (arenosas ou argilosas) ou outros registros indiretos que denotassem a passagem de espécimes nas áreas foram vistoriadas durante as diferentes visitas de campo.

- *Entrevistas*

Esta técnica teve por objetivo evidenciar espécies de hábitos pouco conspícuos, espécies arredias e de difícil visualização durante curtas campanhas de campo. Para tanto entrevistas com moradores locais foram realizadas, enfatizando-se pessoas mais familiarizadas com a fauna da região, tais como

caçadores e extrativistas. Estas entrevistas foram realizadas com o auxílio de pranchas de fotos e de desenhos de rastros, buscando assim identificar ao menor nível taxonômico possível às espécies que ocorrem ou mesmo ocorriam na região, bem como da frequência em que estes animais eram avistados. Muitas vezes estas entrevistas forneceram importantes pistas das causas para o desaparecimento de muitas destas espécies na região.



Figura 8.2.2.1 - 1: Pesquisador em área de mangue na AID/AII realizando procura visual/auditiva.

8.2.2.2. Listagem Preliminar da Fauna

Durante os trabalhos de campo foram identificadas 88 espécies de aves e 17 espécies de mamíferos, nos diferentes habitats que compõe a área amostrada.

As Tabelas 8.2.2.2.1 - 1 e 8.2.2.2.2 - 1 apresentam a relação das espécies, seus nomes populares e a metodologia empregada em campo no inventário das aves e mamíferos, respectivamente. São apresentados também os dados referentes à abundância relativa das espécies registradas nos seus respectivos habitats e o status específico de cada espécie ocorrente na área de estudo. As terminologias das classes de abundância, hábitos e status populacional, estão discutidas nas legendas que seguem cada tabela.

Não se trata de um levantamento sistematizado e completo, mas expressa com certas ressalvas o potencial faunístico da região, permitindo a comparação com outras áreas do estado de São Paulo, amostradas de modos similares.

Como é de se esperar, as atividades perturbatórias, em vigor há algum tempo, parecem ter induzido resposta adaptativa por parte das comunidades locais de vertebrados terrestres em toda a região do estudo.



8.2.2.2.1. Aves

Ao todo foram identificadas 88 espécies de aves, incluindo aves aquáticas, nos diferentes ambientes das áreas de estudo, um valor de riqueza específica até certo ponto expressiva quando se considera o elevado grau de antropização da maioria dos ambientes amostrados e a duração e a época dos levantamentos. Por outro lado podemos considerar tal riqueza pouco expressiva quando se considera que em toda a região da baixada o número total pode chegar a 210 espécies (Olmos & Silva e Silva, 2001) e que no Parque Estadual da Serra do Mar, trabalhando durante um período de um ano e cobrindo todas as épocas do ano, registraram-se 322 espécies de aves utilizando-se metodologia equivalente (Plano de Gestão Ambiental do PESM, 1998).

No interior do estado de São Paulo, a alteração ambiental reflete o seu impacto através dos baixos valores de riqueza específica encontrados por Willis e Oniki (1981), mesmo com horas reduzidas de observação. O presente estudo parece levar à mesma conclusão, ou seja, de que esta baixa riqueza observada parece refletir o elevado grau de alteração ambiental presente na área.

É evidente que, ao contrário do PESM e do trabalho de Olmos & Silva e Silva (2001), o esforço de amostragem na área de estudo incluiu muitas áreas abertas com influência antrópica, o que não descaracteriza uma comparação global entre a avifauna dessas duas áreas.

Em relação à composição em espécies da área de estudo observa-se que é marcada principalmente por espécies ecologicamente pouco exigentes. Algumas espécies importantes do dossel, como por exemplo, a araponga (*Procnias nudicollis*), foi registrada somente na AID/AII. Esta espécie é a única ave registrada na região como de interesse para a conservação e que se encontra com algum grau de ameaça de extinção em ambas as listas, a estadual e nacional.

É possível afirmar que a avifauna da AID/AII ainda possui elementos representativos básicos de Mata Atlântica, principalmente nas áreas de encosta, mas que se encontra defaunada principalmente no que se refere às espécies de sub-bosque e subdossel, de maneira geral. Já a ADA pode-se considerar totalmente descaracterizada, dominada principalmente por espécies típicas de áreas antropizadas/urbanizadas.



Tabela 8.2.2.2.1 - 1: Relação das Espécies de Aves Inventariadas na ADA e na AID/AII.

ESPÉCIE	NOME POPULAR	STATUS	CO	ADA	AID AII	Habitat/abundância						Tipo Reg.
						A	E	R	T	M	U	
FREGATIDAE												
<i>Fregata magnificens</i>	Fragata		Mi		X							A
SULIDAE												
<i>Sula leucogaster</i>	Atoba		Mi		X					C		A
PHALACROCORACIDAE												
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Biguá		Re		X					A		A
ANHINGIDAE												
<i>Anhinga anhinga</i>	Biguatinga		Re		X					U		A
LARIDAE												
<i>Larus dominicanus</i>	Gaivotão		Mi		X					C		A
ARDEIDAE												
<i>Ardea cocoi</i>	Maguari ou Socó-grande		Re		X					C		A
<i>Ardea alba</i>	Garça-branca-grande		Re		X					C		A
<i>Egretta thula</i>	Garça-branca-pequena		Re		X					A		A
<i>Egretta caerulea</i>	Garça-azul		Re		X					A		A
<i>Nyctanassa violacea</i>	Socó-caranguejeiro		Re		X					C		A
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Socó-dorminhoco		Re		X					C		A
<i>Butorides striatus</i>	Socozinho		Re		X					C		A
THRESKIORNITHIDAE												
<i>Ajaja ajaja</i>	Colhereiro		Re		X					C		A
CATHARTIDAE												
<i>Coragyps atratus</i>	Urubu-preto		Re	X	X	A	A				A	A
ACCIPTRIDAE												
<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavião-carijó		Re		X		A					A, V
FALCONIDAE												
<i>Falco peregrinus</i>	Falcão peregrino		Mi		X		U					A
<i>Milvago chimachima</i>	Carrapateiro		Re		X	A			A	A		A, V
<i>Caracara plancus</i>	Carcará		Re		X	C			C		C	A
TYTONIDAE												
<i>Tyto alba</i>	Suindara		Re		X	U			U			A
STRIGIDAE												
<i>Athene cunicularia</i>	Coruja-buraqueira		Re		X			U				A
RALLIDAE												
<i>Aramides saracura</i>	Saracura-do-brejo		Re		X			C	C	C		A, V
<i>Gallinula chloropus</i>	Frango d'água		Re		X					U		A
CHARADRIIDAE												
<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero		Re	X	X	A			A		A	A, V
<i>Charadrius semipalmatus</i>	Batuíra-de-bando		Mi		X					C		A
SCOPOLOPACIDAE												
<i>Tringa flavipes</i>	Maçarico-de-perna-amarela		Mi		X					C		A
<i>Tringa melanoleuca</i>	Maçarico-grande-de-perna-amarela		Mi		X					C		A
COLUMBIDAE												
<i>Columba picaquero</i>	Asa-branca		Re		X	C			C		C	A
<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha		Re	X	X	C					C	A



ESPÉCIE	NOME POPULAR	STATUS	CO	ADA	AID All	Habitat/abundância						Tipo Reg.
						A	E	R	T	M	U	
<i>Leptotila rufaxilla</i>	Juriti		Re		X			C	C			A
<i>Columba livia</i>	Pomba-doméstica		Re	X	X	C					C	A
PSITACIDAE												
<i>Pionus maximiliani</i>	Maitaca	EN	Re		X			U				A, V
<i>Forpus xanthopterygius</i>	Tuim		Re		X			U				A, V
CUCULIDAE												
<i>Crotophaga ani</i>	Anu-preto		Re	X	X	C		C			C	A
<i>Guira guira</i>	Anu-branco		Re		X	C			C			A
<i>Praya cayana</i>	Alma-de-gato		Re		X			U		U		A
ALCEDIDINAE												
<i>Megasceryle torquata</i>	Martim-pescador-grande		Re	X	X					C		A, V
<i>Chloroceryle americana</i>	Martim-pescador-verde		Mi		X					C		A
PICIDAE												
<i>Picumnus temminckii</i>	Pica-pau-anão		Re		X	U		U				A
<i>Picumnus cirratus</i>	Pica-pau-anão-barrado		Re		X			U				A, V
<i>Ceelus flavescens</i>	Pica-pau-de-cabeça-amarela		Re		X			U	U			A
TROCHILIDAE												
<i>Eupetomena macroura</i>	Tesourão		Re		X			A		A		A
<i>Phaethornis eurynome</i>	Rabo-branco-de-garganta-rajada		Re		X		U	U				A
<i>Amazilia lactea</i>	Beija-flor-de-peito-azul		Re		X		C	C		C		A
TROGONIDAE												
<i>Trogon viridis</i>	Surucua-grande-de-barriga-amarela		Re		X		U					A
FORMICARIIDAE												
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	Chorozinho de asa vermelha		Re		X		U					A
FURNARIIDAE												
<i>Synallaxis spixi</i>	João-teneném		Re		X		U	U				A
TYRANIDAE												
<i>Camptostoma obsoletum</i>	Risadinha		Re		X		U	U				A, V
<i>Elaenia flavogaster</i>	Guaracava-de-barriga-amarela		Re		X		U					A
<i>Todirostrum poliocephalum</i>	Teque-teque		Re		X		U	U				A
<i>Lathrotricus euleri</i>	Enferrujado		Mi		X		U					A
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi		Re	X	X	A	A	A	A	A	A	A, V
<i>Megarhynchus pitangua</i>	Neinei		Re		X			C		C		A
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri		Mi		X			A		A		A, V
<i>Empidonomus varius</i>	Peitica		Mi		X			C		C		A
<i>Myiozetetes similis</i>	Bem-te-vi-pequeno		Re	X	X	A		A		A	A	A
<i>Myiodynastes maculatus</i>	Bem-te-vi-rajado		Re		X		U					A
<i>Fluvicola nengeta</i>	Lavadeira mascarada		Re	X	X	A	A			A	A	A
<i>Manacus manacus</i>	Rendeira		Re		X		C					A
COTINGIDAE												
<i>Procnias nudicollis</i>	Araponga	EN, AmSP, PaIB	Re		X		R					V



ESPÉCIE	NOME POPULAR	STATUS	CO	ADA	AID All	Habitat/abundância						Tipo Reg.
						A	E	R	T	M	U	
HIRUNDINIDAE												
<i>Progne chalybea</i>	Andorinha-doméstica-grande		Mi	X	X	C		C			C	A
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Andorinha-serrador		Re		X		U					A
TROGLODYTIDAE												
<i>Thryothorus longirostris</i>	Garinchão, Corruirão	EN	Re		X		C	C				A, V
<i>Troglodytes aedon</i>	Corruíra, Carriça		Re	X	X	A	A	A	A		A	A, V
TURDIDAE												
<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá-laranjeira		Re	X	X			A				A, V
<i>Turdus amaurochalinus</i>	Sabiá-poca		Re		X		C					A
VIREONIDAE												
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Juruviara		Re		X			C				A
<i>Vireo chivi</i>	Juruviara		Re		X			C				A
EMBEREZIDAE												
<i>Parula pitiayumi</i>	Mariquita		Re		X					C		A, V
<i>Geothypis aequinoctialis</i>	Pia-cobra		Re		X		U	U				A
<i>Basileuterus culicivorus</i>	Pula-pula		Re		X		U					A
<i>Coereba flaveola</i>	Cambacica		Re		X		A	A		A		A, V
<i>Tachyphonus coronatus</i>	Tiê-preto	EN	Re		X			C		C		A
<i>Ramphocelus bresilius</i>	Tiê-sangue		Re		X		A	A				A, V
<i>Thraupis sayaca</i>	Sanhaço-cinzento		Re		X			C				A
<i>Thraupis palmarum</i>	Sanhaço-de-coqueiro		Re		X		C	C				A
<i>Dacnis cayana</i>	Saí-azul	EN	Re		X			C	C			A
<i>Conirostrum bicolor</i>	Sebinho-do-mangue		Re		X					U		A
<i>Saltator similis</i>	Trinca-ferro		Re		X		C					A
<i>Volatinia jacarina</i>	Tiziu		Re		X		C				C	A
<i>Sporophila caerulescens</i>	Coleirinha		Re	X	X	A	A	A			A	A, V
<i>Habia rubica</i>	Tiê-da-mata	EN	Re		X		U					A
<i>Tangara seledon</i>	Saira sete-cores	EN	Re		X		U					A
<i>Tangara desmaresti</i>	Saira lagarta		Re		X		R					A
<i>Zonotrichia capensis</i>	Tico-tico		Re	X	X	A	A	A	A		A	A
<i>Cacicus haemorrhous</i>	Guaxo	EN	Re		X			C		C		A, V
<i>Molothrus bonariensis</i>	Chopim		Re	X	X	C		C			C	A
PASSERIDAE												
<i>Passer domesticus</i>	Pardal		Re, Ei	X	X	A			A		A	A
ESTRILDIDAE												
<i>Estrilda astrild</i>	Bico-de-lacre		Re, Ei	X	X	A	A	A			A	A, V
Totais				17	88							
Total Geral			88									

LEGENDA: STATUS: EN: Espécie endêmica do Domínio Atlântico (Cracraft 1985). AmSP: espécie ameaçada de extinção no Estado de São Paulo. PaSP: espécie provavelmente ameaçada de extinção no Estado de São Paulo (Decreto SMA n. 42.838 de 4/02/1998). AmIB: espécie ameaçada de extinção no Brasil. PaIB: espécie provavelmente ameaçada de extinção no Brasil (Instrução Normativa N.º 3, IBAMA 27 de maio de 2003);

COMPORTAMENTO Re: espécie residente, Mi: espécie migratória de longa distância, MIAL: espécie migratória altitudinal na Serra do Mar, Ei: espécie exótica ou introduzida.

ADA: Área diretamente afetada, AID: Área de influência direta, AII: Área de influência indireta.

HABITAT: A: vegetação antrópica; E: mata de encosta, R: restinga; T: vegetação de transição (mangue/restinga); M: manguezal; U: área ocupada (urbanizada).

ABUNDÂNCIA: R: rara, observada em menos de 10% dos dias de campo em habitat apropriado; U: incomum, observada entre 20-50% dos dias de campo em habitat apropriado; C: comum, observada entre 60-80% dos dias de campo em habitat apropriado, A: abundante, observada em mais de 90% dos dias de campo em habitat apropriado.

TIPO DE REGISTRO: V: vocalização, A: avistamento, contato visual, P: vestígios (ninho, penas, ossos, etc) e E: entrevistas.



Figura 8.2.2.2.1 - 1: Socózinho (*Butorides striatus*) próximo à vegetação de transição nas margens de um braço do canal do Rio Icanhema (Limite da ADA).



Figura 8.2.2.2.1 - 2: Garça-azul (*Egretta caerulea*) na margem de um braço do canal do Rio Icanhema (Limite da ADA).



Figura 8.2.2.2.1 - 3: Maguari ou socó-grande (*Ardea coccy*) na margem do canal do Rio Icanhema (ADA).



Figura 8.2.2.2.1 - 4: Quero-quero (*Vanellus chilensis*) próximo a entulho na margem de um braço do canal do Rio Icanhema (Limite da ADA).



Figura 8.2.2.2.1 - 5: Ponto de pouso de diversas aves aquáticas: garças-brancas (*Ardea alba*), biguás (*Phalacrocorax brasilianus*), biguatingas (*Anhinga anhinga*) e gaivotão (*Larus dominicanus*) na margem do canal do Rio Icanhema (ADA).



Figura 8.2.2.2.1 - 6: Vista da embarcação durante campanha de campo no braço do canal do Rio Icanhema (Limite da ADA). Residências de palafita (dir.) e manguezal (esq.)



8.2.2.2.2. Mamíferos

Na área de estudo, foram identificadas 17 espécies de mamíferos, sendo 5 espécies exóticas. Na ADA foram registradas somente 5 espécies de mamíferos sendo que apenas uma delas, o gambá (*Didelphis albiventris*), não é exótica. Esta espécie é considerada uma espécie nada exigente quanto à qualidade ambiental, sendo frequentemente registrada até mesmo em áreas urbanizadas e geralmente associada à presença de lixo. O aumento na abundância desta espécie é considerado por muitos autores como indicativo de perda de qualidade ambiental, onde naturalmente ocorre o aumento de populações de espécies generalistas e de maior plasticidade alimentar.

A ausência de registros de espécies de grande porte, principalmente ungulados (antas e porcos-do-mato), reflete a fisiografia do local, bem como as perturbações ocorridas no ambiente em tempos passados, principalmente ações cinegéticas. Grandes predadores, como as onças pintada e parda, ou mesmo a jaguatirica, também não foram detectados. Mesmo as espécies de maior porte registradas na área de estudo como a paca (*Cuniculus paca*) e a cotia (*Dasyprocta azarae*), segundo informações obtidas são cada vez mais raras de serem avistadas nas áreas da encosta. A perda destas espécies deve-se provavelmente à pressão cinegética (de caça) presente ainda hoje nestas áreas, principalmente para as duas primeiras espécies, e também pela perda de habitat, com a redução das áreas de cobertura vegetal mais significativa, como no caso do bugio, uma espécie folhívora altamente dependente de espécies típicas de dossel de matas mais preservadas.

Foram registradas 4, e possível ocorrência de mais uma, totalizando 5 espécies de mamíferos que receberam alguma consideração em pelo menos uma das listas de espécies ameaçadas consultadas.

- Lontra (*Lontra longicaudis*, Mustelidae)
- Mão-pelada (*Procyon cancrivorus*, Procionidae)
- Tigrina ou gato-do-mato-pequeno (*Leopardus tigrinus*, Felidae) – possível ocorrência
- Paca (*Cuniculus paca*, Agoutidae)
- Cotia (*Dasyprocta azarae*, Dasyproctidae)



Tabela 8.2.2.2.2 - 1: Relação das Espécies de Mamíferos Inventariadas na ADA e na AID/AII.

ESPÉCIE	NOME POPULAR	STATUS	CO	ADA	AID/AII	hábitat/abundância						Tipo Reg.
						A	E	R	T	M	U	
DIDELPHIDAE												
<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá		Re	X	X		C			C	A	R, E
BRADYPODIDAE												
<i>Bradypus variegatus</i>	Preguiça		Re		X		U					E
DASYPODIDAE												
<i>Dasybus sp.</i>	Tatu		Re		X		U					E
PROCYONIDAE												
<i>Nasua nasua</i>	Quati		Re		X		U					E
<i>Procyon cancrivorus</i>	Mão-pelada	AmSP	Re		X		R			R		E
MUSTELIDAE												
<i>Lontra longicaudis</i>	Lontra	AmSP	Re		X					PE		E
CANIDAE												
<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro-domato		Re		X		U					E
<i>Canis familiaris</i>	Cachorro-domestico		Ei	X	X		C			C	A	A, P, E
FELIDAE												
<i>Leopardus sp. (tigrinus?)*</i>		*AmSP, AmB	Re		X							E
<i>Felis catus</i>	Gato-domestico		Ei	X	X					C	A	A, P, E
SCIURIDAE												
<i>Sciurus aestuans</i>	Caxinguelê		Re		X							E
ERETHIZONTIDAE												
<i>Coendou ou Sphigurus sp.</i>	Ouriço		Re		X		U					E
MURIDAE												
<i>Rattus sp.</i>	Ratazana		Ei	X	X					C	A	P, E
<i>Mus musculus</i>	Camundongo		Ei	X	X					U	A	P, E
AGOUTIDAE												
<i>Cuniculus paca</i>	Paca	AmSP, AmB	Re		X		R					E
DASYPROCTIDAE												
<i>Dasyprocta azarae</i>	Cotia	AmSP	Re		X		R					E
BOIDAE												
<i>Bubalus spp.</i>	Búfalo		Ei		X	C						A, P
Totais				05	17							
Total Geral					17							

*Foi descrita a ocorrência de uma espécie de pequeno felino, contudo não foi possível a sua identificação precisa, sendo possível que se trate da ocorrência de *L. tigrinus*. Esta espécie encontra-se ameaçada tanto na Lista do Estado de São Paulo como na Lista do IBAMA.

LEGENDA: STATUS: AmSP: espécie ameaçada de extinção no Estado de São Paulo. PaSP: espécie provavelmente ameaçada de extinção no Estado de São Paulo (Decreto SMA n. 42.838 de 4/02/1998). AmB: espécie ameaçada de extinção no Brasil. PaB: espécie provavelmente ameaçada de extinção no Brasil (IN N.º 3, IBAMA 27 de maio de 2003); COMPORTAMENTO Re: espécie residente, Mi: espécie migratória de longa distância, MIAL: espécie migratória altitudinal na Serra do Mar, Ei: espécie exótica ou introduzida.

ADA: Área diretamente afetada, AID: Área de influencia direta, AII: Área de influência indireta. HÁBITAT: A: vegetação antrópica; E: mata de encosta, R: restinga; T: vegetação de transição (mangue/restinga); M: manguezal; U: área ocupada (urbanizada). ABUNDÂNCIA: R: rara, observada ou citada como sendo de baixíssima frequência de ocorrência em habitat apropriado; U: incomum, ou citada como sendo de baixa frequência de ocorrência em habitat apropriado; C: comum, observada ou citada como sendo frequente de ocorrência em habitat apropriado, A: abundante, observada ou citada como sendo de elevada frequência de ocorrência em habitat apropriado, PE: considerada provavelmente extinta localmente, ou seja, observada ou citada com ocorrência no passado próximo, mas que não é registrada na área a mais de 5 anos. TIPO DE REGISTRO: V: vocalização, A: avistamento, contato visual, P: vestígios (fezes, pegadas, tocas, pêlos, ossos, etc) e E: entrevistas ou informação de outros pesquisadores.



Figura 8.2.2.2.2 - 1: Cachorro-doméstico (*Canis familiaris*) avistado em área de mangue no limite da ADA e AID/AII.



Figura 8.2.2.2.2 - 2: Rastro de cachorro-doméstico (*Canis familiaris*) em área de vegetação antrópica na AID/AII.



Figura 8.2.2.2.2 - 3: Área pisoteada por búfalo (*Bubalus spp.*) em área de vegetação antrópica na AID/AII.

8.2.2.3. Considerações sobre a fauna

Ao todo foram identificadas 88 espécies de aves, incluindo aves aquáticas, e 17 espécies de mamíferos, sendo 5 espécies exóticas, nos diferentes ambientes das áreas de estudo, como já dito. Esse valor de riqueza específica é até certo ponto expressivo quando se considera o estado geral da área sem grandes extensões de mata primária, a secundariedade de maior parte da vegetação, o elevado grau de antropização da maioria dos ambientes amostrados e a duração e a época dos levantamentos.

Porém, com base nessas ocorrências, conclui-se que a Área de Influência Direta e Área de Influência Indireta (AID/AII), estudadas para este EIA, apresentam uma composição faunística ainda bastante característica da Mata Atlântica com predomínio, em ambos os grupos faunísticos, de elementos associados à vegetação em vários estágios sucessionais, mas principalmente aos estágios iniciais ou de regeneração e menos complexos.

De maneira geral a fauna da região reflete o caráter perturbado e antrópico que vigora na maior parte região salvo nas áreas de encosta onde a riqueza da fauna é ao que parece mais rica, devido ao status de conservação dessa vegetação nesse ambiente.

A situação parece ainda mais nítida em alguns trechos da área estudada, principalmente na ADA e nas áreas da AID/AII limítrofes à área ocupada/urbanizada. Por serem áreas fortemente antropizadas e desprovidas na sua grande maioria de vegetação, apresentam uma fauna extremamente empobrecida e composta somente por espécies comuns e nada exigentes no que diz



respeito à qualidade ambiental. Mesmo na AID/AII a fauna é empobrecida e composta principalmente por espécies de habitats abertos, marginais e secundários.

Como é de se esperar, contudo, mesmo as espécies consideradas ameaçadas de extinção e que necessitam de áreas de vida relativamente grandes podem incluir zonas secundárias e eventualmente até mesmo antropizadas em seus deslocamentos diários, conforme foi verificado nesse estudo para áreas da AID/AII, mas geralmente estão associadas às áreas mais bem preservadas da região.

A maioria das espécies não deverá sofrer impactos com o empreendimento já que são espécies pouco sensíveis a estas alterações e ocupam principalmente as áreas que não serão afetadas diretamente pelas obras. As espécies de interesse para conservação registradas neste estudo como, por exemplo, a araponga (*P. nudicollis*), a lontra (*L. longicaudis*), a cotia (*D. azarae*), a paca (*C. paca*) e o mão-pelada (*P. cancrivorus*) ocorrem ou podem ocorrer exclusivamente na AID/AII e não na ADA.

As melhorias previstas no que dizem respeito à problemática do lixo e do esgoto podem representar impactos positivos para a fauna da área. Tais melhorias associadas a ações de combate/controle a espécies exóticas (gatos, cachorros e ratos) e campanhas de educação e conscientização dos moradores podem ampliar os efeitos benéficos desse processo de melhoria de qualidade de vida dessa população.

8.2.3. Áreas Legalmente Protegidas

A AID/AII pode ser reconhecida pela baixa densidade de ocupação, elevado grau de alteração antrópica em sua maior parte, mas ainda apresentam áreas com vegetação significativa, principalmente nas encostas e nos manguezais, que são considerados como de alta importância. Neste contexto, estado e município definiram áreas protegidas que têm como finalidade a conservação dos recursos naturais e proteção do patrimônio paisagístico/cultural.

As áreas naturais de interesse ambiental da região foram classificadas por legislação de proteção, que definem as atividades e graus de uso para cada área protegida, ocorrendo inclusive a sobreposição de instrumentos legais de proteção ambiental, conforme apresentado na Anexo XVI (Unidades de Conservação e outros Espaços Protegidos).

8.2.3.1. Territórios Protegidos por Legislação Federal

Reservas da Biosfera da Mata Atlântica

Entre 1991 e 1993, o programa internacional “Homem e Biosfera” da UNESCO, atendendo solicitação do Governo Brasileiro, declarou e reconheceu a Mata Atlântica como Reserva da Biosfera, endossando sua situação de floresta tropical mais ameaçada do mundo. Envolve parte de 14 estados brasileiros, compreendendo cerca de 5 dos 8 mil quilômetros de litoral, e estende-se por um número aproximado de 1.000 municípios, abrangendo cerca de 290.000 km² do território nacional. Abriga os principais remanescentes de Mata Atlântica e ecossistemas associados, incluindo-se as ilhas oceânicas, que vão desde o estado do Ceará até o Rio Grande do Sul.



No estado de São Paulo, a RBMA possui a maior área contínua de Mata Atlântica e ecossistemas associados, tais como o manguezal, a vegetação de restinga, das ilhas costeiras, além de campos de altitude e outras formações vegetais de transição. Inclui também o Vale do Paraíba, Serra da Mantiqueira, Região Metropolitana de São Paulo, Serra do Mar e de Paranapiacaba, incluindo o Vale do Ribeira de Iguape, além de todo o litoral do estado (SMA, 2000).

Áreas de Preservação Permanente

Também são classificadas como áreas protegidas as chamadas áreas de preservação permanente (APP), definidas pela Lei 4771/65 (Código Florestal) e Resolução CONAMA 302/02. APPs são áreas especialmente protegidas pela legislação ambiental visando à conservação do solo, das águas, da paisagem, da fauna e da flora. Consistem faixas de preservação de vegetação estabelecidas ao longo dos cursos d'água, nascentes, reservatórios e em topos e encostas de morros sendo que os manguezais, como um todo, também são considerados como APPs.

8.2.3.2. Territórios Protegidos por Legislação Estadual

Área Natural Tombada dos Morros do Monduba, do Pinto e do Icanhema

O tombamento dos Morros do Monduba, do Pinto e do Icanhema foi instituído pela Resolução SC 66/85, com objetivo de articular e consolidar as múltiplas iniciativas do poder público, que criou inúmeros espaços protegidos ao longo dessa região que no conjunto denotam grande valor geológico, geomorfológico, hidrológico e paisagístico, quer pela densa vegetação nativa, quer pelas suas características físicas.

O Morro do Icanhema (que possui trecho compreendido na AID/AII), junto com os Morros da Barra e dos Limões, compreende um mesmo compartimento geomorfológico, separados dos Morros do Pinto e do Monduba pela praia do Guaiúba. Esses morros apresentam ecossistemas representativos em termos de flora e fauna, sendo abrigados pela extensa faixa de vegetação de manguezal, ao norte, e pelo litoral, ao sul. A área tombada situa-se entre as coordenadas UTM 7.345,00-7 kmN e 370,00-366,00 kmE.



8.3. MEIO SOCIOECONÔMICO

Neste capítulo será apresentado o diagnóstico socioeconômico das Áreas de Influência do Empreendimento.

8.3.1. Metodologia

Para proceder à elaboração deste diagnóstico foram realizados levantamentos bibliográficos e consulta a dados estatísticos disponíveis em órgãos públicos, em particular a Fundação Seade e a Agência Metropolitana da Baixada Santista - AGEM, além de levantamentos de campo realizados pela Prefeitura Municipal do Guarujá, pela empresa Consultoria Paulista de Estudos Ambientais, no âmbito da elaboração do Plano Diretor do Guarujá (2006).

8.3.2. Caracterização da Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS)

Criada pela Lei Complementar Estadual n. 815, em 30 de julho de 1996, a Baixada Santista tornou-se a primeira Região Metropolitana do país sem a posição de capital de Estado. A Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS) é formada por nove municípios: Bertioga, Cubatão, Guarujá, Itanhaém, Monguagá, Peruíbe, Praia Grande, Santos e São Vicente. Santos é cidade sede da RMBS. A mesma lei autorizou a criação do Fundo de Desenvolvimento Econômico Metropolitano da Baixada Santista, com o objetivo fornecer suporte ao planejamento integrado da região, além de financiar e promover investimentos em programas e projetos visando à melhoria da qualidade de vida e o desenvolvimento sócio-econômico regional.

De modo a complementar essa estrutura administrativa, foi criada, em 1998, a Agência Metropolitana da Baixada Santista - AGEM, com atribuição de estabelecer metas, planos, programas e projetos de interesse comum da região, manter as informações estatísticas necessárias para o planejamento e fiscalizar o cumprimento da legislação em vigor.

Desde sua criação, a AGEM desenvolveu e implementou importantes projetos, destacando-se a elaboração do Sistema Cartográfico Metropolitano da Baixada Santista, Sistema de Informações Metropolitanas, Plano Viário Metropolitano, Programa Regional de Identificação e Monitoramento de Áreas Críticas de Inundações, Erosão e Deslizamentos e Plano Diretor de Turismo da Baixada Santista.

É importante mencionar que a RMBS conta com o Plano Metropolitano de Desenvolvimento Integrado - PMDI, que consiste em um conjunto de princípios, objetivos, políticas e diretrizes, consistentes e articulados entre si, que visam orientar o desenvolvimento e a gestão da região, num horizonte de tempo estabelecido (AGEM, 2007). Serve como instrumento normativo e orientador das ações de natureza metropolitana, do Estado, dos Municípios, do setor privado e para os próprios cidadãos. Trata-se, portanto, de um instrumento fundamental para o planejamento das ações dos entes e agentes que atuam na região e para o estabelecimento das políticas públicas, bem como norteador das atividades e investimentos de caráter privado.



O Plano fundamenta-se em uma concepção intersetorial e estabelece, por diversos critérios técnicos, as áreas da região que devem ser preservadas, as que podem ser ocupadas, a forma da ocupação, o destino e a direção do crescimento das cidades, os sistemas de transportes entre as cidades, abastecimento, saneamento, o sistema viário de integração e interligação das cidades.

8.3.2.1. Dinâmica Demográfica Regional

De acordo com o censo demográfico do IBGE, em 2000 a RMBS registrava uma população total de 1.476.820 habitantes; ocupa uma área de 2.373 km² e apresentava uma densidade demográfica de 622,3 hab./km² (Emplasa, 2000). Pela RMBS passam 45% do Produto Interno Bruto do país.

Entre os anos de 1940 e 2000, a população da RMBS aumentou 7,5 vezes, fato que tem sido creditado à implantação do pólo petroquímico de Cubatão e às atividades ligadas ao porto de Santos, que atraiu inúmeras funções urbanas para a região. Também contribuiu para esse fenômeno a melhoria das vias de acesso à Baixada, que, ademais, induziu a expansão do turismo, em especial o de veraneio, em razão dos atrativos locais.

O processo de urbanização na RMBS está intimamente relacionado ao crescimento de Santos, Cubatão e Guarujá. A busca por áreas com boas condições de habitabilidade e menor custo de vida, provocou movimento em torno de outros municípios como São Vicente e Praia Grande, além de Vicente de Carvalho, no Guarujá, que passaram a ter características de cidades-dormitório. Problemas presentes nas grandes aglomerações urbanas como questões ambientais, precária infraestrutura de saneamento, demanda por habitação e principalmente violência, também estão presentes na RMBS.

A taxa geométrica de crescimento anual da população registrada entre 2000/2005 para a RMBS foi de 1,97%, acima da média registrada para o Estado de São Paulo no mesmo período; o índice de envelhecimento da população também está acima da média estadual, conforme verificamos na Tabela 8.3.2.1 - 1 que apresenta alguns dados comparativos com o Estado de São Paulo.

Tabela 8.3.2.1 - 1: Território e População da Região Metropolitana da Baixada Santista e Estado de São Paulo - 2005

Território e População	RMBS	Estado de São Paulo
Área (km ²)	2.373	248.600
População	1.653.736	40.484.029
Densidade demográfica (habitantes/km ²)	684,84	160,70
Taxa geométrica de cresc. anual da população, 2000/2005 (% a.a.)	1,97	1,56
Grau de urbanização (%)	99,60	93,65
Índice de envelhecimento (%)	43,92	39,17
Pop. com menos de 15 anos (%)	24,04	24,43
Pop. com mais de 60 Anos (%)	10,56	9,57
Razão de sexos	93,71	95,85

Fonte: SEADE - 2005



8.3.2.2. Economia regional

Quando se consideram os elementos que sustentam a economia regional, observa-se larga diversidade em relação aos municípios que compõem a RMBS, ainda que o complexo portuário, instalado em Santos, seja o grande mobilizador da economia local.

O porto de Santos é o maior e mais importante da América Latina, sendo responsável por mais de 1/3 de todo o comércio exterior do Brasil. Além disso, atende a 17% do território nacional, área responsável por 55% da renda nacional. O movimento de mais de 40 milhões de toneladas de produtos por ano, correspondente a 43% de todo o movimento de contêineres do país, ocorre nos 13 km de extensão de cais e em mais de 500 mil m² de armazéns. Pequena parte das instalações do porto de Santos alcança Cubatão e Guarujá.

Cubatão, além de abrigar parte das instalações portuárias – fora da área do porto organizado de Santos, de responsabilidade da Companhia das Docas do Estado de São Paulo – Codesp -, conta com uma larga rede logística. Possui grande parque industrial, com mais de 30 indústrias de grande porte, que atuam em setores diversos, desde refino de petróleo, a fertilizantes químicos, celulose e papel, passando pela siderurgia.

Embora o turismo seja uma atividade importante em toda a região, os municípios de Praia Grande e Guarujá concentram a maior parte da demanda turística, este último ainda abriga parte das instalações do porto organizado de Santos, tendo um papel destacado como setor de apoio às atividades portuárias. Nas demais cidades, prevalecem os setores de comércio e serviços como principais forças-motrizas da economia, com destaque para a atividade turística.

Assim, comércio e serviços são responsáveis pelo maior número de postos de trabalho. Apenas na cidade de Santos, esses setores representam cerca de 50% dos postos de trabalho. Contudo, há que se registrar que no final da última década houve uma perda significativa de empregos na RMBS, seguindo a tendência verificada em todo o território nacional (PINZAN, 2003).

A atividade turística é responsável por uma população flutuante presente em épocas de temporada, que chega a três milhões de pessoas, o que faz com que nos meses de alta temporada (novembro, dezembro e janeiro), ocorra uma variação para cima nos postos de trabalho oferecidos. Registre-se que é a Região Metropolitana de São Paulo a principal emissora dos fluxos turísticos para a Baixada.

O meio de hospedagem mais usual é a chamada segunda residência, que, de acordo com o censo de 2000, representa algo em torno de 34% dos domicílios da RMBS. Note-se que nos municípios de Bertioga, Mongaguá e Praia Grande esses domicílios representam cerca de 60% do total e 35% no caso de Guarujá. Em razão disso, o tributo municipal IPTU-Imposto Predial e Territorial Urbano representa, em média, 50% do valor da receita tributária municipal (PINZAN, 2003). De fato, a segunda residência constitui uma forma importante de transferência de renda na Baixada Santista, seja através do mercado imobiliário seja como pagamentos de tributos e impostos municipais. Por outro lado, a segunda residência demanda uma infra-estrutura durante os períodos de alta temporada, que permanece parcialmente ociosa durante a maior parte do ano.



As atividades geradas pelo turismo regional, pelo porto de Santos, pelo Pólo Industrial de Cubatão acabaram por determinar uma polarização das relações intersetoriais, que pode ser considerada externa à região. Já as funções que exercem as cidades de Santos, Cubatão e Guarujá, sobre as demais cidades determinam uma polarização interna à região (PINZAN, 2003). Particularmente, o crescimento dessas três cidades, em termos econômicos, propiciou “uma estrutura melhor para a geração de empregos e um comércio mais intenso, determinando uma influência gravitacional das outras cidades em seus entornos” (PINZAN, 2003).

Quanto à distribuição da atividade econômica da RMBS, pelos diferentes setores, observa-se a predominância do setor terciário, serviços, seguida pelas atividades comerciais.

8.3.2.2.1. A importância do porto organizado de Santos na economia da RMBS

Entre os municípios que integram a RMBS, Santos constitui-se como um pólo de atração para inúmeras atividades, econômicas, de lazer e culturais. Com mais de 400 mil habitantes e com o maior IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) da região (0,871), o município de Santos tem duas áreas geográficas distintas – uma insular e outra continental. A área insular estende-se sobre a Ilha de São Vicente cujo território é dividido com o município de São Vicente. A maior parte do município está na área continental e tem 70% dessa área classificada como Área de Proteção Ambiental, uma vez que está dentro dos limites do Parque Estadual da Serra do Mar.

Santos deve muito de sua história à existência do porto, fato que induziu à ampliação das facilidades de acesso rodoviário que impulsionam movimentos da economia imobiliária no litoral. As relações porto-cidade mudaram ao longo da história, alternando períodos de integração com outros de isolamento e disputa de espaço.

O complexo portuário, em Santos, foi determinante para a dinâmica territorial à sua volta, condicionando a construção de estradas, ou a configuração das malhas urbanas. Sendo um elo da cadeia logística que integra fluxos de transporte de mercadorias entre regiões diferentes, o porto exerce uma influência que se estende muito além de seu local de instalação.

Dados recentes mostram que o porto de Santos responde por mais de 30% de todos os embarques de mercadoria para o exterior, dando a ele a primeira posição no ranking dos portos brasileiros.

Com relação a São Paulo, 84,5% do comércio exterior são realizados pelo porto de Santos. Em 2003, o porto de Santos movimentou US\$ 29.400 milhões, atendendo aos seguintes setores: indústria mecânica, indústria química, alimentos e bebidas, material de transporte, agroindústria e madeira. Sua participação no PIB é da ordem de 6,32%. Dados do Ministério dos Transportes mostram que em 2006, a exportação que saiu do porto de Santos foi responsável por US\$ 38.930,8 milhões e, a importação representou US\$ 21.620,1 milhões (SCHLINDWEIN, 2006).



8.3.2.3. Qualidade de vida na RMBS

O intenso crescimento econômico que marcou os municípios da RMBS seja em decorrência da instalação do pólo petroquímico de Cubatão, seja em decorrência do porto de Santos e das atividades a ele relacionadas, proporcionaram um aumento significativo da massa salarial e um estímulo à diversificação das atividades econômicas, sobretudo comércio e serviços. Por outro lado, a expansão urbana associada a esse crescimento, induzida em grande parte pela especulação imobiliária, acentuou traços de desigualdade sócio-econômica na região. Uma grande parcela da população passou a ocupar áreas periféricas carentes de infra-estrutura e, quase sempre sujeitas a riscos ambientais, criando uma “geografia da exclusão, com profundas diferenças na qualidade das moradias, acesso a bens e serviços” (YOUNG e FUSCO, 2006).

De um modo geral, as áreas centrais e a faixa litorânea foram ocupadas pela população de maior poder aquisitivo, restando a periferia e as áreas ambientalmente vulneráveis à população de baixa renda, quadro que se repete nas demais áreas urbanas do país. Uma tendência recente tem sido a formação de condomínios fechados de alto padrão, com predomínio de empreendimentos turísticos, sobretudo no município de Guarujá. Esse padrão de urbanização revela que “na construção da paisagem são reproduzidas as contradições do sistema político, econômico e social, as áreas urbanas melhor localizadas e dotadas de serviços públicos são ocupadas pelas empresas e classes de renda média e alta, enquanto as áreas subequipadas ou distantes são ocupadas pelas massas trabalhadoras de menor poder aquisitivo” (AFONSO, 2006).

Com a construção da Via Anchieta e a consolidação do Pólo Petroquímico de Cubatão, a região da Baixada Santista passou a receber um maior contingente populacional. A busca de uma moradia próxima aos pólos geradores de emprego levou a população de baixa renda a ocupar encostas, manguezais e áreas ainda florestadas na própria Serra do Mar. Sobretudo a partir dos anos 1960 e 1970, o adensamento urbano junto à orla e o surgimento de assentamentos habitacionais em áreas consideradas frágeis do ponto de vista ambiental promoveram um intenso processo de degradação ambiental e perda de qualidade de vida na região.

A precarização das condições e qualidade de vida de parcelas significativas da população acaba sendo fator determinante para a degradação do meio ambiente urbano ou, como sugerem alguns autores, para a conformação da noção de “urbanismo de risco” (ROLNIK e NAKANO, 2000). Nas condições de degradação ambiental da cidade do chamado urbanismo de risco, o morador é o sujeito diretamente ameaçado, entretanto as consequências do risco atingem toda a cidade, como no caso das enchentes, decorrentes em parte pela erosão, desmatamentos, ocupação de encosta, que causam o assoreamento de rios e córregos, ou no caso da disposição de resíduos em vazadouros a céu aberto, os chamados lixões.

Um exemplo emblemático é a ocupação de áreas de manguezais, que tem se constituído em local de assentamentos espontâneos da população de baixa renda, sem condições de participar do mercado formal de aquisição de moradia.



No caso da Baixada Santista, “em função do reduzido território insular de Santos e da impossibilidade de fixação da população de baixa renda na Zona Leste (valorização dos imóveis na orla), grande concentração de assentamentos subnormais surgiu nas áreas ambientalmente mais frágeis, sobretudo nos municípios vizinhos que exerciam menos controle sobre a ocupação do território (...)”. (YOUNG e FUSCO, 2006). O resultado desse processo é um quadro típico de segregação sócio-ambiental.

O estudo de Young e Fusco (2006) indica que na RMBS cerca de 240 mil pessoas residem em domicílios considerados “subnormais”, ou que apresentam más condições de habitabilidade. Apenas em Cubatão e Guarujá, esse contingente representa 41,37% e 39,91%, respectivamente, em relação à população total, número bastante superior àquele registrado para Santos e São Vicente, ou seja, 9,35% e 17,92%, respectivamente. Os autores atribuem essa significativa diferença ao fato de que nos municípios de Cubatão e Guarujá terem tido um menor investimento na área habitacional, além de uma desarticulação entre os municípios que compõem a RMBS no trato desse problema.

De acordo com dados do PNUD (2004), o Índice de Desenvolvimento Humano - IDH da região em 2000, foi de 0,817, considerado médio. A Tabela 8.3.2.3 - 1 apresenta uma síntese do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM para a Região Metropolitana da Baixada Santista, segundo município, com base em indicadores de riqueza, longevidade e escolaridade. Esses índices foram estabelecidos com o objetivo de obter uma classificação dos municípios, de modo a possibilitar uma avaliação da evolução das condições de vida ao longo dos anos.

Tabela 8.3.2.3 - 1: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal nos municípios que compõem a Região Metropolitana da Baixada Santista, 1991-2000

MUNICÍPIO	IDH-M 1991	IDH-M 2000
Santos	0,838	0,871
São Vicente	0,765	0,798
Praia Grande	0,742	0,796
Bertioga	0,739	0,792
Guarujá	0,72	0,788
Mongaguá	0,726	0,783
Peruíbe	0,733	0,783
Itanhaém	0,73	0,779
Cubatão	0,723	0,772

Fonte: PNUD, 2004

No tocante a renda per capita da RMBS, de acordo com dados da Fundação SEADE, observa-se que há semelhança com aquela registrada no Estado de São Paulo. Enquanto a renda per capita registrada para a RMBS foi de 2,89 salários mínimos, no Estado de São Paulo atingiu 2,92 salários mínimos. Outra informação relevante refere-se aos domicílios em que a renda per capita encontrada foi de até $\frac{1}{4}$ do salário mínimo. Na RMBS, 5,98% dos domicílios dos municípios estavam nessa situação, enquanto que no Estado de São Paulo essa renda atingia 5,16% dos domicílios. Já em relação aos domicílios com renda per capita de até $\frac{1}{2}$ salário mínimo, observa-se que na RMBS, 11,31% deles estavam nessa situação, e 11,19% foi o percentual registrado para o Estado de São



Paulo. Esses são dados que mostram que a renda per capita de mais de 17% dos domicílios da RMBS é inferior a um salário mínimo.

Tabela 8.3.2.3 - 2: Renda per capita RMBS e Estado de São Paulo - 2000

Renda per capita (em salários mínimos)	RMBS	Estado de São Paulo
Renda per capita média	2,89	2,92
Domicílios com renda per capita até 1/4 do salário mínimo (%)	5,98	5,16
Domicílios com renda per capita de até 1/2 salário mínimo (%)	11,31	11,19

Fonte: Fundação SEADE.

8.3.3. Caracterização da Área de Influência Direta (AID): Município de Guarujá

Esta seção apresenta dados relevantes sobre o município de Guarujá, Área de Influência Direta, do empreendimento como sua constituição histórica, padrão de ocupação do solo urbano, dinâmica demográfica, características sócio-econômicas, informações sobre a infra-estrutura urbana e serviços públicos essenciais, sempre considerando a pertinência dessas informações para subsidiar a avaliação dos impactos sócio-ambientais no contexto do trabalho. O município de Guarujá, situado no setor costeiro da Baixada Santista, ocupa inteiramente a Ilha de Santo Amaro, com 143 km² de extensão territorial. Apresenta limites geográficos bastantes definidos devido ao seu isolamento natural, definido pelo canal de Bertioga e o canal do estuário do Porto de Santos. Esses canais separam fisicamente a ilha do continente e os municípios limítrofes de Santos e Bertioga. Dista 73 km da capital do Estado e 13 km do município de Santos. O município ocupa 5,8% da Região Metropolitana da Baixada Santista.

8.3.3.1. Histórico e ocupação do Guarujá

Guarujá significa, em tupi-guarani, viveiro de Guarus, pequeno peixe de água doce. Os seus primeiros registros remontam ao ano de 1534, quando a ilha foi doada pelo Rei D. João V a Pero Lopes de Souza. Essa ilha, chamada pelos índios de Gaiube (Ilha do Sol), passou a ser chamada de Ilha de Santo Amaro.

O processo de povoamento da ilha foi lento devido às suas características geográficas de isolamento. Não obstante, teve um papel estratégico na defesa da Baixada Santista como nas invasões estrangeiras, tanto que foram construídas várias fortalezas que hoje integram o seu patrimônio histórico.

O turismo foi uma atividade determinante para o crescimento da cidade, que ocorreu a partir de seu núcleo inicial, localizado na Praia das Pitangueiras. O início da atividade turística remonta ao período compreendido entre 1892 e 1894, quando foi projetada a criação de uma estância balneária destinada à elite paulistana. O projeto proposto naquela ocasião previu a construção de 46 chalés



importados dos Estados Unidos da América, uma igreja e um hotel cassino, além da instalação de um sistema de transporte com uma estrada de ferro que ligava a área turística à estação das barcas.

Em 1926, o Guarujá foi elevado à condição de Prefeitura Sanitária, ainda sob o controle da Prefeitura de Santos e, em 1934, a cidade ganhou autonomia administrativa pelo Decreto n. 6.501/1934.

As ocupações de alto padrão se constituíram em uma estratégia do mercado imobiliário, que obteve do poder público da época, a aprovação para empreendimentos que desconfiguraram os morros das Galhetas nas pontas dos Astúrias e do Maluf, na ponta de Pitangueiras, permitindo ainda a implantação dos condomínios de Tortugas e Sorocotuba, que além das ocupações propriamente ditas, provocaram outros impactos como aumento da emissão de poluentes e congestionamento na cidade. Algumas praias isoladas também foram loteadas para implantação de residências de alto padrão, muitas vezes com acesso restrito aos proprietários.

A expansão das atividades turísticas promoveu uma grande especulação imobiliária no município do Guarujá. A orla, que já contava com certa infra-estrutura instalada, foi urbanizada para atender exclusivamente à demanda do mercado de veraneio, com lotes de 500 m² de área mínima, para residências unifamiliares e prédios de apartamentos de grandes recuos. Já o restante da cidade cresceu desordenadamente e fora dos padrões urbanísticos desejáveis ou planejados. Além do turismo, a expansão urbana de Santos promoveu um vetor de urbanização no Guarujá com a transposição do canal, em cujas margens predominam assentamentos espontâneos sobre manguezais, residências ou instalações náuticas próximas à balsa e ao próprio porto. Esse é o caso da ocupação do distrito de Vicente de Carvalho, estreitamente ligada à urbanização santista. (Afonso, 2006)

Esse distrito abriga uma população de migrantes de baixa renda que acabou se fixando na Baixada de forma permanente, atraída pela crescente demanda de mão-de-obra das indústrias, no porto e na construção civil, ou que não encontrava acesso à terra e à habitação nas áreas urbanizadas de Santos e São Vicente em razão da valorização do solo urbano naqueles municípios.

A consolidação desse distrito como residência de trabalhadores de baixa renda também se deu em parte por outros fatores como os deslizamentos dos morros de Santos, em meados dos anos de 1950, que provocou a remoção da população que ali residia para outros locais.

Em 1970, já moravam na ilha quase 100 mil habitantes; durante aquela década, o crescimento populacional chegou a 5,3% anuais, índice de crescimento superior ao Estado de São Paulo. Apenas o distrito de Vicente de Carvalho contava, em 2000, com uma população de 136.830 habitantes, ou seja, pouco mais da metade da população total do município de Guarujá que no mesmo período era de 264.812.

A oscilação da população, causada pela sua vocação turística, durante o ano também tem implicações na dinâmica de ocupação do solo e no padrão urbanístico da cidade. Os imóveis de segunda residência estão, em geral, relacionados com população de alta renda, e tendem a determinar um padrão urbanístico diferenciado nos bairros onde se concentram, contrastando, muitas vezes, com bairros com predomínio de moradores locais. Grande parte dos imóveis



permanece sem uso durante o ano e criam um aspecto de “cidade vazia” durante a semana e em períodos mais frios ou fora do período de férias escolares.

O intenso crescimento da população fixa de baixa renda no município exerceu uma forte pressão pela ocupação de áreas públicas e/ou de preservação ambiental. Assim sendo, os núcleos de assentamentos irregulares expandiram-se significativamente em número e em área ocupada. Segundo levantamento feito pela Prefeitura Municipal de Guarujá, em 1998, existiam 58 núcleos de habitação subnormal, concentrando cerca de 20.382 habitantes. Há estudos que apontam uma população de cerca de 103 mil habitantes residindo em áreas consideradas críticas do ponto de vista ambiental, ou seja, 33% da população total do município (Young e Fusco, 2006). Do mesmo modo, a área estimada de terrenos ocupados por assentamentos irregulares no município, com base em fotos aéreas de 2003, seria de aproximadamente 3,3 milhões de metros quadrados.

Ressalte-se que o crescimento populacional e a ocupação desse distrito foram se dando de forma desordenada e, com o passar dos anos, as habitações se expandiram para áreas impróprias, como morros e encostas da Serra do Mar, além de mangues e regiões sujeitas à ação das marés, configurando o que tem sido chamado de “urbanismo de risco”, (Rolnik e Nakano, 2000), como apontado anteriormente.

Estando o Guarujá inserido nesse quadro e com especificidades estruturadas por um processo de ocupação subnormal que remonta à década de 1970, a leitura dessa questão permite identificar uma distribuição desses assentamentos em toda a área urbana da cidade, avançando sobre os mangues e encostas. A expansão pode ser atestada pelos dados da Prefeitura Municipal do Guarujá que mostram ter ocorrido apenas no primeiro semestre de 2006, um total de 30 demolições de moradias irregulares, existindo uma maior incidência dessas construções nos bairros de Pedreira, Perequê, Morrinho e Centro (PMG Notícias, 27/04/06).

8.3.3.2. Dinâmica demográfica

De acordo com dados do censo demográfico do IBGE, em 2000, a população do Guarujá era de 264.812 habitantes. Segundo estimativas da Fundação SEADE, em 2006 a população era de 302.122 habitantes. A população flutuante, em alta temporada, pode chegar a 700.000 pessoas (SEADE/2003), triplicando a população habitual.

Dados gerais sobre a população do município de Guarujá, em relação à Região Metropolitana da Baixada Santista e ao Estado de São Paulo estão sintetizados na Tabela 8.3.3.2 - 1.



Tabela 8.3.3.2 - 1: Território, população e renda do município de Guarujá, Região Metropolitana da Baixada Santista e Estado de São Paulo - 2005

Território e População	Município de Guarujá	RMBS	Estado de São Paulo
Área (km ²)	137	2.373	248.600
População	302.122	1.653.736	40.484.029
Densidade demográfica (habitantes/km ²)	2.163,27	684,84	160,70
Taxa geométrica de crescimento anual da população - 2000/2005 (% a.a.)	2,32	1,97	1,56
Grau de urbanização (%)	99,97	99,60	93,65
Índice de envelhecimento (%)	26,47	43,92	39,17
População com menos de 15 anos (%)	27,02	24,04	24,43
População com mais de 60 Anos (%)	7,15	10,56	9,57
Razão de sexos	97,23	93,71	95,85

Fonte: SEADE, 2005.

Note-se que o município de Guarujá apresenta uma taxa de urbanização acima da média estadual e mesmo da média registrada para a Região Metropolitana da Baixada Santista.

A taxa de crescimento populacional registrada para o período de 2000/2006, foi de 2,26%; embora tenha decrescido na última década (entre 1991/2000 era de 2,62%), ainda está acima daquela registrada para a Baixada Santista no mesmo período (1,94%) e para o Estado de São Paulo (1,52%). Observa-se, ainda, que a taxa de fecundidade no município (número médio de filhos por mulher), é de 2,32. Já a expectativa de vida atinge 69,93 anos de idade.

Ressalta-se, ainda, o baixo índice de envelhecimento registrado para o município, de 26,47%, enquanto a Baixada Santista registra um índice de 43,92%. O índice de envelhecimento refere-se à relação entre a população jovem, com menos de 15 anos, e o número de idosos com 65 anos ou mais, por 100 habitantes.

Ao contrário de outras cidades litorâneas da região, a população do Guarujá é bem jovem, considerando-se que quase metade do total dos habitantes tem 25 anos (49,3%), sendo representativo o número de crianças até 10 anos de idade (19,6%). Os idosos, assim considerados os que têm acima de 65 anos, totalizaram 4,2% do total de habitantes, e a expectativa de vida para os que nascem na cidade é de 69,9 anos, menor do que a taxa estadual. Este comportamento é determinante para as demandas locais por instalações e serviços públicos direcionados à juventude, o que deve ser considerado no planejamento urbano da cidade.

Observa-se, ainda, que o número de homens para cada 100 mulheres na população residente é de 97,23% determinando um equilíbrio entre homens e mulheres.

8.3.3.3. Escolaridade, emprego e renda

Os dados sobre escolaridade, emprego e renda são indicadores que contribuem para a análise das condições de vida da população. Para o Guarujá, que conta com parcela significativa de jovens na composição de sua população, a oferta de vagas nos equipamentos escolares, de postos de trabalho e programas geradores de renda, são determinantes na condução das políticas públicas no município.



A escolaridade dos chefes de família no município de Guarujá está abaixo da média estadual. De acordo com dados do IBGE, 35,3% da população possuem até 4 anos de estudo, 11% não estudaram ou possuem apenas 1 ano de estudo. A Tabela 8.3.3.2 - 1 apresenta dados comparativos de escolaridade, considerando a RMBS e o Estado de São Paulo. A média dos anos de estudo da população entre 15 e 64 anos é de 6,73 anos, ficando abaixo da média estadual e daquela registrada para a RMBS. A Tabela 8.3.3.2 - 1 demonstra esses dados.

Tabela 8.3.3.2 - 1: Dados comparativos de escolaridade, município de Guarujá, RMBS e Estado de São Paulo - 2000

Escolaridade	Guarujá	RMBS	Estado de São Paulo
Taxa de analfabetismo da população de 15 Anos e mais (%)	8,45	6,27	6,64
Média de anos de estudos da população de 15 a 64 anos	6,73	7,80	7,64
População de 25 anos e mais com menos de 8 anos de estudo (%)	63,05	51,82	55,55
População de 18 a 24 anos com ensino médio completo (%)	26,35	39,14	41,88

Fonte: SEADE, 2000.

Segundo dados do censo demográfico de 2000, o índice de alfabetização relativo ao município de Guarujá era de 91,55%, índice abaixo daquele verificado para a região Metropolitana da Baixada Santista, que era de 94,2% nesse mesmo ano.

O fator escolaridade está diretamente relacionado à renda. Apesar do rendimento médio da população empregada ser de R\$ 1.086,67, quase 14% dos domicílios tem renda per capita inferior a meio salário mínimo. Em relação à renda do chefe de família, verifica-se que 9,1% não possuem nenhuma renda e que 41,8% do total recebem até 3 salários mínimos. Vale destacar que 10,4% dos chefes de família têm rendimento mensal inferior a meio salário mínimo.

Ainda em relação aos rendimentos da população, observa-se que a renda per capita no Guarujá é inferior àquela registrada na RMBS e no Estado de São Paulo. Ao mesmo tempo, o percentual de domicílios que percebem renda per capita de até ½ salário mínimo, é superior ao encontrado na RMBS e no Estado de São Paulo. A Tabela 8.3.3.2 - 2 apresenta esses dados.

Tabela 8.3.3.2 - 2: Renda per capita, município de Guarujá, RMBS e Estado de São Paulo - 2000

Renda per capita	Guarujá	RMBS	Estado de São Paulo
Renda per capita (em salários mínimos)	2,04	2,89	2,92
Domicílios com renda per capita até 1/4 do Salário Mínimo (%)	6,67	5,98	5,16
Domicílios com renda per capita até 1/2 do Salário Mínimo (%)	13,88	11,31	11,19

Fonte: SEADE 2000



Dados da RAIS – Relação Anual de Informações Sociais do Ministério do Trabalho e Emprego – indicam que em 2005, número de empregos formais era de 35.793, dos quais 20.132 estavam no setor de serviços, sendo que o sexo masculino ocupava três quartos desse total. Os jovens com idade entre 16 e 24 anos ocupavam 6.933 postos de trabalho formais. Verificou-se um número significativo de homens ocupando postos de zelador de edifícios, além de trabalhadores ligados a serviços de manutenção de edifícios e logradouros e faxineiros (3.196 postos de trabalho).

Registre-se que, dadas as características do município, cuja economia está baseada em grande medida no setor de turismo, ocorre uma flutuação do emprego formal entre os meses de janeiro e dezembro, época de maior concentração de turistas. Assim, em 2006, registrou-se um saldo de 1.618 empregos, com acréscimo de admissões em todos os setores. Dessas admissões, cerca de 75% foram geradas pelos setores de comércio e serviços, com salários médios de R\$ 574,41 e R\$ 660,72 respectivamente, conforme Tabela 8.3.3.2 – 3.

Tabela 8.3.3.2 – 3: Empregos e Rendimento Médio - Município de Guarujá e Estado de São Paulo - 2003

Empregos ocupados	Município de Guarujá	Estado de São Paulo
Participação dos empregos ocupados da agropecuária no total de empregos ocupados (%)	2003	0,65
Participação dos empregos ocupados da indústria no total de empregos ocupados (%)	2003	8,74
Participação dos empregos ocupados da construção civil no total de empregos ocupados (%)	2003	5,02
Participação dos empregos ocupados do comércio no total de empregos ocupados (%)	2003	20,50
participação dos empregos ocupados dos serviços no total de empregos ocupados (%)	2003	65,08
Rendimento médio nos empregos ocupados na agropecuária (em reais)	2003	617,57
Rendimento médio nos empregos ocupados na indústria (em reais)	2003	1.719,93
Rendimento médio nos empregos ocupados na construção civil (em reais)	2003	792,76
Rendimento médio nos empregos ocupados no comércio (em reais)	2003	712,32
Rendimento médio nos empregos ocupados nos serviços (em reais)	2003	1.249,37
Rendimento médio no total de empregos ocupados (em reais)	2003	1.153,35

Fonte: RAIS, 2005

Deve-se registrar que o município atende 40 mil alunos distribuídos pelas seguintes unidades: 12 Núcleos de Educação Infantil Municipal; 19 Escolas de Educação Infantil; 22 Escolas de Ensino Fundamental; 2 Escolas de Educação Especial (1 do município e 1 conveniada); 1 Escola de Ensino Profissionalizante e 6 Centros de Atividades Educacionais e Comunitárias. Além desses equipamentos, há 3 complexos educacionais nos bairros de Balneário Cidade Atlântica, Jardim Mar e Céu e Jardim Umuarama.



8.3.3.4. Saúde

Dentre os dados sobre a saúde no município do Guarujá, destaca-se a taxa de mortalidade infantil, inferior àquela registrada para a Região Metropolitana da Baixada Santista. Os dados da Fundação SEADE de 2005, apresentados na Tabela 8.3.3.4 - 1, permitem fazer a comparação.

Tabela 8.3.3.4 - 1: Taxas de mortalidade infantil (por mil) - até 1 ano de idade - Município de Guarujá e RMBS

Ano	Guarujá	RMBS
2001	18,92	20,01
2005	16,09	18,80

Fonte- SEADE, 2005.

8.3.3.5. Infra-estrutura de saneamento

A característica de cidade de veraneio do Guarujá, com substancial aumento da população em certas épocas do ano, conforme já apontado anteriormente, tem sérias implicações para a gestão pública, especialmente pela demanda de investimento em infra-estrutura (água, esgoto, luz, sistema viário, equipamentos de segurança e saúde, entre outros), que passa a ser dimensionada para as situações de pico. Nesses períodos, também ocorre uma sobrecarga nos serviços e no comércio. Durante a maior parte do ano, a cidade opera com os seus sistemas de saneamento, energia e transporte em ociosidade, o que resulta em altos custos para o poder público.

De acordo com dados do censo demográfico do IBGE, quase a totalidade dos domicílios particulares permanentes estão localizados na área urbana e é abastecida por rede pública de água.

Com relação ao esgotamento sanitário, 81,75% dos domicílios estão ligados à rede geral de esgoto ou pluvial, outros 7,98% mantém fossa séptica e 1,62% fossa rudimentar. Dados da Confederação Nacional de Municípios (CNM), que têm como base o Censo 2000 do IBGE, mostram também que 6,27% dos domicílios lançam o esgoto em rios, lago ou mar, aspecto que não só constitui uma preocupação, mas que tem implicações no padrão de saúde da população local. Ademais, observa-se que 72% da rede de esgoto do município é tratada, segundo dados da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP – Baixada Santista¹.

A coleta do lixo é de responsabilidade da Secretaria de Serviços Públicos e somente 2% dos domicílios não são cobertos pela coleta. Segundo informações da Prefeitura Municipal de Guarujá, o lixo coletado tem como destino final o aterro sanitário Sítio das Neves. Verifica-se um aumento significativo no volume de lixo nos períodos que correspondem às temporadas de veraneio, quando atinge 300 toneladas por dia, podendo chegar até ao dobro desse número (PMG, 2007).

8.3.3.6. Dinâmica econômica

A dinâmica econômica do município do Guarujá apresenta oportunidades de desenvolvimento por suas características de localização geográfica – proximidade com o porto de Santos e ao mercado do Estado de São Paulo, e uma excelente malha viária de acesso, além de sua vocação turística.

¹ Dado divulgado no Jornal da USP, abril de 2007.



Segundo dados da Fundação SEADE, em 2004, o município do Guarujá realizou um PIB de R\$1.921,48 milhões que representava, aproximadamente, 10% do PIB da Região Metropolitana da Baixada Santista (R\$19.197,47 milhões) e o equivalente a 0,35% do PIB do Estado de São Paulo. O PIB per capita na ordem de R\$6.561,81 era, aproximadamente, metade do de Santos e de São Paulo, evidenciando um distanciamento destes pólos mais dinâmicos, inclusive do índice nacional que, naquele ano, era de R\$9.729.

A economia do município do Guarujá está concentrada no setor de serviços, que emprega 92% da população e tem a maior participação na composição do Valor Adicionado do município, segundo dados do SEADE.

A População Economicamente Ativa - PEA do Guarujá, de acordo com dados do censo de 2000, era de 130.351 pessoas. Dessa população, 28.367 pessoas estavam desocupadas. A Tabela 8.3.3.6 - 1 sintetiza alguns dos principais indicadores da PEA do Guarujá.

Tabela 8.3.3.6 - 1: Indicadores da População Economicamente Ativa-PEA do município de Guarujá, 2000

Indicadores	Sexo		Total
	Masculino	Feminino	
Pop. Economicamente Ativa	76.095	54.256	130.351
PEA desocupada	13.847	14.520	28.367
PEA ocupada	62.248	39.736	101.984
De 16 a 24 anos	13.064	8.415	21.479
Rendimento médio (R\$)	716,26	457,28	615,35
Trabalhadores formais (2)	31.240	13.546	44.786
Trabalhadores Informais (3)	27.072	11.812	38.884

Fonte: CENSO/2000 - IBGE. Elaboração MTE

Notas: (1) Taxa de analfabetismo para pessoas de 10 anos ou mais de idade.

(2) Compreende os empregados com carteira, militares e estatutários.

(3) Compreende os empregados sem carteira e os conta-própria

O município conta com 228 estabelecimentos industriais que geraram 2.871 empregos, sendo 89 deles da indústria de transformação (com 1.118 empregos). Apenas uma indústria de grande porte está no município, a Dow Química, de produtos químicos e opera um terminal portuário por onde recebe e expede graneis líquidos. As demais atividades industriais são de pequeno porte, restringindo ao processamento do pescado e pequenas manufaturas. Quanto à construção civil, houve uma grande expansão a partir da década de 1970, reduzindo-se na década de 1990. No entanto, o setor ainda representa uma parcela expressiva frente às demais atividades industriais do município e apresenta bom potencial de crescimento.

Encontram-se instalados no município de Guarujá, sete terminais marítimos, totalizando dez berços de atracação e uma EPA - Estação Portuária Alfandegada da empresa Localrio S/A que opera com carga geral e contêineres. Os terminais atualmente em operação encontram-se listados no item 8.3.3.7, referente à Infra-estrutura.



8.3.3.6.1. Turismo

Em pesquisa realizada por Convention & Visitors Bureau e pelo NESE - Núcleo de Pesquisas e Estudos Socioeconômicos da Universidade Santa Cecília, entre dezembro de 2003 e fevereiro de 2004, constatou-se que a maioria dos visitantes do município possui uma renda familiar de R\$ 4.022,33, considerada alta. O grau de escolaridade também é alto, sendo que 48,6% possuem grau de instrução superior completo, e 22,3%, médio completo. O gasto que o turista pretende despendar diariamente está na média de R\$99,04 e só não é maior porque a maioria dos turistas não gasta com hospedagem.

Com efeito, a pesquisa demonstrou que a maioria se hospeda em imóvel próprio (52,2%) e apenas 9,9% fica em algum tipo de hotel, pensão ou pousada.

A infra-estrutura do turismo de Guarujá é composta por dezessete hotéis, alguns com classificação cinco estrelas; doze pousadas; cinco colônias de férias e vinte e nove marinas. Nos últimos anos, algumas residências de veraneio foram transformadas em pequenos hotéis.

8.3.3.7. Infra-estrutura

O setor de logística e transportes tem relevância especial para o município do Guarujá, sobretudo, devido ao crescimento do porto de Santos e à proximidade do complexo industrial de Cubatão (petroquímica, fertilizantes e siderurgia).

O transporte de cargas e passageiros, de e para o município do Guarujá, se faz atualmente por seis vias distintas: Rodovia Cônego Domenico Rangoni - Guarujá / Cubatão; Ramal Ferroviário de Conceiçãozinha; Porto de Santos pelo trecho situado à margem esquerda do Canal de Santos; Sistema de balsas – Guarujá / Ponta da Praia, em Santos; Sistema de balsas – extremo leste da Ilha / Bertioiga; Sistema de barcas (somente para passageiros) - bairro Itapema / Centro de Santos.

A principal via de acesso rodoviário ao município do Guarujá é a SP 248/55 – Rodovia Cônego Domenico Rangoni, que interliga a cidade e o distrito de Vicente de Carvalho à área continental de Santos. No Município, a rodovia possui cerca de 8 km de extensão e constitui, além da principal via de passagem de turistas, a única rota de caminhões de carga para o escoamento do trecho do porto situado no Guarujá. De toda a malha ferroviária, somente o ramal Conceiçãozinha da MRS penetra em território do Guarujá e constitui uma importante via de entrada e saída de cargas destinadas exclusivamente para a atividade portuária. Essa linha férrea, com característica de bitola mista, vai da região do Perequê, na cidade de Cubatão, passando pela ilha Barnabé e chegando a Vicente de Carvalho, no Guarujá, sendo importante apoio à logística do porto de Santos.

Rotas secundárias de acesso de veículos leves, somente de residentes e turistas, são as balsas que fazem a travessia do Canal de Santos atingindo a Ponta da Praia em Santos, e a do Canal de Bertioiga que liga a sede do município vizinho à rodovia Guarujá-Bertioiga, com pouco mais de 30 km de extensão. Estas vias de entrada têm importância fundamental na estruturação do sistema viário e na dinâmica de ocupação do solo.



Vale destacar que o município do Guarujá abriga a Base Aérea de Santos, situada em um terreno de propriedade da União, junto aos canais de Santos e Bertioga, em Vicente de Carvalho, concedido à Força Aérea Brasileira. A base ocupa uma área de 1,3 milhões de m², dispondo de torre de controle de tráfego aéreo, hangares, oficinas e demais instalações. A pista de pouso possui 1.390 metros de comprimento por 43 metros de largura e capacidade de receber aviões comerciais do tipo Fokker-100 e Boeing 737. A Base Aérea de Santos mantém um aeroporto militar e uma escola de pilotos de helicópteros da FAB.

Na ótica da Autoridade Portuária, a Base Aérea apresenta um grande potencial para a implantação de um aeroporto civil na RMBS, atualmente em fase de licenciamento ambiental, considerando (i) o desenvolvimento verificado em nível regional e nacional; (ii) a infra-estrutura satisfatória existente; (iii) a localização estratégica privilegiada; (iv) o trinômio “Porto-Indústria-Aeroporto”. A junção das modalidades comerciais com todas as adaptações necessárias para as operações aeroportuárias, atendendo ao transporte de passageiros e, principalmente, o transporte de cargas, poderá dar viabilidade a um aeroporto na área do porto de Santos. No Plano Diretor (2007) de Guarujá, o aeroporto está considerado no Capítulo II – Do uso do solo na Macrozona Urbana.

No município de Guarujá, encontram-se instalados sete terminais marítimos, com um total de dez berços de atracação e uma EPA-Estação Portuária Alfandegada da empresa Localfrio S/A que opera com carga geral e contêineres.

Os terminais atualmente em operação no Guarujá são:

- TEFER - Terminal de Fertilizantes, hoje dividido em dois novos terminais denominados TGG – Terminal de Grãos do Guarujá (para soja e outros grãos agrícolas) e TERMAG – Terminal Marítimo do Guarujá (para fertilizantes e enxofre).
- TECON 1 – Terminal de Contêineres operado pela empresa Santos-Brasil S/A.
- TEV – Terminal de Exportação de Veículos (área do antigo TECON 2) operado pela empresa Santos-Brasil S/A.
- Terminais da Cargill Agrícola S/A de grãos sólidos (para soja em grãos, pellets cítricos e de soja).
- Terminal da Sucocítrico Cutrale S/A de grãos líquidos (sucos cítricos) e grãos sólidos (farelo de polpa cítrica).
- Terminal da Dow Química S/A de grãos líquidos (para produtos químicos).

O movimento de atividades portuárias e retroportuárias no município do Guarujá apresenta aspectos favoráveis bastante expressivos, entre os quais destacam-se: a) proximidade e acessibilidade ao mercado do Estado de São Paulo e das regiões produtoras de grãos do Centro-Oeste; b) variedade e escala de operação para atendimento a todos os tipos de carga e mercadorias; c) acesso rodoviário inter-regional, por meio do Sistema Anchieta-Imigrantes, particularmente após a abertura



do tráfego da segunda pista da Imigrantes (descendente) e, por meio deste, ao restante da excelente malha rodoviária do Estado de São Paulo.

A infra-estrutura portuária e os acessos rodoviários e ferroviários requerem melhorias e apresentam conflitos com as áreas urbanas de Vicente de Carvalho.

Consta como um dos objetivos do Plano Diretor (2007) consolidar e ampliar as atividades portuárias e retroportuárias e a operação do futuro aeroporto metropolitano, em áreas apropriadas para cada atividade e, ainda, compatibilizá-lo ao uso e ocupação do solo no seu entorno.

8.3.3.8. Uso e ocupação do solo

O padrão atual de uso e ocupação do solo no município de Guarujá apresenta as seguintes características, que configuram setores urbanos nitidamente delimitados, entremeados pelos assentamentos subnormais:

- Os espaços a noroeste reúnem as atividades portuárias e retro-portuárias ao longo do canal, sendo o uso residencial presente no distrito de Vicente de Carvalho, limitado pela Via Cônego Domenico Rangoni - extensão da Rodovia Piaçaguera - e a Base Aérea. A ocupação desse setor apresenta uma tipologia predominantemente horizontal, com baixo índice de aproveitamento vertical das edificações, com a presença de comércio e serviços ao longo das Avenidas Santos Dumont e Thiago Ferreira. Essa ocupação apresenta conflitos inerentes aos usos existentes em sua proximidade, que produzem impactos em função da presença de caminhões em circulação e do armazenamento de containeres.
- Uma extensa faixa ao longo da orla litorânea apresenta diferentes índices de aproveitamento vertical e de padrão construtivo bastante diferenciado daquele verificado em Vicente de Carvalho. Nessa faixa, que inclui os morros e as penínsulas, estão localizados edifícios de alto luxo e antigas mansões, ocupados por veranistas em sua maioria. Pitangueiras apresenta a concentração de maior intensidade, com maiores índices de verticalização, havendo na Enseada uma gradação de média densidade, ocasionada pela construção de grande número de edifícios de gabarito baixo ou médio a partir da década de 1980. A ocupação de alto luxo nos morros próximos à orla provocou, em casos como os de Vila Rosa, Vila Lúcia e Jardim dos Pássaros, um considerável impacto na ambiência e na paisagem.
- Uma área a sudoeste é caracterizada pelos bairros estruturados pela Avenida Ademar de Barros: Jardim Santo Antônio, Vila Santa, beneficiados pelo fato daquela se constituir em importante via de comunicação de Guarujá para Santos, por meio do serviço de balsas carreando um intenso fluxo de pedestres, ciclistas, usuários de transporte público e, na temporada, de automóveis dos turistas. Devido aos padrões construtivos, com aproveitamento horizontal em sua maioria, os bairros mencionados se configuram como uma continuidade da ocupação habitacional de Vicente de Carvalho que transpõe o Rio Santo Amaro. Devido ao fato de estar totalmente cercada por



áreas de proteção, morros da Serra de Santo Amaro e pelo canal, a expansão desse setor se mostra extremamente limitada em todos os quadrantes.

- Ao leste, estruturada por uma comunidade tradicional de pescadores na praia do Perequê, a ocupação interligou-se à Maré Mansa e Pernambuco, com uma presença acentuada de serviços e grande diferença nos padrões construtivos. O bairro do Perequê, situado na Serra do Guararú, se caracteriza como um dos maiores assentamentos subnormais do Município, ao mesmo tempo em que possui grande potencial turístico, devido às suas características paisagísticas e de concentração de barcos de pesca. Além do Perequê, no extremo leste, situam-se Cachoerinha e Prainha Branca, com reduzido número de moradores e utilizadas principalmente por veranistas.

No tocante ao parcelamento do solo urbano, as ocupações mencionadas produziram apropriações extremamente diversas, visto as condições sociais e econômicas serem determinantes no que se refere ao acesso à terra urbana.

Por um lado, o intenso retalhamento do solo observado nos loteamentos populares, viabilizou a aquisição de lotes pela população demandatária, por outro lado, a viabilização dos edifícios residenciais de luxo e hotéis, se deu pela ocupação da faixa litorânea nos espaços anteriormente ocupados por grandes propriedades.

Contudo, essa ocupação apresenta os problemas advindos da utilização sazonal, já que se constituem em áreas com predominância de edifícios de temporada, cujos proprietários se ausentam da cidade a maior parte do ano, mas situados em setores providos de boas ou ótimas condições de infra-estrutura instalada.

Por outro lado, o parcelamento intenso característico dos bairros mais populares, e a conseqüente densidade dessas ocupações, quase sempre apresentam precariedades de infra-estrutura para atendimento satisfatório, representando o seu provimento, um pesado ônus à qualidade de vida dos moradores e para a municipalidade.

Um último aspecto a ser destacado é o da ocupação dos espaços livres da cidade tanto pelos assentamentos subnormais, quanto pelos de alta renda. Em relação aos primeiros, a estratégia de sobrevivência obrigou milhares de trabalhadores se fixarem nas áreas recusadas ou de ocupação controlada pela urbanização, originando, a partir da década de 1970, as favelas do município.

A lógica da dinâmica do mercado imobiliário resultou em um arranjo físico-espacial nas áreas consolidadas do Guarujá, em que a distribuição do comércio e serviços seguiu as principais vias de comunicação intra-urbana, moldada principalmente pelos deslocamentos por automóvel, nos setores de alta renda e por transporte público nas áreas populares.

O mapeamento de vazios urbanos no Município do Guarujá, com base nos dados cadastrais da Prefeitura, revela aspectos críticos em relação ao aproveitamento do solo em quase toda a área urbanizada, destacando-se os seguintes setores:

- Setor Vicente de Carvalho: alta incidência de vazios, com a existência de lotes vagos em meio à malha urbana, mas com concentração ao longo das Avenidas Santos Dumont e Thiago Ferreira.



- Setor Morrinhos: alta incidência de vazios na área parcelada
- Santo Antônio: baixa incidência
- Jardim Acapulco: alta incidência
- Enseada/Vila Baiana: média incidência
- Pernambuco: média incidência
- Astúrias: baixa incidência
- Marinas: média incidência

A partir desse mapeamento, pode-se depreender que nas áreas ocupadas pela população de renda média e alta, a não utilização do solo está vinculada a um processo de retenção, associado principalmente aos mecanismos de valorização dirigidos pelo mercado imobiliário (especulação imobiliária). Nas áreas de renda média baixa e baixa, entretanto, a não utilização do solo pode indicar, além da retenção visando lucros futuros com a terra, no caso de grandes áreas, outros aspectos, que podem indicar a incapacidade de grande parte da população de, com recursos próprios, viabilizar o acesso à moradia nas áreas dotadas de infra-estrutura.

8.3.3.9. O município de Guarujá e as políticas públicas e sociais

No município do Guarujá há inúmeras parcerias no desenvolvimento das políticas sociais, nos âmbitos dos governos estadual e federal, ainda que não existam informações sobre a sincronicidade entre estas ações, ainda assim, foram destacados os programas e projetos que apresentam algum nível de articulação com as políticas públicas desenhadas pelas diferentes instâncias do poder público.

Dois programas de transferência de renda foram identificados: Bolsa Família, em parceria com o governo federal, e o Projeto Renda Cidadã, em parceria com o governo do Estado de São Paulo. O Bolsa Família é um programa que também integra o Fome Zero, desenvolvido pelo governo federal, no âmbito do Ministério da Assistência e Desenvolvimento Social e que atende famílias carentes, com filhos na faixa etária de 0 a 14 anos. Os valores do benefício variam de acordo com o número de filhos em idade escolar. No Guarujá esse programa foi responsável pelo atendimento de 21.228 domicílios, ou 80.487 pessoas. No primeiro semestre de 2006 foram atendidas 11.088 famílias, segundo informações da Prefeitura Municipal de Guarujá.

Já o Projeto Renda Cidadã registrou a transferência direta de renda a 220 famílias em pólo de exclusão e situação de extrema pobreza, propiciando apoio financeiro temporário no valor de R\$ 60,00 reais (sessenta reais), concedidos às famílias por um período de 12 meses, prorrogáveis por igual tempo, uma única vez, mediante avaliação. Esse projeto é desenvolvido no Bairro Prainha,



abrangendo as comunidades de Marézinha, Aldeia, Porto Seguro e Vietnã, consideradas áreas de grande extensão e concentração de assentamentos irregulares no Guarujá.

Foram identificados diversos programas de atendimento a criança e adolescente, desenvolvidos também por meio de parcerias com os governos federal e estadual e com a iniciativa privada. Dentre esses programas destacam-se:

- Fundo Municipal da Criança e do Adolescente, programa desenvolvido em parceria com empresas.
- Projeto Cardume idealizado pelo Conselho Municipal dos Direitos da Criança e do Adolescente.
- Medida Legal (Inclusão Digital) executada pelo Centro de Voluntariado de Guarujá.
- Projeto Esperança e Luz em parceria com a COSIPA e EKTRO.

Ainda com foco nos direitos das crianças e adolescentes há o registro da Casa de Passagem, do Abrigo e do Programa Educadores de Rua, que não possuem, no entanto, sistematização a respeito de número de atendimentos.

Há, também nessa direção, diferentes projetos em desenvolvimento, tais como:

- Projeto Ação Jovem, que beneficia jovens de 15 a 24 anos, com ensino fundamental e/ou médios incompletos, em situação de vulnerabilidade social. O projeto prioriza os jovens pertencentes a famílias de renda familiar de até dois salários mínimos e registra 346 atendimentos por mês.
- Programa Agente Jovem, criado pelo governo federal e voltado para jovens com idade entre 15 e 17 anos em situação de exclusão social e conflito, é desenvolvido no município por meio de um convênio firmado entre a Secretaria de Ação Social do Município e a Universidade de Ribeirão Preto (UNAERP) – campus Guarujá. Desenvolvido desde 2001, o programa objetiva a prevenção da violência, a reflexão de temas sociais e o resgate dos jovens por meio de ações sócio-educativas, visando o protagonismo juvenil. Os dados mostram que o programa beneficia cerca de 100 jovens dos bairros de Vila Baiana, Perequê, Santo Antônio e de Vicente de Carvalho, que participam de várias atividades fora e dentro do Campus da universidade, como práticas esportivas, oficinas e palestras, desenvolvidas por alunos voluntários de vários cursos da instituição. A Universidade realiza também o treinamento e o acompanhamento pedagógico dos orientadores sociais que lideram os grupos nos núcleos instalados nos próprios bairros.
- Programa de Erradicação do Trabalho Infantil – PETI, criado pelo governo federal, realiza o atendimento a 469 crianças e adolescentes de 07 a 14 anos. Mediante a transferência direta de R\$ 40,002 por mês por criança, as famílias se comprometem a garantir a permanência das crianças na escola.

2 Valor referente à bolsa do PETI, por criança, para municípios com mais de 250 mil habitantes. Para os municípios com menos habitantes, o valor da bolsa é de R\$ 25,00 por criança.



- Programa Sentinela / Projeto Arco-Iris, desenvolvido por meio de parceria com o governo federal, atende crianças e adolescentes vitimados pela violência ou abuso sexual e aos seus familiares. Há o registro de 30 atendimentos por mês no município.

Além dos programas destacados há outras ações em curso no município do Guarujá, de cunho educativo. São ações voltadas para a aproximação da criança e do jovem com a escola e também para adolescente em liberdade assistida.

Outras ações sociais são desenvolvidas em parceria com o governo do Estado de São Paulo, como o Plantão e Triagem Social. Esse projeto abrange todo o município de Guarujá e visa a inclusão da população em situação de vulnerabilidade nos programas sociais. Há o registro de aproximadamente 500 atendimentos mensais.

Também em parceria com o governo estadual, destacam-se o Programa de Atendimento ao Trabalhador – PAT, o Projeto Cidadão Gentil, o Projeto Despertar, o Albergue, e o Programa de Locação Social. Para cada uma dessas ações há o atendimento específico para deficientes e idosos.

O tema da alimentação também conta com ações como o Projeto Nutrição, voltado para a orientação nutricional por meio de um cardápio alimentar balanceado, palestras sobre reaproveitamento de alimentos, controle e distribuição de alimentos. Os dados da Prefeitura Municipal de Guarujá destacam que 200 pessoas por mês participam das palestras.

Há também o Restaurante Popular, implantado pela Prefeitura para atender famílias carentes, moradores de rua ou qualquer munícipe. O restaurante conta com uma cozinha industrial e oferece refeições a R\$ 1,00. Segundo os dados da PMG, 500 refeições são servidas por dia, para adultos e crianças.

Outra ação social que se destaca é a Feira da Cidadania, em parceria com o Fundo Social de Solidariedade. Essa Feira é resultado do trabalho de um grupo de voluntários que percorre as feiras livres e sacolões, arrecadando doações de horti-fruti, para serem distribuídos às famílias carentes, previamente cadastradas. A Feira da Solidariedade tem atendido a média de 100 famílias por mês.

Cabe ressaltar que não há informações divulgadas pela PMG sobre a ocorrência de processos de avaliação das políticas públicas e das ações sociais destacadas, estratégia essencial para verificar os seus resultados.

8.3.3.10. Análise Financeira do Município

A análise financeira do município tem por base os dados fornecidos pela Prefeitura Municipal e as informações cadastradas nos órgãos responsáveis pela fiscalização e contabilização geral das contas nacionais, o Tribunal de Contas do Estado de São Paulo e a Secretaria do Tesouro Nacional. A Tabela 8.3.3.10 - 1 a seguir resume parcela significativa dos dados que sustentaram as análises posteriores. Os dados estão atualizados em valores reais de agosto de 2006, atualizados pelo IPCA.



Tabela 8.3.3.10 - 1: Balanços fiscais do município do Guarujá 2001 a 2005 - Dados atualizados a preços constantes - IPCA agosto de 2006. Fonte STN - 2007

DISCRIMINAÇÃO	2001	2002	2003	2004	2005
1 RECEITA NÃO FINANCEIRA	359	378	389	411	406
RECEITAS DE ARRECADAÇÃO PRÓPRIA	230	239	253	279	261
IPTU	131	135	132	156	151
ISS	30	33	31	38	40
IRRF	11	9	0	10	1
OUTRAS	58	61	90	75	69
RECEITAS DE TRANSFERÊNCIAS	129	140	136	132	145
FPM	15	22	20	17	24
LC 87/96	0	2	2	1	1
ICMS	48	53	48	39	50
IPVA	7	8	7	8	6
SUS	0	2	17	20	21
FUNDEF	29	32	29	33	36
SALÁRIO EDUCAÇÃO / FNDE	0	3	5	7	9
TRANSFERÊNCIAS DE CAPITAL	0	7	7	6	5
OUTRAS	30	21	13	11	5
DEDUÇÕES DA RECEITA CORRENTE	0	11	10	10	11
2 DESPESAS NÃO FINANCEIRAS	336	361	390	411	411
PESSOAL	167	179	166	179	184
ATIVOS	131	131	125	131	138
INATIVOS E PENSIONISTAS	10	10	9	8	8
OUTRAS	25	38	33	40	39
OUTRAS DESPESAS CORRENTES E DE CAPITAL	169	182	224	232	226
OUTRAS DESPESAS CORRENTES	146	150	185	190	197
INVESTIMENTOS	23	32	38	42	29
OUTRAS DESPESAS DE CAPITAL	0	0	0	0	0
3 RESULTADO PRIMÁRIO	23	17	(1)	(0)	(4)
4 SERVIÇO DA DÍVIDA LÍQUIDO	2	11	(2)	4	5
JUROS	7	8	8	7	7
AMORTIZAÇÕES	12	10	2	2	3
(-) RECEITAS FINANCEIRAS	17	7	11	5	5
5 NECESSIDADES DE FINANCIAMENTO	(21)	(6)	(1)	4	9
6 FONTES DE FINANCIAMENTO	0	0	0	0	0
OPERAÇÕES DE CRÉDITO	0	0	0	0	0
ALIENAÇÃO DE ATIVOS	0	0	0	0	0
7 ATRASOS / DEFICIÊNCIA	(21)	(6)	(1)	4	9
8 DESPESAS POR FUNÇÃO	355	379	399	420	420
EDUCAÇÃO E CULTURA	89	95	101	124	134
EDUCAÇÃO	0	91	97	117	126
SAÚDE E SANEAMENTO	55	72	78	82	79
SAÚDE	0	71	78	82	79
SANEAMENTO	0	2	0	0	0
ADMINISTRAÇÃO E PLANEJAMENTO	105	93	87	95	85
ADMINISTRAÇÃO	0	65	71	83	64
ENCARGOS ESPECIAIS	0	28	16	12	20
HABITAÇÃO E URBANISMO	55	63	77	60	65
URBANISMO	0	63	77	60	65
ASSISTÊNCIA E PREVIDÊNCIA	32	25	22	21	20
ASSISTÊNCIA SOCIAL	0	19	16	16	15
PREVIDÊNCIA SOCIAL	0	7	5	5	5
LEGISLATIVA	12	15	15	15	13
TRANSPORTE	5	2	5	9	7
DEMAIS	2	14	13	13	18



8.3.3.10.1. Estrutura e evolução das receitas: receitas próprias e transferências

Um dos principais indicadores da saúde econômica e social de uma cidade é a estrutura de arrecadação municipal. Após a Constituição de 1988, inúmeras responsabilidades foram atribuídas ou compartilhadas com os municípios, entretanto, o mesmo não ocorreu com a arrecadação, altamente concentrada no Governo Federal. Essa realidade fez com que os municípios tornassem verdadeiros competidores pelos recursos federais e estaduais. O município do Guarujá não é exceção. As infinitas demandas são sempre bem maiores que os recursos arrecadados.

A receita cresceu nestes últimos anos cerca de 13% em valores reais. Guarujá é o 17º município em arrecadação no Estado de São Paulo, sendo superado somente por municípios altamente industrializados. Arrecada cerca de R\$ 1.300,00 por habitante, acima da média total do Estado que é de R\$ 1.160,00. O esforço de estruturação do município deu em 2005 a 7ª posição em receitas tributárias próprias no Estado. Mesma posição considerando-se a relação per capita.

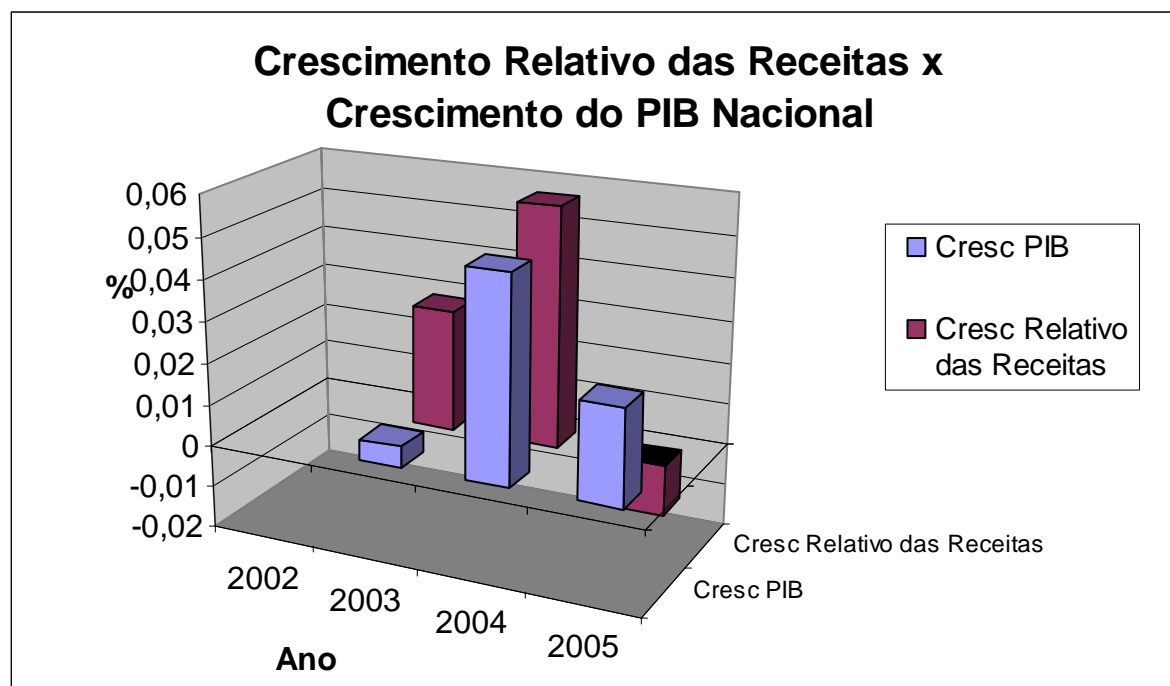
Abaixo seguem alguns dados que demonstram que o perfil das receitas do Guarujá é bastante diferente da média dos municípios brasileiros, criando oportunidade e riscos muito peculiares.

Veja na Tabela 8.3.3.10.1 - 1 o crescimento das receitas municipais em relação ao crescimento nacional.

Tabela 8.3.3.10.1 - 1: Crescimento das Receitas

	2003	2004	2005
Cresc PIB	1%	5%	2%
Cresc Relativo das Receitas	2,9%	5,7%	-1,2%

Fonte: Tesouro Nacional





8.3.3.10.2. Receitas Próprias

Há uma predominância das receitas próprias na composição geral. Manteve-se em torno de 64% entre 2001 e 2005. A média nacional é de 37%, e dos municípios de mesmo porte de habitantes 32%.

O IPTU – Imposto Predial e Territorial Urbano representa a maior fonte de receitas no município em torno de 35% nos últimos anos. Seu crescimento reflete o crescimento geral das receitas cerca de 15% entre 2001 e 2005. O IPTU representa 7% da arrecadação total dos municípios no Brasil, e 5% nas cidades com número de habitantes semelhante ao Guarujá. Encontra-se no terceiro lugar de arrecadação do Estado, com arrecadação per capita de R\$485,00 bem acima da média estadual que é de R\$ 130,00.

Essa realidade demonstra várias características específicas do município:

- sua vocação para balneário valorizou expressivamente o solo urbano, em especial os terrenos próximos às praias;
- a alíquota de 2,3% cobrada pelo IPTU, taxa expressiva se comparada à maioria dos municípios, mas bastante comum nos municípios com vocação balneária;
- o reduzido parque industrial e das atividades produtivas que agregam valor para fins fiscais.

O ISS – Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza, diferentemente do IPTU, tem um índice per capita inferior a média estadual. Seu índice é de R\$ 129,00 pro habitante contra uma média de R\$ 141,00 dos outros municípios do Estado.

Quanto às taxas municipais, o Guarujá encontra-se em situação bastante acima da média estadual que é de R\$ 27,00, tem um índice de R\$ 68,00 por habitante.

8.3.3.10.3. Receitas Transferidas

Diferentemente da maioria dos municípios brasileiros há uma importância reduzida das receitas oriundas das transferências constitucionais e voluntárias de outros entes governamentais. A razão principal é a baixa participação do ICMS na composição da arrecadação municipal. Em 2005, Guarujá ficou no 43º lugar no Estado em arrecadação com índice de participação de 0,3497, com um índice per capita de R\$ 159,00 abaixo da média estadual de R\$ 313,00. Situação inversa da observada com o IPTU.

No Fundo de Participação dos Municípios a cidade também tem uma situação bem inferior à maioria dos municípios do estado. Seu índice per capita é de R\$ 76,00 contra uma média estadual de R\$ 103,00.

Outra fonte importante de transferência é o repasse referente ao FUNDEF - Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e Valorização do Magistério, que representa quase 9% da arrecadação total.

As outras fontes são bastante inexpressivas se comparadas com a média dos municípios brasileiros. Especialmente as oriundas do SUS – Sistema Único de Saúde – em cidades do mesmo



porte chegam a 10% da arrecadação, enquanto no Guarujá esse valor reduz-se para perto de 5%. A evolução da receita demonstra um esforço para reverter tal situação.

8.3.3.10.4. Despesas

A administração municipal é composta somente pela Prefeitura, não possui qualquer outra empresa, autarquia ou fundação. São 17 órgãos da administração direta que realizam as obras e serviços da cidade. Assim como na maioria dos municípios brasileiros, no Guarujá, há uma infinidade de demandas. Consequentemente os incrementos nas receitas têm acompanhado o aumento dos gastos. O município não tem conseguido repassar para o grupo de gastos de investimentos o crescimento da receita, sendo que ano a ano as despesas correntes têm crescido na mesma proporção. Vale ressaltar que parcelas significativas desses gastos correntes podem ser classificadas como investimentos sociais.

A. Despesas de Pessoal

Guarujá possuía 4.268 funcionários efetivos e 386 livremente comissionados, todos sob o regime jurídico da CLT – Consolidação das Leis do Trabalho. Não possui assim regime Previdenciário Próprio, fator importante na análise da saúde financeira dos municípios. Em geral o Regime de Previdência Próprio é um fator de risco fiscal que dificulta sobremaneira as projeções e a capacidade do município contrair endividamento de forma sustentável.

A Prefeitura Municipal apresenta um expressivo valor de gastos com pessoal, sendo o 16º município do estado neste tipo de despesa. Com valores per capita também bastante superiores às médias estaduais. Enquanto no estado os municípios em média gastam R\$ 479,00 por habitante, no Guarujá este índice sobe para R\$ 592,00. Apesar dessa situação, em relação aos limites máximos e prudencial da Lei de Responsabilidade Fiscal, o município conta com uma margem razoável de segurança. A despesa de pessoal em relação à Receita Corrente Líquida é de 45,4%, distante dos 54% do Executivo mais os 6% do legislativo exigidos pela Lei 101/2000. Índice pouco acima da média estadual que é de 42,3%.

B. Outras Despesas Correntes

Das despesas gerais do município foram escolhidas as duas principais em montante de recursos: Educação e Saúde.

B.1. Despesas com Educação

Vale ressaltar o perfil de gastos junto à educação, elemento estruturante da saúde fiscal das exigências da legislação em vigor:

- Artigo 212 da Constituição Federal, Artigo 60 do A.D.C.T. - (E.C. nº 14/96),



- Lei Federal nº 9.424, de 24.12.96 (Lei do FUNDEF),
- Lei Federal nº 9.394, de 20.12.96 (Lei de Diretrizes e Bases).

Da receitas de impostos próprios e transferidos R\$ 272.244.566,48, o valor aplicado no exercício de 2005 foi de R\$ 80.983.452,16 (29,75 %), valor acima do mínimo a ser aplicado R\$ 68.061.141,62 (25 %). Deste montante foram aplicados no nível Fundamental R\$ 1.974.078,47 (17,62 %) e na educação infantil R\$ 29.009.373,69 (9,84 %). Além dos recursos de aplicação obrigatória somam-se os oriundos do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério – FUNDEF R\$ 34.934.179,01, aplicados em pagamento de professores em efetivo exercício R\$ 30.602.739,58 (86,56 %) e em outras despesas do ensino fundamental R\$ 3.177.767,70 (8,99 %).

B.2. Despesas com Saúde

Outro elemento importante, nos gastos municipais, são os referentes às ações e serviços públicos de saúde (Fundamentação: Emenda Constitucional nº29, de 134 de setembro de 2000). A base referencial para o estabelecimento do percentual aplicado é a mesma utilizada para os cálculos da educação: Receitas de Impostos, Próprios e Transferidos: R\$ 272.244.566,48. Deste total, foram aplicados R\$ 76.059.613,96, o que corresponde a 27,94 %. Valor bem acima dos exigidos pela legislação, que seriam no mínimo de 15%. Atente-se que esse percentual não diz respeito ao total das receitas arrecadadas, mas somente àquelas indicadas pela legislação. A Tabela 8.3.3.10.4 – 1 a seguir, revela o esforço feito pela administração para ampliar os gastos com a saúde no município.

Tabela 8.3.3.10.4 - 1: Histórico das Aplicações

Exercício Ano	%
2000	14,11
2001	15,4
2002	17,93
2003	20,23
2004	18,73

Fonte: Tesouro Nacional

8.3.3.10.5. Investimentos

O município mantém um nível de investimento (recursos próprios) abaixo da média dos municípios de mesma população. A média nacional é de 12% a 13% enquanto nos últimos anos o Guarujá obteve uma média perto de 8,5%. Importante notar que os investimentos são resultados da arrecadação municipal própria, já que as transferências de capital durante esses anos tiveram pouca participação.



8.3.4. Caracterização da Área Diretamente Afetada (ADA): assentamento Santa Cruz dos Navegantes³ (Área Diretamente Afetada)

O assentamento Santa Cruz dos Navegantes está localizado na porção sudoeste do Município do Guarujá, tendo como limites ao norte o estuário de Santos, a Leste o rio Icanhema, ao sul os mangues do rio da Missa e a oeste o Morro da Barra.

A intervenção social e ambiental no assentamento de Santa Cruz dos Navegantes enfatiza a recuperação de dois mangues - o do rio da Missa (sul) e o do Morro da Barra (oeste), que ocupam 16,2% da área do Assentamento.

Segundo levantamento feito pela Prefeitura de Guarujá, em 1998, existiam 58 núcleos de habitação subnormal no município, com um número total de 20.382 habitantes.

O assentamento de Santa Cruz dos Navegantes teve um crescimento expressivo partir da década de 1970, através da população migrante de trabalhadores de baixa renda que não tinha acesso a terra e habitação na área urbanizada de Santos e do próprio município de Guarujá.

Conforme informações contidas no Cadastro Técnico do Município (2004) os terrenos que compõem o Assentamento são na maioria de propriedade da Marinha, e no setor central de propriedade particular. Possui como único acesso ao restante da cidade, por via terrestre, a Estrada de Santa Cruz dos Navegantes com 5,9 km, pavimentada, com duas linhas regulares de transporte coletivo, ligando o bairro ao centro administrativo do município.

O assentamento Santa Cruz dos Navegantes é o mais antigo dos 51 núcleos habitacionais irregulares do Município de Guarujá. Foi criado em 1942 e ocupa o sexto lugar em números populacionais, com 5.348 habitantes, e o terceiro em quantidade de unidades habitacionais, contando com 1.480 habitações. Com o grau de adensamento de 0,0287 moradores/m², Santa Cruz dos Navegantes possui 1.946 imóveis, que ocupam uma área de aproximadamente 186 mil m², quase todos construídos em alvenaria (72,3%) e localizados na parte plana do terreno. Esses dados, e os que seguem, foram extraídos do último Levantamento Socioeconômico Habitacional realizado pela Prefeitura Municipal de Guarujá em 2004.

8.3.4.1. Caracterização dos domicílios

8.3.4.1.1. Forma de uso e ocupação

O assentamento Santa Cruz dos Navegantes é composto por 1.946 imóveis, dos quais 76,0% (1.480) são residenciais e 23,9% (466) não residenciais. Entende-se residencial, tanto os que abrigam exclusivamente famílias, como os mistos que abrigam família e comércio ou serviço. Por não residencial entende-se todos os demais usos. Dos 1.480 imóveis residenciais 86,2% (1277) são unidades habitacionais próprias, 7,9% (118) cedidas e 5,7% (85) são alugadas. Apenas 5 unidades habitacionais encontram-se coabitadas, também denominadas famílias conviventes secundárias que são constituídas por, no mínimo, duas pessoas ligadas por laço de parentesco, dependência

³ O Assentamento Santa Cruz dos Navegantes é conhecido, também, como Bairro da Santa Cruz dos Navegantes ou Praia da Santa Cruz dos Navegantes. Neste estudo fica denominado como Assentamento Santa Cruz dos Navegantes.



doméstica ou normas de convivência e que residem em um mesmo domicílio com outra família, denominada principal. O responsável pela família principal é também o responsável pelo domicílio (Fundação João Pinheiro, 2003). As Tabelas 8.3.4.1.1 – 1 e 8.3.4.1.1 – 2 a seguir demonstram tais informações.

Tabela 8.3.4.1.1 – 1: Distribuição dos imóveis segundo tipo de uso

Tipos de Imóveis	Quantidade	
	N	%
Residenciais	1480	76,1
Não Residenciais	466	23,9
TOTAL	1946	100,00

Fonte: PMG/2004

Tabela 8.3.4.1.1 – 2: Distribuição dos domicílios segundo o tipo de ocupação

Formas de Ocupação	Quantidade U.H.	
	N	%
Própria	1277	86,2
Cedida	118	8,0
Alugada	85	5,8
TOTAL	1480	100,00

Fonte: PMG/2004

8.3.4.1.2. Padrão construtivo e tipo de terreno

Quanto ao padrão construtivo e o tipo de terreno onde estão localizados, verifica-se que 83,4% das unidades habitacionais estão situadas na parte plana do terreno e, dessas, a maioria (72,2%) é de alvenaria. Nos mangues encontram-se 309 unidades habitacionais de madeira, duas de alvenaria e quatro são mistas, totalizando 315 residências. As habitações de palafitas de densidades média (400 a 500 hab/ha) têm suas condições de habitabilidade agravadas pela total ausência de saneamento básico. Na área alagadiça encontram-se sete unidades habitacionais de madeira e uma com material misto.

Nesse estudo foram utilizados os conceitos de déficit habitacional e de inadequação de moradias. De acordo com o trabalho realizado pela Fundação João Pinheiro (2003), entende-se déficit habitacional a necessidade de construção de novas moradias, quer por inadequação quer por problemas na qualidade de vida dos moradores, problemas que não relacionados ao dimensionamento do estoque de habitações, mas sim, às especificidades internas do que já existe. Seu dimensionamento visa o delineamento de políticas complementares à construção de moradias, voltadas à melhoria do estoque existente. Em outras palavras, inadequação de moradias diz respeito aos domicílios com carência de infraestrutura, com adensamento excessivo de moradores, com problemas de natureza fundiária, em alto grau de depreciação ou sem unidade sanitária domiciliar exclusiva.

A Tabela 8.3.4.1.2 – 1 a seguir permite verificar tais dados.

**Tabela 8.3.4.1.2 - 1: Distribuição dos imóveis segundo o tipo de padrão construtivo**

Padrão Construtivo	Tipo Terreno							
	Plano		Mangue		Alagadiço		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Alvenaria	1405	72,2	2	0,10			1407	72,3
Madeira	133	6,8	309	15,9	7	0,4	449	23,3
Misto	82	4,2	4	0,2	1	0,0	87	4,4
S.I.	3	0,2					3	0,1
TOTAL	1623	83,4	315	16,2	8	0,4	1946	100,00

Fonte: PMG/2004

8.3.4.2. Tempo de Moradia

A ocupação dos terrenos do assentamento Santa Cruz dos Navegantes está consolidada se considerarmos que mais de 47,4% (701) das famílias lá residem há mais de 8 anos. Dessas, 181 famílias estão no Assentamento há mais de 25 anos e podem ser as descendentes das primeiras famílias que deram origem ao processo de ocupação em 1942. Dentre as 339 (22,8%) famílias com mais de 18 anos no local, pode-se aferir que uma parcela expressiva dessa população representa a segunda geração⁴ das famílias que ali se instalaram nos primeiros anos da década 1970, aspecto que contribui para o enraizamento dessa população com a área e, por isso, são sujeitos da história e da resistência que garantiu aos seus familiares um lugar, embora precário, para morar.

Ressalta-se ainda, neste item sobre tempo de moradia, o expressivo número de pessoas que residem no Assentamento, entre 3 a 8 anos atingindo 22,3% (329), e de 1 a 3 anos 14,4% (214). Com até um ano de tempo de moradia há 10 famílias, ou 12,1% do total, situação similar à que ocorre em outros assentamentos. A Tabela 8.3.4.2 - 1 permite verificar tais dados.

Tabela 8.3.4.2 - 1: Distribuição dos domicílios de acordo com o tempo de moradia

Tempo de Moradia	Quantidade Pessoas	
	N	%
Até 1 ano	180	12,1
1 a 3 anos	214	14,4
3 a 5 anos	249	16,8
5 a 8 anos	141	9,5
8 12 anos	188	12,8
12 a 18 anos	174	11,8
18 a 25 anos	158	10,7
Acima de 25 anos	181	12,1
TOTAL	1485	100,00

Fonte: PMG/2004

8.3.4.3. Infra-estrutura

8.3.4.3.1. Abastecimento de água

O fornecimento de água potável é feito pela rede pública (SABESP) e atinge 49,7% (968) dos domicílios. Outros 25,6% (498) improvisam uma rede de encanamento, com água cedida por outros

⁴ Considera-se a formação de uma geração no espaço de tempo (aproximadamente 25 anos).
CPEA 491 - EIA/RIMA - Recuperação Sócio-Ambiental e Urbanização de Santa Cruz dos Navegantes



moradores e 184 imóveis (9,5%) utilizam ligações clandestinas como a principal forma de abastecimento de água. Esses dados demonstram a situação precária do Assentamento considerando que em 2004, 90% dos brasileiros tinham acesso à água tratada, segundo o Programa de Desenvolvimento Humano das Nações Unidas - PNUD5.

8.3.4.3.2. Energia elétrica

Mais da metade dos imóveis 55,8% (1.086) possui instalação elétrica regular e 28,8% (562) deles recebem energia através de rabichos (gatos) internos e externos. A maioria dos 4,6% de imóveis que não possuem fornecimento de luz, estão em fase de construção.

8.3.4.3.3. Esgotamento sanitário

Dos 1.946 imóveis do assentamento Santa Cruz dos Navegantes, 78,0% (1.518) possuem instalações sanitárias regulares. Já 11,2% (186) deles possuem instalações inadequadas, sendo que 65 edificações não possuem qualquer tipo de instalação sanitária.

Tabela 8.3.4.3.3 - 1: Distribuição dos imóveis por setor de acordo com o tipo de esgotamento sanitário.

Esgotamento Sanitário	Tipo Terreno							
	Plano		Mangue		Alagadiço		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Interno	1282	65,9	229	11,8	7	0,4	1518	78,0
Externo	26	1,3	2	0,1	1	0,0	29	1,5
Coletivo	35	1,8					35	1,8
Não tem E/C	86	4,4	3	0,2			89	4,6
Não tem –residencial	25	1,28	7	0,4			32	1,6
Não tem outros	31	1,6	2	0,1			33	1,7
Fechado	138	7,0	72	3,7			210	10,8
Total	1623	83,4	315	16,2	8	0,4	1946	100,00

Fonte: PMG / 2004

De acordo com o levantamento da Prefeitura Municipal de Guarujá, a grande maioria das moradias escoam seus esgotos domésticos (83,25%) em valas cobertas. Os domicílios localizados nos mangues e em terrenos alagadiços (16,2%) não têm rede de esgotos e lançam seus detritos diretamente no solo. Não foram identificados lançamentos de esgotos por valas a céu aberto.

8.3.4.3.4. Coleta de Lixo

Em Santa Cruz dos Navegantes a coleta de lixo é precária. Existe uma única lixeira central, localizada no final da Rua G (onde há o acesso às palafitas, uma região de mangue e alagadiça). Não há coleta de lixo diária, nem é domiciliar. Nos dias marcados para a coleta, os caminhões de limpeza pública recolhem o lixo que os moradores depositaram na lixeira central.

5 Estado de São Paulo. País perde uma oposição no IDH por ainda patinar em educação e saúde. Vida& - p.A 22, 10/11/2006.



8.3.4.4. Caracterização da população

8.3.4.4.1. Sexo e Faixa Etária

Dos 5.348 moradores do assentamento Santa Cruz dos Navegantes, 2.753 (51,5%) são mulheres e 2.595 (48,5%) são homens, existindo um equilíbrio entre os sexos, embora com uma leve superioridade de mulheres, ou seja, são 158 mulheres a mais do que os homens. Esse equilíbrio também ocorre entre os grupos etários em geral.

A população é muito jovem, pois 50,8% (1.412) pessoas têm menos de 25 anos. Dessas, 33,3% (924) têm até 15 anos de idade e na faixa de 16 a 24 anos são 488 pessoas (17,5%). Vale dizer que esta característica segue o padrão da população do Guarujá que também é bem jovem - quase metade do total dos seus habitantes tem 25 anos (49,3%), dos quais 19,6% são crianças com até 10 anos de idade (19,6%) (IBGE- CENSO/2000).

O grupo etário composto por pessoas com idade entre 25 e 50 anos alcança 37,2% (998) da população, demonstrando, mais uma vez, de se tratar, em média, de uma população jovem. Apenas 11,9% (343) dos moradores têm mais de 51 anos.

Tabela 8.3.4.4.1 - 1: Distribuição dos moradores segundo faixa etária e sexo

Faixa Etária	Sexo					
	Mulheres		Homens		Total	
	N	%	N	%	N	%
Até 7 anos	492	9,2	456	8,5	948	17,8
8 a 15 anos	432	8,0	398	7,4	830	15,5
16 a 18 anos	136	2,5	145	2,7	281	5,2
19 a 24 anos	352	6,5	306	5,7	658	12,3
25 a 35 anos	492	9,2	525	9,8	1017	19,0
36 a 50 anos	506	9,5	468	8,7	974	18,2
51 a 65 anos	227	4,2	218	4,0	445	8,3
Ac. de 65 anos	116	2,2	79	1,5	195	3,6
TOTAL	2753	51,5	2595	48,5	5348	100,00

Fonte: PMG/2004

8.3.4.4.2. Responsáveis dos domicílios - faixa etária e sexo

Dos 1.485 responsáveis pelos domicílios, os homens representam a maioria, representando 54,2% (805). Também é expressivo o número de mulheres chefes de família – 680, ou 45,79%. A diferença é pequena, são 125 chefes do sexo masculino a mais do feminino. A concentração dos responsáveis está nos grupos de faixa etária entre 25 e 35 anos e de faixa entre 36 e 50 anos, que juntos alcançam 65% (544) dos chefes de famílias. Acima de 65 anos os responsáveis pelos domicílios representam 9,23% (137), sendo a maioria compostas por mulheres (80). Os chefes de famílias na faixa etária de 16 a 24 anos atingem, apenas, 7,6% (113) desta população.



8.3.4.4.3. Naturalidade e faixa etária dos moradores

Uma das características da população de Santa Cruz dos Navegantes é o vínculo dos seus habitantes com a cidade de Santos. Esse vínculo, além do trabalho, também ocorre pela procura dos equipamentos públicos, entre eles, creches, hospitais, pronto socorro e programas sociais (como o pré-natal) e da constatação de que dos 5.384 moradores, 47,0% (2.506 pessoas) são naturais de Santos e apenas 16,4% (876) são nascidas em Guarujá.

Vale registrar a discussão com os moradores (29/03/2007), sobre a identidade deles com Santos ou Guarujá. A maioria dos participantes enfatizou que os moradores de Santa Cruz dos Navegantes se identificam mais com Santos por várias razões, principalmente devido à facilidade de acesso, pois a cada cinco minutos tem um barco a disposição, para atravessar o Canal de Santos, no atracadouro da Rua Orlando B. Ribeiro.

Tabela 8.3.4.4.3 - 1: Distribuição dos moradores segundo naturalidade e faixa etária

Naturalidade	Faixa Etária											
	Até 7anos		8 a 15 anos		16 a 35 anos		36 a 65 anos		Acima de 65 anos		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Santos	551	10,3	444	8,3	1090	20,3	400	7,5	21	0,4	2506	47,0
Guarujá	334	6,2	263	4,9	196	3,6	79	1,5	4	0,1	876	16,4
Outros Munic.Baix.S.	20	0,4	28	0,5	66	1,2	35	0,6	6	0,1	155	3,0
Estado SP	19	0,4	29	0,5	124	2,3	212	4,0	58	1,0	442	8,3
Norte/Nordeste	17	0,3	54	1,0	392	7,3	546	10,2	81	1,5	1090	20,3
Outros Estados	07	0,1	12	0,2	88	1,6	141	2,7	23	0,4	271	5,0
Outros países							6	0,1	2	0,0	8	0,1
TOTAL	948	17,7	830	15,5	1955	36,3	1415	32,0	195	3,5	5348	100,00

Fonte: PMG/2004

8.3.4.4.4. Número de pessoas por famílias

Quanto ao número de pessoas por domicílio, a pesquisa mostra que a razão habitantes por unidade habitacional segue o atual padrão da sociedade brasileira. Observa-se que 50 (37,7%) moradias têm apenas 2 ou 3 pessoas e 347 (23,3%) delas têm 4 pessoas. A soma desses dois intervalos atinge 61,0% (907) das unidades habitacionais. É interessante perceber, ainda, que já existe um número significativo de moradias com apenas uma pessoa - 188 (12,7%) - evidenciando uma nova tendência no padrão habitacional, com um número cada vez maior de pessoas morando sozinha, independente do valor da sua renda mensal. Domicílios ocupados por 5 a 7 pessoas somam 357, ou 24%. Domicílios com oito ou mais pessoas são em número pequeno, alcançando 2,4 % do total, ou seja, apenas 33 domicílios.



8.3.4.4.5. Escolaridade

No assentamento Santa Cruz dos Navegantes, 25,2% da sua população estuda (1.350 pessoas). A maior parte está na faixa etária de 8 a 15 anos, totalizando 801 jovens. À categoria de faixa etária “Não se Aplica” correspondem 130 crianças que estão na creche, 213 na pré-escola e 470 são crianças de até 7 anos⁶ que não estão freqüentando nenhum tipo de instituição escolar. Vide Tabela 8.3.4.4.5 - 1.

Tabela 8.3.4.4.5 - 1: Distribuição da população que está estudando ou não

Estuda		Não Estuda		Não se Aplica		TOTAL	
N	%	N	%	N	%	N	%
1350	25,2	3185	59,6	813	15,2	5384	100,00

Fonte: PMG/2004

A escolaridade dos moradores que tiveram acesso ao curso superior é baixa em relação ao total da população de Santa Cruz dos Navegantes, são apenas 20 pessoas que concluíram e 32 que continuam cursando o ensino superior (0,6% do total).

Chama atenção o número de moradores que pararam de estudar entre a 1ª a 7ª série do Ensino Fundamental, 56% (1.783), sendo que 21 deles estão na faixa de 8 a 15 anos, 41 na faixa de 16 a 18 anos, 220 na faixa de 19 a 24 anos, 520 na faixa de 25 a 35 anos e acima de 36 anos são 981 pessoas. Apenas 11,7% (374) moradores que pararam de estudar completaram o Ensino Fundamental, 15,8% (503) possuem o Ensino Médio completo.

Esses dados permitem verificar que a população acima de 16 anos possui baixo nível de escolaridade, situação essa, bem similar à escolaridade da população da Baixada Santista (onde mais de 50% da população com mais de 25 anos não completaram o Ensino Fundamental - Emplasa, 2002), e que causa conseqüências diretas no nível de empregabilidade desta população.

8.3.4.4.6. Atividade principal e renda mensal

Dos 3.570 moradores acima de 16 anos, 36,9% (1.317) não tem renda. Dentre os que possuem renda, 16,1% (576) ganham até um salário mínimo, sendo que desses, 309 são trabalhadores com registro e não possuem 267 sem registro em carteira. Aqueles que recebem de 1 a 2 salários mínimos somam 16,4% (585) com registro em carteira, e 17,5% (288) não possuem registro. Entre 2 e 3 salários mínimos a diferença entre os trabalhadores com registro e sem registro em carteira é muito grande, pois 362 têm registro e apenas 86 não têm. Observa-se, assim que o rendimento entre 1 e 3 salários mínimos atinge 53,0% da população (1.897), ou seja, a maioria dos trabalhadores. Outros 7,8% (285) dos moradores têm rendimentos que variam de 3 a 5 salários mínimos, e com rendimentos acima de 5 salários mínimos são apenas 71 (1,9%) pessoas. Vale ressaltar que os

⁶ É preciso lembrar que atualmente, com a ampliação do ensino fundamental para 9 anos, a idade para o ingresso nesse nível escolar é 6 anos.



rendimentos mais elevados aparecem entre os moradores que exercem atividades formais (com registro em carteira).

Tabela 8.3.4.4.6 - 1: Distribuição dos moradores com mais de 16 anos, por atividade principal, segundo renda mensal

Atividade Principal	Sem Renda		Até 1 s.m.		1 a 2 s.m.		2 a 3 s.m.		3 a 4 s.m.		4 a 5 s.m.		Ac. de 5 s.m.		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Atividades Formais			309	8,6	585	16,4	362	10,1	143	4,0	119	3,3	66	1,8	1584	44,4
Atividades Informais			267	7,5	288	8,0	86	2,4	18	0,5			5	0,1	669	18,7
Atividades Sem Renda	1317	36,9													1317	36,9
TOTAL	1317	36,9	576	16,1	873	24,4	448	12,5	161	4,5	124	3,3	71	1,9	3570	100,00

Fonte: PMG/2004

As pessoas do sexo masculino possuem remuneração mais alta que as do sexo feminino. Observa-se que dentre os 1.741 homens acima de 16 anos, 63,1%% (1.344) exercem atividades que geram rendas, situação esta, bem melhor do que a das 1.829 mulheres acima de 16 anos que estão ocupadas. Apenas 6,0% (214) dos homens recebem até 1 salário mínimo, ocupando-se em atividades formais e informais. Já as mulheres, com o mesmo recebimento, correspondem a 10,1% (362). As rendas entre 1 e 2 salários mínimos remuneram 12,9% dos homens (460) e 11,6% das mulheres (413). Os rendimentos entre 2 e 4 salários mínimos são verificados entre 13,8% dos homens (497) e somente entre 3,1% das mulheres (112). Na faixa de renda entre 4 e 5 salários mínimos os homens alcançam 3,0% (110) e as mulheres 0,4% (14). Rendas acima de 5 salários mínimos são recebidas por apenas 63 homens e 9 mulheres. Observa-se, ainda, que apenas 11,1% (397) dos homens exercem atividades sem gerar renda e entre as mulheres esse percentual sobe a 25,8% (920).

Importante destacar que existem hoje, em Santa Cruz dos Navegantes, cerca de 147 pessoas que vivem da pesca, segundo levantamento realizado em 2005.

8.3.4.4.7. Renda Mensal Familiar

A maioria das famílias do assentamento Santa Cruz dos Navegantes - 43,5% (646) - tem rendimentos mensais entre 1 e 3 salários mínimos. Apenas 12,2% (182) das famílias têm rendimentos mensais de 1 salário mínimo.

A renda média das famílias pesquisadas é de 3,01 salários mínimos⁷ correspondendo a R\$ 724,46. A média per capita (quociente entre a soma dos rendimentos de todos os membros de cada família e o número de seus componentes), segundo o levantamento da Prefeitura Municipal de Guarujá, é de 0,99 salários mínimos, correspondendo a R\$ 239,45.

⁷ Maio de 2004 o salário mínimo era de R\$ 260,00.

**Tabela 8.3.4.4.7 - 1: Distribuição da renda mensal familiar por número de pessoas**

Renda Familiar	Nº de Pessoas na Família					Total Famílias	%
	1	2 a 4	5 a 8	Mais de 8			
Sem renda	22	31	8			61	4,1
Até 1 S.M.	52	95	34	1		182	12,2
Entre 1 e 2 S.M.	52	197	69	4		322	21,7
Entre 2 e 3 S.M.	35	219	69	1		324	21,8
Entre 3 e 4 S.M.	16	129	63	2		210	14,1
Entre 4 e 5 S.M.	5	111	52	2		170	11,4
Maior que 5 S.M.	6	125	80	5		216	14,5
Total	188	907	375	15		1485	100

Fonte: PMG/2004

Tabela 8.3.4.4.7 - 2: Distribuição da renda mensal familiar por número de pessoas

Médias	R\$	S.M.
Familiar	724,46	3,01
Formal	573,51	2,38
Per capita	239,45	0,99

Fonte: PMG/2004

8.3.4.4.8. Incidências de doenças e deficiências

Dos habitantes do Assentamento, 15,6% (840) são portadores de doenças ou deficiências. A maior incidência registrada corresponde a doenças crônicas - 11,7% (628). Alcoolismo e doenças associadas ao uso de drogas atingem 0,5% (25) pessoas. Outras 24 pessoas (0,4%) apresentam deficiência mental e 18 moradores têm doenças infecto-contagiosas.

Tabela 8.3.4.4.8 - 1: Distribuição da população portadora de Doenças e Deficiências

Doenças e Deficiências	N	%
Não Tem	4544	84,4
Doenças Crônicas	628	11,7
Alcoolismo/Droga	25	0,5
Deficiência Mental	24	0,4
Def. física/def. Motora	24	0,4
D.Crônica/Def. Motora	23	0,4
Doenças Infecto-contagiosa	18	0,3
Deficiência Auditiva	15	0,2
Deficiência Visual	14	0,2
Outros	33	0,7
Total	5348	100,00

Fonte: PMG/2004

8.3.4.4.9. Religião

A religião dos moradores segue a tendência do País, isto é, mais da metade dos chefes de família, 55,8% (828) disseram ser católicos. Outros 26,9% (399) são evangélicos e os que não têm religião correspondem a 14,07% (209).



8.3.4.5. Dinâmica Institucional e Políticas Públicas

No Assentamento existem vários equipamentos urbanos comunitários, isto é, instalações públicas destinadas ao uso coletivo. São eles: duas Escola de Ensino Fundamental; uma Unidade Básica de Saúde; uma Feira Livre na Rua Carmosina de Freitas e, o Posto Policial.

Quanto às áreas institucionais, ou seja, áreas públicas reservadas à instalação de equipamentos comunitários na comunidade, observa-se que elas não existem. A ausência dessas áreas é um dos obstáculos enfrentado pelo Município para implantar e incrementar políticas públicas no Assentamento. Os únicos espaços disponíveis são os remanescentes das ocupações da frente marítima ao norte, o campo de futebol a oeste (na estrada Santa Cruz dos Navegantes) e a pequena colina que dá acesso à fortaleza da Barra Grande e à praia utilizada pela comunidade local nos dias de maré baixa.

8.3.4.5.1. Políticas públicas implantadas na área

Na comunidade foram implantados dois programas sociais em parceria com o Governo Federal : o Programa Saúde da Família, contando com dois médicos, e o Programa Bolsa Família. Segundo a Secretaria de Ação Social (SAS) da Prefeitura, um dos obstáculos para implantação de mais programas sociais na comunidade é que na área de Santa Cruz dos Navegantes não existem espaços livres públicos. Por isso, o Plantão Social implantado pela SAS no Assentamento se dá numa sala cedida pelo Núcleo de Extensão Comunitária (NECOM), da Universidade Católica de Santos.

Conforme já apontado, 281 responsáveis por famílias não possuem rendimentos, 284 têm rendimento mensal de até 1 salário mínimo e 413 tem rendimentos entre 1 a 2 salários mínimos. Esses dados mostram a situação de pobreza e de extrema pobreza que vivem 53% das famílias em Santa Cruz dos Navegantes. Evidentemente que essa população necessita de uma política de reinserção social, que as inclua concomitantemente em diversos programas governamentais como: o de geração de renda; o habitacional; o de saúde; cursos profissionalizantes e outras políticas sociais. Somente ações estratégicas e integradas entre os três poderes é que poderão oferecer à comunidade a “porta de saída” da pobreza.

8.3.4.5.2. Equipamentos privados de uso público ou não

Destacam-se na comunidade dois equipamentos privados que já estão enraizados culturalmente no cotidiano dos moradores, são eles: a Sede Náutica Clube Internacional de Regatas e a Sede Náutica Clube de Regatas Saldanha da Gama, espaços de potencial utilização comunitária por meio de ação de gestão da PMG com os dirigentes desses, e com a Secretaria de Patrimônio da União. No caso do Saldanha da Gama, sua diretoria cede as dependências para as crianças da comunidade.

Os demais equipamentos privados, na área do Assentamento, são estabelecimentos comerciais e de serviços. No ano de 2004 a comunidade contava com 74 estabelecimentos comerciais e com 43 de prestação de serviços, concentrados, na sua maioria, ao longo das Ruas Antônio Pinto



Rodrigues e Carmosina Freitas de Abreu. A maior parte dos serviços de apoio náutico localiza-se a norte e a sul da comunidade, nas frentes marítimas e fluviais.

8.3.4.5.3. Organização da Sociedade Civil.

O assentamento Santa Cruz dos Navegantes é uma comunidade com muitas entidades associativas criadas e dirigidas pelos próprios moradores. Conta também com algumas Organizações Não Governamentais – ONGs, e entidades de caráter religioso, que desenvolvem diversas atividades sócio-educativas com os moradores.

Das entidades presentes no cotidiano da comunidade destaca-se o Centro Comunitário da Praia Santa Cruz dos Navegantes, criado em 1983, que atua nos seguintes projetos: Educação Infantil, Creche, Centro de Convivência, Padaria Comunitária, Comunidade Terapêutica Feminina Recanto Renascer (projeto do Centro Comunitário, porém é locado em outro bairro). Outras entidades criadas pelos moradores são: Associação da Maior Idade - AMI; Sociedade de Melhoramentos da Praia Santa Cruz dos Navegantes; GRES Renascer de Santa Cruz e a Escola de Samba que mobiliza aproximadamente 600 pessoas na época do carnaval.

A comunidade conta ainda com algumas cooperativas, como a Cooperativa de Reciclagem da Ilha cujo objetivo é realizar um trabalho sócio-ambiental para educar os moradores a não jogarem o lixo na rua e no mangue, além de organizar os moradores com projetos de geração de renda. Outra cooperativa é das mulheres que trabalham com a confecção de móveis de garrafa pet, assessorada pela ONG Elementos da Natureza. Em 2005 foi criada a Cooper Rio Cruz, uma cooperativa de pesca, formada por 68 pescadores artesanais das comunidades de Santa Cruz dos Navegantes e Rio do Meio, com o objetivo de evitar a ação de atravessadores, que negociam o pescado e acabam concentrando em suas mãos a maior parte do lucro. Segundo moradores, esta cooperativa, atualmente não está em atividade.

Já a Universidade Católica de Santos, por meio do Núcleo de Extensão Comunitária – NECOM – desenvolve um programa de extensão educacional, em municípios da Baixada Santista, em especial no assentamento Santa Cruz dos Navegantes, realizando atividades educativas, pedagógicas e culturais visando à melhoria das condições de vida e o fortalecimento do exercício da cidadania da população. Os projetos são desenvolvidos em espaços e recursos existentes na própria comunidade.

Vale registrar que o Núcleo de Extensão Comunitária – NECOM, desde 1995, através de Protocolo de Intenções firmado entre a Prefeitura Municipal de Guarujá, o IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional e a Universidade Católica de Santos (UniSantos) é o responsável pelo patrimônio - Fortaleza de Santo Amaro da Barra Grande, que é um importante conjunto arquitetônico militar do Litoral Paulista. Para tal, o NECOM realizou um trabalho de conscientização da população para o reconhecimento da importância histórica do forte, de tal maneira que contribuísse não só para a preservação do que dele restava, como também para que o valorizasse como elemento histórico e cultural. No processo de conscientização, foram escolhidos os



moradores de Santa Cruz dos Navegantes que atualmente trabalham neste patrimônio histórico e turístico da região.