

# **ZONEAMENTO AMBIENTAL EM ÁREAS COSTEIRAS: UMA ABORDAGEM GEOMORFOLÓGICA**

*WENDEL HENRIQUE  
IANDARA ALVES MENDES*

## **Introdução**

Paulistanos, sorocabanos, campineiros, rioclarenses, enfim, turistas, em seus veículos próprios ou em ônibus, chegam ao litoral sul paulista, espaço intensamente utilizado por desbravadores no século XVI e agora redescoberto, desta vez não pelo colono, mas pelo turista.

O espaço transformado para o turismo não é para todos, pois o dinheiro compra o direito de usufruir a paisagem. Neste contexto, o espaço ao ser selecionado, seleciona.

A concentração de grande número de pessoas e serviços no litoral, área ambientalmente sensível, acarreta profundas alterações nos elementos da paisagem, provocando a deterioração ambiental. O modelo de desenvolvimento econômico adotado no estabelecimento de pólos turísticos, nem sempre considera a capacidade de suporte de cada área. Constata-se que o turismo, esta força impulsionadora de crescimento econômico, na concepção desenvolvimentista, além de não minimizar os contrastes sociais, provoca o desequilíbrio ambiental.

No âmbito do litoral sul paulista verifica-se que atualmente a intervenção do homem sobre a natureza está vinculada a materialização do turismo no espaço, expressa através de loteamentos, avenidas, condomínios, os quais envolvem problemas ambientais, decorrentes do grande impacto destas obras. A clara e contundente preocupação dos empreendedores imobiliários em capitalizar os recursos paisagísticos, gera um uso irracional e ambientalmente agressivo.

Neste setor do território paulista, estão concentrados os maiores resquícios de Mata Atlântica e de manguezais, como também concentra-se aí a população mais pobre do Estado. A riqueza natural e cultural, presentes nas manifestações folclóricas e no casario colonial, é o atrativo vendido ao turista, enquanto que a população

local é induzida a acreditar que o turismo, nos moldes como está sendo praticado, é a saída para seus problema econômicos, sendo a sustentabilidade do ambiente renegada; o recurso ambiental, que também capta turistas é esquecido, a visão do inesgotável predomina.

Assim, na tentativa de contribuir à ocupação da área, foi elaborado este trabalho, desenvolvido no Laboratório de Geomorfologia do Depto. de Planejamento Territorial e Geoprocessamento, do IGCE/UNESP – Rio Claro, com apoio da FAPESP, que culminou com um zoneamento ambiental das ilhas de Cananéia, Iguape e da Ilha Comprida.

## **Zoneamento Ambiental**

A ausência de conhecimentos prévios relativos às características do meio ambiente, no qual pretende-se desenvolver uma atividade ou alocar recursos, é uma das principais causas de desequilíbrios ambientais, uma vez que acarreta a apropriação desordenada dos recursos naturais (Souza, 1993).

Atualmente a maior parte da população vive em áreas urbanas, fator este que, associado ao grande aumento populacional e ao constante desenvolvimento tecnológico, proporciona uma ocupação cada vez mais rápida do território (Santos, 1982). Estes fatos, aliados ao modelo econômico e de desenvolvimento vigentes e a forma de apropriação do meio ambiente, efetuada pelo homem, são cada vez mais impactantes.

Apesar do conhecimento adquirido, muitas vezes ele não é aplicado na tentativa de minimizar a intervenção antrópica sobre a natureza. Esta atitude é refletida na ocupação do espaço, a qual na maioria das vezes não é precedida de um planejamento. Frequentemente são utilizadas formas de apropriação do terreno, que se mostram parcial ou totalmente antagônicas às características naturais do ecossistema, o que vem favorecendo a crescente degradação do ambiente. Deste modo, a ocupação do território segue esta tendência, a urbanização atinge hoje, áreas antes impossíveis de serem alcançadas, e que desta maneira se mantinham protegidas. Atualmente nada mais é obstáculo ao deslocamento do homem, e o que observa-se é uma utilização cada vez mais intensa dos recursos naturais, e uma decorrente deterioração do meio ambiente.

No Brasil, segundo dados do censo de 1991, realizado pelo IBGE, 31% dos brasileiros vivem no litoral. Estas áreas que já apresentam uma rápida e intensa dinâmica morfogênética, por se constituírem em interface entre o sistema continental e o sistema marinho, encontram-se cada vez mais subordinadas aos processos

de origem antrópica, que catalisam os mecanismos naturais, provocando rápidas mudanças nos seus ambientes.

Tais características que envolvem acentuado grau de complexidade, exige a realização de estudos que busquem a interação entre os aspectos físicos/naturais e aqueles sociais/humanos, numa perspectiva de direcionar a, já apontada, rápida ocupação humana em áreas que apresentem, alguma restrição quando ao tipo de uso pretendido, propondo um plano ou zoneamento que considere as aptidões e riscos naturais de cada área.

O zoneamento ambiental é uma prática que deveria ser empregada, antecipadamente, no controle e direção da ocupação do território, principalmente na questão da ocupação urbana, a qual concentra uma gama enorme de impactos ambientais<sup>1</sup> negativos no meio ambiente. Mas no Brasil estas ações são empregadas como soluções após constatação de problemas, ou seja, após sua materialização.

No caso de áreas litorâneas, Gonçalves (1995:324/325), faz uma análise dos impactos ambientais negativos no litoral brasileiro desencadeados pela urbanização, lembrando que *“o estímulo do financiamento para a construção de segundas residências nas áreas serranas e litorâneas vai ensejar a apropriação, pela indústria de turismo, de espaços antes ocupados por comunidades de pescadores, lavradores etc. Ao mesmo tempo, o ‘preço para turista’ enseja uma elevação do custo de vida e uma especulação imobiliária desenfreada que a curto prazo leva à destruição dessas comunidades e de seu meio ambiente. A pesca artesanal em crise; o crescimento das práticas predatórias da pesca industrial; a alteração do curso regular do movimento dos rios e do trabalho das marés, em virtude da construção de diques, pontes, marinas, aterros e até mesmo praias particulares para hotéis e mansões, trazendo como consequência as inundações, o assoreamento de canais e o desaparecimento de aldeias são alguns exemplos desses impactos ambientais, sem falar na intensificação do lançamento de esgotos diretamente no mar...”*

## Cartografia

A Base Cartográfica constitui-se em documento importante tanto para a compreensão dos dados topográficos quanto para a localização dos diversos elementos nela representados, tais como cursos fluviais, áreas de uso urbano, vias de

---

<sup>1</sup> O impacto ambiental, consiste segundo Parker (1985), em *“mudança positiva ou negativa nas condições de saúde e bem estar das pessoas e na estabilidade do ecossistema, do qual depende a sobrevivência humana. Essas mudanças podem resultar de ações acidentais ou planejadas, provocando alterações direta ou indiretamente”*.

circulação, toponímia. Além disso, trata-se de documento fundamental para a orientação do desenvolvimento dos trabalhos de campo.

A elaboração da Base Cartográfica para a área de estudo foi efetuado a partir da digitalização de cartas topográficas, na escala 1:50.000, publicadas pelo IBGE, IGC e Exército Brasileiro.

O Mapa Geológico da área de estudo foi elaborada a partir da digitalização das cartas geológicas, Folhas Cananéia e Iguape, elaboradas por Suguio & Martin (1978), na escala 1:100.000.

A elaboração do mapa geomorfológico teve como ponto de partida a interpretação de imagens orbitais TM-Landsat<sup>2</sup>, composições coloridas (bandas 3, 4 e 5) e HRV-SPOT<sup>3</sup>. Entretanto, quer pela resolução espacial da imagem TM-Landsat (30 metros), quer pela impossibilidade de obtenção de estereoscopia, o mapa geomorfológico decorrente da interpretação destas imagens não se mostrou totalmente eficiente. Tomando como base as grandes unidades do relevo, identificadas a partir da interpretação das referidas imagens, partiu-se para a interpretação de pares estereoscópicos de fotografias aéreas na escala 1:25.000 (1962, 1974 e 1991), afim de obter-se uma caracterização mais eficiente de cada uma das unidade mapeadas.

Para o setor cristalino da área de estudo foi elaborado um esboço topomorfológico na escala 1:50.000, executado a partir da interpretação da base cartográfica.

Tais documentos contribuíram para o entendimento da dinâmica geomorfológica, bem como forneceram parâmetros para a elaboração do zoneamento.

O Mapa de Uso do Solo foi elaborado a partir de informações extraídas das imagens orbitais de 1994 e 1997, as quais foram posteriormente atualizadas nos trabalhos de campo. Tais imagens mostraram-se extremamente eficientes para a identificação das categorias de uso do solo.

A elaboração do Mapa de Zoneamento da área estudada pode ser dividida em duas partes. A primeira consistiu no processo de análise dos documentos cartográficos anteriormente elaborados, bem como das constatações efetuadas em campo. Tais análises foram pautadas pelo aprofundamento teórico efetuado. Desta forma, pôde-se reduzir o número de documentos cartográficos, extraindo um maior número de informações de um menor número de mapas. Aliada diretamente a questão teórica, está a importância do trabalho de campo, que possibilitou o levantamento de novas hipóteses, bem como elucidou outras. Nesta fase, foram definidos os parâmetros teóricos e empíricos para a definição das zonas de conservação, de preservação e de uso múltiplo.

<sup>2</sup> TM-Landsat - pontos: 220/077 - quadrante D (11/08/97)

219/077 - quadrante C (17/06/97)

<sup>3</sup> HRV-SPOT/XS - base 715 - ponto 399 (03/02/64) RGB/321

A segunda fase, é definida pelas operações cartográficas, tais como definição de técnicas para delimitação das unidades e posterior digitalização. Após a elaboração do mapa de zoneamento ambiental, objetivo geral desta dissertação, partiu-se para as proposições gerais para a gestão de cada zona.

Para a definição das zonas identificadas na área, seguiu-se a proposta de Clark (1974), o qual sugere três zonas:

- Preservação – setores com importantes áreas de alto interesse biológico/ecológico que devem ser mantidas protegidas, sendo destinadas, unicamente, ao uso científico;
- Conservação – áreas que podem ser utilizadas para outros fins, desde que sob rigoroso controle da qualidade ambiental, respeitando sua capacidade de suporte;
- Uso múltiplo – áreas passíveis de serem ocupadas, desde que sejam mantidos os níveis básicos de manutenção da qualidade ambiental. Nesta pesquisa, substituiu-se a expressão ‘uso múltiplo’ por ‘uso dirigido’, afim de enfatizar a necessidade de ordenação/orientação ao uso da área.

## **Caracterização da Área de Estudo**

A área de estudo, desta pesquisa constitui-se em 3 ilhas – Cananéia, Iguape e Ilha Comprida, localizadas na porção sul do litoral paulista. A definição desta área para aplicação desta pesquisa está fundamentada nos seguintes fatores:

- alto grau de preservação dos ecossistemas, sejam eles, terrestres como aquáticos;
- urbanização ainda incipiente;
- existência de trabalhos anteriores para suporte e confronto dos resultados desta pesquisa;
- expressiva extensão de áreas de proteção ambiental, definidas por Lei Estadual, mas de difícil implementação.

Um aspecto que deve ser ressaltado é que nas três ilhas encontram-se localizadas as sedes dos respectivos municípios, portanto concentram-se grande parte das populações urbanas, sendo assim, focos de grande potencialidade a ações que possam impactar negativamente o meio ambiente.

Esta região, ambientalmente rica, sempre se manteve economicamente à margem do desenvolvimento do restante do Estado, fato este atrelado às dificuldades de acesso.

As informações que seguem foram extraídas de São Paulo (1992). A ocupação desta área se inicia com os primeiros núcleos humanos, fundados pelos portugueses, no século XVI, dando origem às cidades de Cananéia e Iguape, localizadas na borda litorânea, e que assim, constituíam-se em portas de entrada para o interior de continente.

Cananéia, fundada em 1531, importante ponto de controle da navegação nesta porção do litoral brasileiro, também era local de construção e reparo de embarcações, sendo assim, possuía as bases para o desenvolvimento de uma incipiente vida comercial.

O povoamento da região de Iguape remonta ao início da colonização brasileira, mais precisamente ao dia 03 de Dezembro de 1538. O nome, oriundo do tupi-guarani: Y de água e Guapé (ou Aguapé), que significa “vegetação de água parada”. A região correspondia no século XVI ao limite setentrional do domínio português e por isso foi palco de intensas lutas entre portugueses, indígenas, franceses e espanhóis pela sua posse.

Em Cananéia, uma pequena produção agrícola de subsistência abastecia a população local, o que a difere de Iguape, onde os habitantes eram mantidos pelo comércio e extração de ouro. Curiosamente, a Oficina Real de Fundição de Ouro, considerada a primeira Casa da Moeda do Brasil, foi aberta em Iguape, isto era 1635. O ouro aí fundido era proveniente da região do Alto Vale do Ribeira, mais precisamente de Eldorado.

O arroz, responsável por um impulso de crescimento econômico, acelerando o processo de ocupação do Vale do Ribeira, no século XVIII, e elevando Iguape a posição de o maior produtor nacional deste produto, também foi responsável pela destruição da vegetação de mangue em toda a extensão do litoral deste setor do território brasileiro aqui particularizado, uma vez que seu cultivo ocorreu em terrenos de planície flúvio-marinha. A escolha deste local para a implantação desta cultura deve-se não apenas a presença de condições de hidromorfia inerentes a este tipo de forma de relevo, mas também é fruto da incompreensão do colonizador a este tipo de ecossistema, considerado-o totalmente insalubre. Infelizmente esta incompreensão se mantém até os dias atuais.

Outro impacto antrópico no meio ambiente é a abertura do canal do Valo Grande, iniciada em 1805 e concluída em 1852, ligando o Mar Pequeno ao Rio Ribeira de Iguape, onde funcionava o porto fluvial de Iguape. Este canal até hoje é um grande problema ambiental, afetando toda a dinâmica da paisagem neste setor, seja do ponto de vista biológico quanto geomorfológico.

A intenção desta obra foi facilitar o escoamento da produção de arroz e consequentemente, reduzir o valor do transporte. Com a maior conexão de águas fluviais e marinhas, propiciado pelo Valo Grande, verificou-se que a produção pes-

queira na área de mangue foi reduzida drasticamente devido as mudanças no teor salino e do potencial hidrogenético (Ph) da água.

De 1852, data do término da construção do Valo, até a década de 70, do atual século, a ação das águas fluviais vinculadas ao Valo, atuando sobre os sedimentos arenosos altamente friáveis do terraço marinho, onde encontra-se o sítio urbano de Iguape, foi alargando o canal do Valo Grande, fazendo com que a largura atingisse 300 metros, ou seja 295 metros a mais do que sua largura inicial. Em função da ação desta dinâmica erosiva verificou-se em Iguape o desaparecimento de um setor do bairro do Rocio.

Em 1978, visando, entre outras, a minimização desta dinâmica, foi edificada uma barragem que controla o fluxo do Valo Grande, e com isto houve condições propícias à diminuição da ação erosiva. Com este procedimento a carga de sedimentos foi reduzida, aumentando também a salinidade e a transparência da água, permitindo o restabelecimento da vegetação e da ictionfauna, sendo novamente encontrados vários espécimes de peixes marinhos no Mar Pequeno.

Apesar destas evidências de recuperação ambiental verifica-se que o processo de sedimentação no Mar Pequeno ainda é grande, devido a quantidade de materiais em suspensão carreados pelos cursos fluviais secundários, proveniente da erosão dos terrenos cristalinos e da própria planície costeira a montante. Assim, o Valo Grande construído para facilitar o acesso ao porto fluvial de Iguape, hoje dificulta, uma vez que contribuiu para o assoreamento de canais e de barras lagunares.

Esta grande extensão do território paulista, localizada entre duas importantes capitais do país (São Paulo e Curitiba) se manteve alheia ao desenvolvimento econômico brasileiro, mais uma vez, devido a inexistência de vias de circulação. Afirma-se que hoje o fato desta área encontrar-se relativamente preservada do ponto de vista ambiental se deve ao fato da dificuldade de acesso.

O sucesso do cultivo do arroz observado no século XVIII em Iguape, estava fadado ao declínio, face a dificuldade de acesso, este declínio econômico propiciou a emigração de sua população.

Esta região concentra grande parte das reservas de mangues preservados do Estado de São Paulo, bem como uma grande área contígua de Mata Atlântica, representada pela Área de Proteção Ambiental (APA) da Juréia.

A década de 60 marca a redescoberta do Vale do Ribeira, fruto da abertura da BR 116 (Rodovia Régis Bittencourt), ligando São Paulo ao Alto Vale do Ribeira (Registro) e Curitiba.

Com relação às condições da população residente nesta área destaca-se os problemas relacionados a sua marginalização, decorrente dos processos de migração rural/urbana, falta de infra-estrutura, precariedade sanitária e de saúde, alta

mortalidade infantil, falta de documentação das terras e terrenos e forte concentração de grileiros.

O município de Ilha Comprida abrange a área total da ilha de mesmo nome, localizada no litoral sul do Estado de São Paulo, constitui-se em uma ilha barreira com face oceânica de aproximadamente 74 Km de comprimento e largura variando de 625 m a 5,37 Km.

A ilha está separada do continente pelo Mar Pequeno ou de Iguape e pelo Mar de Cananéia, sendo que esta face interna ou continental apresenta 80 Km de comprimento. Pelas características dos ecossistemas ali encontrados, a Ilha Comprida, através do Decreto No. 26.881/87, do Governo do Estado de São Paulo, foi considerada como Área de Proteção Ambiental (APA). Até 1992 a Ilha Comprida estava vinculada aos municípios de Iguape e Cananéia, sendo a partir daquela data elevada à condição de município.

A partir dos anos 80, com a crescente poluição e super lotação das praias da Baixada Santista, dois vetores de expansão são identificados: enquanto a população de maior poder aquisitivo “migra” para o Litoral Norte, a população de menor renda busca o sentido contrário, o Litoral Sul, e assim suas amplas praias transforma-se em redutos da especulação imobiliária.

A atividade turística é a nova força propulsora do desenvolvimento regional, mas o aspecto destrutivo e predatório observado em outros setores da costa paulista é repetido, embora em menor escala no litoral sul. Este fato está amplamente vinculado aos “empreendimentos imobiliários”, onde grande parte dos terrenos, relacionados às áreas de proteção ambiental, são loteados. Neste contexto, não são apenas loteadas áreas de proteção, mas também áreas de risco, onde a interferência humana sobre um terreno já instável, dinamiza os processos morfológicos.

O turismo recoloca a região estuarina-lagunar de Cananéia-Iguape no cenário paulista. Entretanto convém alertar para o fato de que por um lado este novo impulso desenvolvimentista pode ser a solução dos problemas econômicos da região, por outro pode ser sua destruição do ponto de vista ambiental, se modelos de ocupação, “importados” de outros lugares forem aí impostos, sem que sejam consideradas as características inerentes a área.

## **Compartimentação Geomorfológica**

A partir da análise dos documentos cartográficos elaborados e das observações efetuadas no decorrer dos trabalhos de campo foram individualizados os seguintes compartimentos geomorfológicos:

a) Terraço Marinho:

Segundo IPT (1981), os Terraços Marinheiros apresentam-se como terrenos mais ou menos planos, com drenagem ausente, estando localizados poucos metros acima do nível das Planícies Costeiras. Sobre eles podem estar presentes antigos cordões e dunas.

Para Guerra (1993), os terraços marinheiros constituem-se em uma superfície horizontal ou suavemente inclinada formada por deposição de sedimentos, ou superfície topográfica modelada pela erosão marinha, limitada por declives do mesmo sentido, ou seja, apresenta-se como uma banquetada ou patamar.

Os terraços marinheiros, constituem-se na área de estudo, no mais extenso compartimento geomorfológico, sendo presentes feixes de cordões litorâneos, que evidenciando sua formação associada primeiramente a um depósito de regressão marinha, onde cada cordão corresponde a uma linha de topo do berma de uma praia pretérita, e que posteriormente foram soerguidos. Apresentam-se em dois níveis - 3 e 7 metros - horizontalmente planos com poucas ondulações, associadas aos topos dos cordões litorâneos.

As areias marinhas litorâneas dos terraços deste setor do litoral paulista, datam do Pleistoceno e encontram-se associadas à Formação Cananéia, constituindo-se nos terrenos mais estabilizados, com exuberante vegetação de restinga. Em outros setores, mais recentes, os terraços passam a ter na Formação Santos (Holoceno), o seu material de constituição, sendo também presente a vegetação de restinga, mas de menor porte.

Nos terraços mais antigos, o lençol freático, segundo São Paulo (1989), encontra-se mais profundo e devido a permeabilidade do terreno, a infiltração é facilitada, entretanto nas áreas intracordões tanto a infiltração quanto o escoamento é dificultado, formando os alagadiços, onde observa-se deposição de colóides em 'filme', impermeabilizando o fundo.

Um 'paleo' canal colmatado, posicionado no setor NE da Ilha Comprida, indica uma conexão entre uma antiga 'ilha' e a Ilha Comprida. Na maré alta ocorre a interdigitação com a água dos canais de maré apenas nas planícies flúvio-marinhas, localizadas nas bordas deste setor. Esta constatação indica um soerguimento geral dos terraços marinheiros (Pleistoceno e Holoceno), juntamente com trechos de antiga sedimentação marinha na margem do Mar Pequeno.

Outro processo formador dos terraços corresponde às constantes ampliações, principalmente da Ilha Comprida, encontradas atualmente nas Pontas da Trincheira (Sul - Barra de Cananéia) e de Icapara (Nordeste - Barra de Icapara). Nestes casos, os terraços não passaram por processo de soerguimento, e sim foram formados pela progradação da linha de costa, e desta forma não sofrem mais a ação

marinha. Nestes terraços a vegetação ainda é relacionada ao estrato rasteiro, característico de áreas de pós-praia.

Vale ressaltar, que as áreas dos terraços marinhos são aquelas que mais sofrem com a intervenção antrópica, pois praticamente todas as construções quer residenciais quer comerciais, relacionadas aos núcleos urbanos principais de Iguape, Cananéia e Ilha Comprida, encontram-se sobre estes terrenos. Nestes terraços, a presença de serviços públicos de infra-estrutura é mais pronunciada, constatando-se a presença de redes de água e de esgoto, além do calçamentos das principais vias de circulação.

Outro tipo de intervenção antrópica observado nos terraços marinhos é a extração de areia, utilizada basicamente para terraplanagem dos terrenos alagadiços, objetivando a construção de novos prédios, e/ou a abertura de novas ruas ou loteamentos. Neste contexto foi verificado que o ponto onde a extração de areia é efetuada mais intensamente é no setor Sul da Ilha Comprida. Tal intensidade de exploração, de acordo com os moradores deve-se ao fato de ali ser encontrada uma areia de textura mais adequada para as obras de aterros.

## b) Planícies flúvio-marinhas

Segundo Guerra (1993), estas planícies constituem-se em “*terrenos baixos, junto à costa, sujeito às inundações das marés. Esses terrenos são, na quase totalidade, construídos de vasas (lamas) de depósitos recentes*”.

A gênese deste tipo de morfologia, caracterizada pela baixa energia do relevo, está ligada à deposição de sedimentos finos assim com de matéria orgânica, ocasionadas pela ação conjugada das águas salgada, relacionadas ao Oceano, e doce, oriunda dos cursos fluviais.

A área é inundada duas vezes ao dia, em função das oscilações das marés. Na maré de vazante, as águas ao refluírem, criam no terreno uma série de canais e capilares anastomosados. Na maré cheia, a entrada das águas marinhas ocorre através de canais mais largos, com fluxos variáveis e sem grande intensidade. A construção destes canais ocorre concomitantemente ao processo de evolução e intensificação da sedimentação flúvio-marinha. Nesta unidade são encontrados os manguezais.

Na área aqui enfocada, as planícies flúvio-marinhas foram formadas inicialmente, a partir da erosão das bordas dos terraços marinhos, nas margens dos canais flúvio-lagunares (Mar Pequeno e de Cananéia, Baía de Trepandé), onde posteriormente, no Holoceno, se iniciou a deposição de argila e areia. Conforme constatou-

se no campo, em alguns setores estas planícies são muito recentes e ainda se encontram em formação, pois a camada de argila ainda é fina e muito superficial, mas já permitindo a instalação da vegetação de mangue. Este fato vem ao encontro dos esclarecimentos apresentados, em 1988 por Tessler, de que primeiro ocorrem as condições e a deposição argilosa para posteriormente haver a colonização vegetal. Entretanto esta uma vez instalada, também propicia a deposição argilo-orgânica. Henrique (1996), identificou dois níveis altimétricos vinculados a deposição flúvio-marinha, através da interpretação de pares estereoscópicos de fotografias aéreas. Entretanto, nos trabalhos de campo realizados no decorrer desta pesquisa, foi constatado que o primeiro nível (mais alto), não era mais recoberto pelas águas nas marés de enchente. Desta maneira, tal forma havia evoluído ao estágio de terraço flúvio-marinho.

### c) Planícies Marinhas

As planícies marinhas, são formadas pela deposição de sedimentos, efetuada pela ação marinha, através das correntes de deriva litorânea, das marés e das ondas. Os sedimentos são constituídos principalmente por areias finas inconsolidadas, com presença variável de minerais pesados, que são depositados em estratificação plano-paralela.

Segundo Shepard (1963), a praia é onde ocorre a atual desposição de sedimentos pelo mar, tratando-se assim de um local com material inconsolidado. Estende-se em direção a terra, a partir da linha de maré mais baixa, prolongando-se até o local onde se dá a mudança do material que a constitui ou das unidades fisiográficas, como por exemplo, a zona de vegetação permanente, de dunas, etc.

O limite superior de uma praia, marca o limite efetivo de ondas de tempestade - a superfície de tempestade ou topo de berma. Na zona intertidal encontram-se as 'ripple marks', que são estruturas superficiais onduladas, formadas pela ação das ondas, e são constituídas por sedimentos finos, representados principalmente por silte e minerais pesados.

De acordo com Tessler (1988), a planície marinha da Ilha Comprida, foi formada em parte pelo material erodido das bordas do terraço marinho, e conseqüente retrabalhamento e sedimentação marinha no Holoceno. Este processo de erosão das bordas do terraço marinho foi dinamizado em função de pequenas elevações do nível do mar, posteriores ao segundo máximo da Transgressão Santos (app. 3000 AP).

Outro processo catalisador do avanço do estirâncio e conseqüente recuo do terraço marinho está associado às variações do perfil de equilíbrio da Praia de Fora

ou da Ilha Comprida. Esta variação de perfil, ocorre nas passagens de Frentes Frias no inverno, as quais provocam fortes ventos de quadrante sul (Geobrás S.A., 1966), e conseqüentemente aceleram e intensificam os processos erosivos. No período onde os efeitos das Frentes Frias se tornam menos intensas, a praia tende a ser reconstruída. Nas demais estações do ano, os processos erosivos podem ser influenciados pelas marés de sizígia ou de tempestade.

A tendência geral na Ilha Comprida, é a de progradação da planície marinha, denominada de Praia de Fora ou da Ilha Comprida. Esta hipótese é confirmada pela presença de cordões litorâneos paralelos à atual linha de costa. No setor S/SW da Ilha, estes cordões foram intensamente retrabalhados pelo vento, originando dunas. Definem-se neste setor dois grandes estágios de retrabalhamento eólico, identificados no campo pela sobreposição de dunas de cor cinza sob dunas de cor branca.

Entre o setor central da Ilha e o seu extremo NE, estes cordões foram mantidos, na sua forma original. Na Ponta de Icapara esta planície apresenta-se extremamente dinâmica, com alternância de processos deposicionais e erosivos, onde observa-se a sua progradação constante, em detrimento da erosão da margem da Ilha de Iguape. Convém salientar que entre 1966 e 1991, a Ponta de Icapara cresceu aproximadamente 1,5Km, segundo Henrique (1996).

Segundo Tessler (1988), a Praia de Fora, evidencia atualmente um recuo em direção ao continente, ou seja, este mecanismo tem sido responsável pelo estreitamento deste setor da Ilha. A praia não está sendo reduzida, mas está se movimentando sobre os terraços marinhos. Deste modo a largura do estirâncio tende a se manter, em detrimento do terraço marinho que se torna cada vez mais estreito.

No setor mais amplo do estirâncio, da Ilha Comprida, localizada à nordeste do campo de dunas, constata-se a ação mais intensa dos processos erosivos. Neste setor, que foi recentemente formado, sendo portanto ainda muito inconsolidado, a ação marinha foi responsável pelo recuo de aproximadamente 100 metros do terraço marinho, numa faixa de 500 metros de extensão. O estirâncio que nos cenários relativos à 1962 e 1973, evidenciava leve convexidade da linha de costa, hoje apresenta-se retilinizado.

Na tentativa de bloquear a ação de tais processos erosivos, a Prefeitura do Município, construiu uma barreira formada por sacos de rafia cheios de sedimentos arenosos, os quais foram posicionados preferencialmente em perpendicular à linha de costa. Tal procedimento pode ser considerado eficiente desde que haja manutenção constante, o que não ocorreu. Muitos dos sacos colocados foram total ou parcialmente destruídos pelo mar.

A danificação e soteramento dos sacos pela ação marinha, ocorreu em menos de 6 meses após a colocação da barreira, segundo um morador do local cuja

casa corria o risco iminente de ser destruída. A Prefeitura plotou os sacos no final de 1995, e em março de 1996, estes sacos já se encontravam danificados, conforme salienta Henrique (1997). Hoje verifica-se a continuidade do processo, com os sacos de areia totalmente destruídos, tendo a erosão recuado consideravelmente a borda do terraço marinho.

Em alguns setores da Ilha Comprida, há uma faixa de acumulação marinha mais antiga, que já não se encontra subordinada a ação do mar. Nestes setores, a ação eólica retrabalhou os primeiros feixes de cordões litorâneos em dunas.

#### d) Campo de Dunas

Segundo São Paulo (1989), as dunas observadas no litoral sul de São Paulo, constituem-se em depósitos recentes e atuais, constituídos por areia fina a muito fina inconsolidada com pouca quantidade de máficos<sup>4</sup> (10 a 20%). Presença de estratificação cruzada de médio porte e face localizada a sotavento extremamente abrupta.

Na Ilha Comprida e na ilha de Iguape, encontram-se dunas que são constituídas de areias marinhas Holocênicas, sendo correspondente a antigos cordões litorâneos que foram retrabalhados pela ação eólica. Nestas feições podem ser observados vários estágios de sua evolução, ou seja, desde os primeiros feixes de cordões litorâneos até aquele onde os sedimentos sendo retrabalhados pelo vento, relativos a estes antigos cordões, tornaram-se dunas típicas. A vegetação age como um importante agente fixador da areia, o que pode dificultar a ação de transporte efetuada pelo vento.

No setor S/SW da Ilha, ao longo da Praia de Fora, os cordões foram tão intensamente retrabalhados pelo vento, que se tornaram dunas típicas. Na Ilha Comprida, as maiores altitudes, com exceção ao Morrete - 42m, são atribuídas aos topos das dunas do setor S/SW onde atingem, em média, de 8 a 9m. Observando-se que a ausência de cobertura vegetal continua na fâcie a barlavento; a forte declividade da vertente a sotavento, bem como a inclinação da cobertura vegetal relacionada a restinga, constituem-se em evidências da ocorrência de redinamização das dunas. No setor NE, encontra-se um cordão dunar alinhado paralelamente à linha de costa, com aproximadamente 1.000m de comprimento, entre o Balneário Marlym e a margem da Ilha no Mar Pequeno, próximo a uma das bordas do campo de dunas. A altitude é similar as do setor S/SW, ou seja, entre 8 e 9m.

---

<sup>4</sup> mineral de cor escura como silicatos ferromagnesianos: biotita, anfíbólio, piroxênio, etc.

O campo de dunas, localiza-se no setor NE da Ilha Comprida, justamente onde esta possui sua menor largura. Este setor é o início da Ponta de Icapara. Até meados do século XVIII, a área deste campo de dunas, correspondia a uma desembocadura lagunar, do Mar Pequeno. A intensa sedimentação marinha gerou um banco arenoso emerso que bloqueou e assoreou esta desembocadura. Com a regressão da linha de costa, foram sendo depositados sedimentos na forma de cordões litorâneos. Após o fechamento do canal, o Mar Pequeno reiniciou a erosão da margem da ilha de Iguape.

Os sedimentos depositados pelo mar, foram remobilizados e retrabalhados pela ação eólica, acumulando-se sobre os antigos cordões, deste modo, na sua base ainda há predomínio de estratificação plano-paralela, tornando-se cruzada em direção ao topo, onde o vento já atuou intensamente. Este processo foi mais intenso nos pontos onde não houve a fixação de vegetação, transformando-os em dunas, entre as quais, encontra-se cordões típicos que foram mantidos, pela referida vegetação, mas que atualmente estão sendo recobertos pela areia movimentada pelo vento.

Neste setor as dunas não possuem um alinhamento padrão, ocupam quase toda largura da Ilha Comprida, com exceção do trecho do estirâncio, onde são observados dois cordões litorâneos alinhados paralelamente à praia e uma incipiente planície flúvio-marinha na margem do Mar Pequeno. As dunas ainda estão muito ativas, principalmente pela escassez de vegetação fixadora, que em muitos casos foram retiradas pela ação antrópica.

#### e) Maciço cristalino

Devido à escala de trabalho proposta, não conseguiu-se um detalhamento do setor cristalino que cobre uma pequena área nas 3 ilhas estudadas. Em virtude deste fato, elaborou-se com o auxílio da carta topográfica um esboço topomorfológico para o setor cristalino da ilha de Iguape, na escala 1:50.000. Deve ser ressaltado que no mapa geomorfológico elaborado, as intrusões alcalinas de Cananéia (Morro São João) e de Ilha Comprida (Morrete), foram incluídas na mesma forma, pois apenas geologicamente se distinguem do corpo cristalino encontrado na Ilha de Iguape.

Todas as feições encontradas são típicas de áreas cristalinas Pré-Cambrianas, encontradas no restante do litoral paulista, vinculadas a Serra do Mar. A evolução de tais formas está relacionada ao tipo de litologia encontrada, grande pluviosidade e as próprias forças endógenas que esculpiram a borda do Planalto Atlântico – falhamentos e dobramentos.

A ação humana sobre este setor ainda é incipiente, sendo em alguns pontos observados a existência de extração mineral. A forte declividade que possibilita grandes movimentos de massa, como os observados na páscoa de 1999, também é um obstáculo a ocupação das encostas

Quanto ao uso, esta unidade possuiu uma vegetação pluvial de encosta, identificada como relativa à Mata Atlântica, que se mantém bem preservada.

#### f) Rampa de colúvio

As rampas de colúvio são superfícies de sedimentação, localizadas na base de uma vertente. O material é transportado pelo declive, através do escoamento superficial ou pelo *'creep'*. Segundo Suguio (1999), o termo colúvio é empregado para designar depósitos de material pouco selecionado, de aspecto terroso.

As rampas de colúvio mais representativas foram registradas na ilha de Iguape, na baixa vertente dos relevos esculpidos em litologias do cristalino. Geologicamente são associadas ao quaternário continental, onde localmente recobriram sedimentos marinhos. Quanto ao tipo de vegetação, esta unidade é recoberta por Mata Atlântica.

#### g) Terraço Fluvial

O terraço de origem fluvial encontrado na Ilha de Iguape, foi formado pela ação do Rio Ribeira de Iguape, tem largura média de 30 metros, sendo esta média muito variável, pois na proximidade da barragem do Valo Grande, pode atingir até 100 metros. Sua estrutura geológica é composta por areias e argilas associadas a sedimentos flúvio-lagunares, de baía e de pântano, sendo recobertos por uma vegetação de várzea.

Os terraços são utilizados pela comunidade local para o cultivo de arroz, habitação, área de conserto e manutenção de embarcações. Em alguns trechos era comum a retirada de areia, utilizada na construção civil e na terraplanagem.

## **Zoneamento Ambiental das Ilhas de Cananéia, Iguape e Ilha Comprida**

A base das unidades ambientais foram os compartimentos geomorfológicos, sua gênese, evolução e uso. Foram encontrados os seguintes compartimentos/unidades: terraço marinho, planície marinha, planície flúvio-marinha, campo de dunas, maciço cristalino, rampa de colúvio e terraço fluvial.

Deve-se fazer uma consideração antes de detalhar-se as características de cada zona, na qual os compartimentos/unidades serão encaixados. Devido a homogeneidade do solo e a relação entre a extensão das formas e a escala deste trabalho não foi elaborado um documento cartográfico relativo aos solos. O mesmo procedimento ocorreu em relação as características climáticas, as quais foram brevemente descritas. Desta forma, os parâmetros geomorfológicos é que foram evidenciados possibilitando a diferenciação de setores ou zonas.

### **Zona 01 – Preservação**

Os compartimentos/unidades ou setores que formam esta zona foram aqui enquadrados por apresentar alto grau de instabilidade geomorfológica, apresentando risco a ocupação, ou por apresentarem importante papel no equilíbrio ambiental. Desta forma são incluídos: as planícies flúvio-marinha, o campo de dunas, as desembocaduras lagunares de Cananéia, Icapara e do Rio Ribeira de Iguape, maciço cristalino, setores de terraço marinho com forte processo erosivo.

Os problemas ambientais detectados referem-se a retirada da vegetação de mangue em setores da planície flúvio-marinha, principalmente na Ilha Comprida e no trecho próximo ao centro urbano de Cananéia, nesta última a vegetação foi destruída para ceder lugar à ocupação urbana ou pela presença de lixo e esgoto.

Na Ilha Comprida, foram abertas ‘clareiras’ para facilitar a pesca esportiva ou comercial. No setor central da mesma, está ocorrendo um processo natural de recuo dos manguezais pela dificuldade de penetração da água salgada.

Já o campo de dunas, na extremidade nordeste da Ilha Comprida, bem como as dunas encontradas ao longo do estirâncio em seu setor Sul, apresentam forte instabilidade, onde a retirada da vegetação tem provocado alta movimentação dos grãos de areia. Em alguns trechos têm ocorrido o corte de dunas para a abertura de arruamentos, tal procedimento provoca um desequilíbrio do seu perfil, ocasionando o seu desmonte, além de infringir a legislação. No setor Sul, onde a ocupação é praticamente inexistente as dunas têm avançado sobre a vegetação de restinga.

As desembocaduras lagunares apresentam o maior grau de instabilidade morfodinâmica da área de estudo, como já foi demonstrado. O trecho mais restrito a ocupação se encontra na ponta de Icapara, na margem da Ilha Comprida e na outra margem, na Ilha de Iguape. Sendo que na primeira está havendo um processo de prolongamento e na segunda um forte processo erosivo tem provocado seu recuo, destruindo casas, ruas e loteamentos. Portanto a manutenção destas áreas sem a presença do homem é uma medida de segurança ao próprio homem. Na Barra de Cananéia encontra-se um processo de progradação da Ilha Comprida, neste setor não há grandes focos de habitações, sendo a presença humana restrita aos pescadores. A Barra do Rio Ribeira de Iguape também apresenta uma forte morfodinâmica, mas também não apresenta grande presença humana.

O maciço cristalino, recoberto pela vegetação pluvial de encosta (Mata Atlântica), apresenta restrição devido ao alto grau de declividade, o que aliado a grande pluviosidade e as características do manto espesso de alteração, provoca intensos movimentos de massa, como os que puderam ser observados no campo, decorrentes de fortes chuvas ocorridas na Páscoa de 1999. A presença da Mata Atlântica é também um fator restritivo que deve ser considerado. Nesta unidade, observa-se algumas áreas de extração mineral.

Alguns trechos do terraço marinho apresentam fortes processos erosivos, portanto foram enquadrados na área de preservação pelo risco ocasionado ao uso urbano. Na Ilha Comprida, na face atlântica, houve uma tentativa frustrada de contenção do processo, mas devido da falta de manutenção não houve o bloqueio da ação marinha, sendo destruídas várias casas. O processo, como foi constatado nos trabalhos de campo, permanece atuante. Já na ilha de Iguape, durante as fortes chuvas da Páscoa, ocorreram intensos processos erosivos, com a retirada de uma grande quantidade de sedimentos, trazendo riscos para algumas edificações. Desta forma define-se as proposições para esta zona:

#### *Planície Flúvio-Marinha:*

Área de Preservação Permanente. Uso científico. Manutenção da qualidade atual, com recuperação da vegetação de mangue nos setores destruídos pelo homem e instituição de uma faixa de segurança. Medidas preventivas quanto a contaminação das águas dos canais de maré por esgotos domésticos. Controle da pesca e da aquicultura

Tais medidas visam a manutenção do equilíbrio do ecossistema de mangue. Preservação biológica da área, visando a continuidade da atividade pesqueira do estuário.

*Campo de Dunas:*

Área de Preservação Permanente. Uso estritamente paisagístico. Área de Risco. Recuperação da vegetação fixadora.

Objetiva-se desta forma a evitar riscos de soterramento de edificações ou aparelhos urbanos, devido ao movimentação das dunas.

*Desembocaduras Lagunares:*

Área de Preservação Permanente. Uso científico. Área fortemente instável, sujeita a grandes processos erosivos devido a intensa morfodinâmica. Mantê-la em sua dinâmica natural sem nenhum tipo de intervenção.

O objetivo desta proposições é evitar futuros riscos de desabamentos das edificações e destruição de melhorias urbanas devido aos processos erosivos.

*Maciço Cristalino:*

Área de Preservação Permanente. Uso científico, paisagístico e turístico. Risco de movimentos de massa. Vertentes com forte declividade, manutenção da vegetação (Mata Atlântica).

Espera-se que tais medidas assegurem a qualidade da Mata Atlântica e evite riscos de desestabilização de encostas.

*Terraço Marinho com risco erosivo:*

Área fortemente instável. Medidas de controle da erosão marinha, barreiras para dispersão da energia das ondas. Manutenção da barreira e substituição dos objetos destruídos.

Objetiva-se evitar riscos a ocupação urbana e aos aparelhos urbanos

## Zona 02 – Conservação

Integram esta zona os seguintes compartimentos/unidades ou setores: terraço fluvial, rampa de colúvio, planície marinha (estirâncio), setores de terraço marinho com presença de lagoas.

Devido suas características geomorfológicas, esta zona comporta determinados tipos de uso, mas os problemas ambientais encontrados implicam em algumas medidas para manutenção e melhora da sua qualidade ambiental.

O terraço fluvial formado pelo Rio Ribeira de Iguape é utilizado por comunidades de pescadores como local de manutenção e atracagem de embarcações. Há também pontos de venda de camarões de água doce (pitus), usados como isca para a pesca. Em alguns trechos há ocorrência de edificações, tais como oficinas mecânicas, motéis, igrejas. Esta área está sujeita a inundações pelas águas do Rio Ribeira de Iguape em períodos em que ocorre grande aumento de sua vazão, principalmente nos meses de janeiro a março, o que é um obstáculo ao uso. A vegetação presente é um misto de gramíneas, taboas e capim.

As rampas de colúvio, representam uma área de transição entre os terrenos ligados a sedimentação marinha (terraços) e o maciço cristalino. Apresenta topografia levemente inclinada em direção a sopé do maciço, o que facilita sua ocupação, a proximidade de inúmeras minas d'água (ressurgências do freático) também incentiva a construção de moradias. A restrição ao uso deste setor encontra-se na presença da vegetação de Mata Atlântica, mas principalmente pela descarga de sedimentos, oriundos das encostas por ocasião de movimentos de massa. Tais processos são um forte risco a população, se não forem tomadas preventivas de minimização do fenômeno, tais como obras de contenção das encostas que apresentem maior susceptibilidade a ocorrência de movimentos de massa.

A planície marinha ou estirâncio, é formada por sedimentos praias atuais. Por estar sujeita a ação direta das marés, trens de ondas e correntes, possui instabilidade geomorfológica, impedindo a construção de edifícios em sua área. Quiosques e áreas de lazer (playgrounds, campos de esportes), são encontrados ao longo da planície.

Já setores de terraço de marinho, geomorfologicamente estáveis, e que apresentam corpos d'água, localizados entre feixes de cordões, formando extensas lagoas. A água salobra é imprópria para o consumo, mas devido a estrutura do solo, este apresenta alto grau de permeabilidade, o que associado a inexistência de rede coletoras de esgotos, facilitam a percolação das águas servidas, contaminando as lagoas.

As proposições para esta zona são:

*Planície Marinha:*

Área recreativa. Restrição a construção de moradias. Criação de infra-estrutura básica para suporte (vias de acesso, sanitários, bebedouros, quiosques). Permitida a construção de quadras para práticas de esportes de areia (futebol, vôlei). Criação de faixas de segurança para evitar acidentes com banhistas nas áreas destinadas ao acesso de embarcações.

Objetiva-se desta forma evitar futuros riscos de desabamento. Promover a manutenção da qualidade da área. Preservar a segurança do banhista. Dotar a área de recursos para atrair o turista.

*Terraço Marinho com presença de lagoas:*

Área de Conservação. Uso paisagístico e turístico. Como não servem para o consumo humano, os setores que apresentam lagoas devem ter um controle da qualidade da água para que possam ser mantidas as condições de vida da fauna e flora locais, bem como ser utilizadas para fins de recreação. Recomenda-se a implantação de rede de esgotos para evitar contaminação da água e a criação de uma faixa de proteção com a recuperação da vegetação, evitando-se o assoreamento e a contaminação por fossas sépticas. Devem ser criadas infra-estruturas para uso turístico da área (sanitários e cestos de lixo).

Espera-se que tais procedimentos evitem que o ecossistema seja degradado, tornando-o uma fonte de recursos. A definição de uso turístico também visa coibir a implantação de loteamentos e o conseqüente aterro das lagoas.

*Rampas de Colúvio:*

Área de Conservação. Risco de soterramento devido a movimentos de massa nas encostas. Possibilidade de degradação da vegetação nativa e dos corpos d'água. Possibilidade de uso agrícola pela baixa declividade e presença de recursos hídricos, mas devem ser tomadas medidas conservacionistas quanto a instabilidade das encostas, manutenção de nichos de vegetação nativa e mata ciliares. Dotar a área de infra-estrutura básica. Promover a agricultura familiar.

Espera-se que tais medidas contribuam ao uso racional da área e ao assentamento de famílias carentes. Lembra-se que em tal área deve ser priorizado o uso agrícola.

### *Terraço Fluvial:*

Área de conservação. Recuperação da mata ciliar. Uso restrito a atracagem e manutenção de embarcações. Restrição a construção de edificações. Área de risco, sujeita a inundações. Proibir a extração de areia. Incentivar a aqüicultura. Tais medidas podem evitar a degradação e assoreamento do sistema fluvial. Evitar futuros riscos as edificações humanas nos períodos de cheias.

### Zona 03 – Uso Dirigido

São os compartimentos/unidades ou setores que apresentam menor risco geomorfológico, ou áreas que já possuem ocupação estabelecida, ou que o uso intensivo/extensivo não interfira significativamente na dinâmica natural. Tal zona compreende grande parte dos terraços marinhos.

Praticamente toda a área urbanizada das ilhas de Cananéia, Iguape e Comprida, está assentada sobre os terraços marinhos. Do ponto de vista geomorfológico, existem restrições quanto a instabilidade do solo, necessitando-se assim, de obras de engenharia mais resistentes.

Nas áreas urbanas de Cananéia e Iguape, devido a maior estruturação dos aparelhos urbanos, bem como a idade geológica mais antiga dos terraços e a maior distância em relação a linha de costa, as restrições quanto a ocupação são menores, contudo observa-se problemas de escoamento de águas pluviais e subsidência do solo, em ambas as cidades.

Na Ilha Comprida, devido a topografia, extremamente plana, é dificultada a construção de redes de abastecimento d'água e de coleta de esgotos, sendo que a inexistência desta última, aliada a permeabilidade do solo, possibilita sua contaminação e das águas sub-superficiais.

A abertura de ruas, tem ocasionado além da retirada da vegetação de restinga e o bloqueio do escoamento superficial intra-cordões, provocando a destruição do restante da restinga por hidromorfia. A presença de inúmeros canais de drenagem perpendiculares da linha de costa, também é um problema ao arruamento, pois em

períodos de grande pluviosidade, tais canais concentram um grande volume de água e transbordam, sendo as ruas destruídas.

Desta forma, seu uso implica em ações que assegurem boas condições de uso e manutenção da qualidade deste compartimento, tais ações devem ser pautadas, primeiramente, no entendimento da dinâmica natural da área, em seguida no uso a qual é destinada, posteriormente na legislação em vigor e nas recomendações pré-existentes (planos diretores, programas de gerenciamento).

Ficam assim estabelecidas as seguintes recomendações:

### *Terraço Marinho:*

Área destinada ao uso urbano e agrícola. Construção de redes coletores de esgotos. Manutenção da dinâmica do escoamento superficial (wetlands, lagoas), diminuindo a terraplanagem. Evitar corte de dunas. Construção de aterros sanitários. Sistema viário compatível com as características do meio físico. Evitar asfaltamento. Utilizar paralelepípedos. Criação de parques, praças e jardins para a conservação da vegetação. Respeitar a legislação em vigor nos processos de loteamentos e construção de edificações. Respeitar o patrimônio natural e histórico. Dotação de equipamentos para fins turísticos. Promover a agricultura familiar nas colônias de pescadores.

Espera-se que tais medidas permitam a manutenção da qualidade ambiental do compartimento, bem como assegure a qualidade de vida da população local e flutuante. Evite a degradação do ambiente.

## **Considerações Finais**

Os resultados alcançados na elaboração deste zoneamento ambiental, indicam que os núcleos centrais do processo de urbanização das ilhas de Iguape, Cananéia e Ilha Comprida, estão assentados sobre áreas indicadas ao uso dirigido (terraços marinhos). Entretanto através da análise do mapa de uso do solo, das imagens orbitais e dos trabalhos de campo, observou-se que os assentamentos humanos estão se expandindo para áreas de preservação, principalmente na Ilha Comprida.

Intensos processos erosivos em setores da orla marítima da Ilha Comprida, não têm afastado sua ocupação. O mesmo ocorre em setores de terraços marinhos

próximos as lagoas, o que pode gerar a contaminação da água. Estes processos estão relacionados à proximidade destas áreas com o centro urbano da Ilha Comprida, conhecido como Boqueirão, onde estão localizados a maioria dos serviços (correios, bancos, posto telefônico, etc.).

A grande extensão da Ilha Comprida, faz com que a ocupação ocorra a partir do centro, mas as áreas mais próprias para serem ocupadas estão a grandes distâncias deste centro – 30 km, sendo que não há vias de circulação e todo o deslocamento deve ser feito via praia, o que nas marés altas dificulta o acesso. Se por um lado tal constatação indica um alto grau de preservação destes setores, por outro mostra que o processo de apropriação ocorre em setores que deveriam permanecer sem a presença física do homem, seja pelo seu grau de fragilidade biológica, geológica ou geomorfológica. Isto além de causar sérios problemas ecológicos, pode ocasionar riscos à ocupação humana, como inundações, epidemias, desmoronamentos, etc.

A maior parte do núcleo urbano de Iguape também está assentado sobre áreas de menor risco. Porém deve ser feita uma prevenção quanto a possível ocupação das encostas, uma vez que a cidade tem se aproximado do maciço cristalino. Também merece ser mantido sem edificações os terrenos relativos ao terraço fluvial, pela possibilidade de enchentes. Uma vila tradicional em Iguape – Icapara – também deve ser monitorada, pois constatou-se uma tendência de ocupação das áreas de mangue. O setor entre a Barra de Icapara e a Barra do Ribeira, apesar de já possuir um pequeno grau de ocupação, deve ser foco de constante atenção e de retirada desta população, uma vez que vem ocorrendo um intenso recuo da margem da ilha de Iguape, provocado pela migração da Barra de Icapara, cuja tendência é sua junção à Barra do Ribeira de Iguape.

A ilha de Cananéia, apresenta áreas de preservação associadas às planícies flúvio-marinha e aos sambaquis. Deve ser mencionado que o núcleo urbano está sobre áreas de uso dirigido, mas a expansão urbana tem ocorrido sobre áreas de preservação, ocasionando a retirada da vegetação de mangue. Também deve ser evitado que se ocupe as encostas do Morro São João, pela forte declividade e risco dos movimentos de massa.

Todas as decisões tomadas visam contribuir para a ocupação racional da área e manutenção de sua qualidade ambiental. Também buscou-se uma tentativa de manutenção das condições de vida da população local, principalmente de sua cultura, tão ameaçada pelo avanço do turismo.

Os limites do tipo de zoneamento proposto estão vinculados ao grande destaque dado às características físicas do meio ambiente, principalmente a geomorfologia. Entretanto tal enfoque é necessário, mas não deve ser a única fonte de informação, devendo ser incentivado novos trabalhos que integrem outras variáveis, principalmente humanas, às bases físicas aqui estudadas.

## Bibliografia

CLARK, J.R.. *Coastal ecosystem: ecological considerations for the management of the coastal zone*. Washington: Conservation Foundation, 1974.

GEOBRÁS S.A. *Complexo Valo Grande, Mar Pequeno, Rio Ribeira de Iguape*. São Paulo: Geobrás, 1966. v. 1-2.

GONÇALVES, C.V.P. Formação Sócio-Espacial e Questão Ambiental no Brasil. In: BECKER, B; CHRISTOFOLETTI, A.; DAVIDOVICH, F.; GEIGER, P.P.. *Geografia e Meio Ambiente no Brasil*. São Paulo: HUCITEC, 1995, p.309-333.

GUERRA, A.T. *Dicionário de Geomorfologia*. Rio de Janeiro: FIBGE, 1993.

HENRIQUE, W. *Diagnóstico Ambiental da Ilha Comprida - SP*. 1996. Monografia apresentada ao Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

HENRIQUE, W. *Monitoramento Ambiental da Ilha Comprida (SP)*. Rio Claro: FAPESP, 1997. Relatório de Iniciação Científica.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo. São Paulo, 1981. v. 1-2 (Monografias, n. 05)

PARKER, S.. *The encyclopaedic dictionary of Physical Geography*. Oxford: Basil Blackwell, 1985.

SANTOS, M.. *Ensaio sobre a Urbanização Latino-Americana*. São Paulo: HUCITEC, 1982.

SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria do Meio Ambiente. *Regulamentação da Área de Proteção Ambiental de Ilha Comprida*. São Paulo, 1989.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. *Programa de Educação Ambiental do Vale do Ribeira*. São Paulo, 1992.

SHEPARD, F.P. *Thirty five thousand years of sea level. Essays in Marine Geology in Honor of K.O.* California: University of Southern Califórnia, 1963.

SOUZA, M.P. *Metodologia de cobrança sobre o uso da água e sua aplicação como instrumento de gestão*. 1993. (Tese Doutorado) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo.

SUGUIO, K. *Dicionário de Geologia Sedimentar e áreas afins*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999.

SUGUIO, K.; MARTIN, L.. *Mapas Geológicos litoral paulista*. Folhas Cananéia e Iguape. São Paulo: DAEE/USP/FAPESP, 1978. 1 mapa. Escala 1:100.000.

TESSLER, M.G.. *Dinâmica sedimentar quaternária no litoral sul paulista*. 1988. (Tese Doutorado) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.