

**CONDICIONANTES DO DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL DO LITORAL NORTE PAULISTA – O
EXEMPLO DA BACIA DO CÓRREGO DA LAGOINHA –
UBATUBA – SP, BRASIL.**

**CONDITIONING FACTORS IN SUSTAINABLE
DEVELOPMENT OF THE NORTHERN COAST OF SÃO
PAULO STATE – THE EXAMPLE OF LAGOINHA CREEK
CATCHMENT BASIN – UBATUBA – SP, BRAZIL.**

Salati Filho, E. & Cottas, L. R.

Centro de Estudos Ambientais (CEA), Universidade Estadual Paulista – Campus de Rio Claro/SP.

RESUMO

O Litoral Norte do Estado de São Paulo tem uma vocação natural para atividades relacionadas ao turismo, especialmente sob o prisma da utilização dos recursos naturais das praias e águas costeiras. As análises sistemáticas realizadas pela CETESB sobre a qualidade das águas costeiras evidenciam degradação, especialmente pela contaminação com esgoto doméstico.

O trabalho realizado procura identificar as condicionantes para o desenvolvimento sustentável baseado no turismo para uma área representativa tomada como modelo. A área escolhida foi a Bacia Hidrográfica do Córrego da Lagoinha, localizada no Município de Ubatuba. Esta escolha foi decorrente de suas características físicas e antrópicas típicas da região.

Foram organizadas cartas temáticas básicas e cartas integradas na escala de 1:10.000, caracterizadas a atual situação deste geossistema, a legislação municipal estudos da correlação dessa área no contexto regional. Para interpretar os dados foram utilizados métodos de listagens, matrizes e análise espacial.

Foram identificados como fatores condicionantes, as formações geológicas,

os recursos hídricos, a legislação, o sistema viário, a variação relativa do nível médio do mar e a tendência atual do processo de urbanização. São feitas sugestões para mitigar os efeitos das ações antrópicas sobre a qualidade ambiental que comprometem o turismo daquela região.

Palavras-Chave: Turismo, urbanização, balneabilidade e águas costeiras.

ABSTRACT

The Northern Coast of Sao Paulo State is naturally endowed for the tourism-related activities, especially focused on the use of natural resources, of beaches and coastal waters. The systematic studies performed by CETESB on the quality of coastal waters revealed the degradation in their quality, especially from domestic sewage contamination.

The purpose of the performance of this work was to find the conditioning factors for a sustainable tourism-based development, using a representative area as a model. The chosen area was the drainage basin of Lagoinha creek in the county of Ubatuba. This choice was the result of its physical and anthropic characteristics typical of the region.

Basic thematic and integrated maps were made on a scale of 1:10,000. The description was made of the current status of this geo-system and the relevant local legislation while studies were carried out to correlate this area in the regional context. Space analysis methods, lists and matrixes were used to interpret the data.

The conditioning factors were identified as being, geologic formations, water resources, legislation, the road system, relative variation in the average sea level and the current spread of urbanization. Suggestions are offered to mitigate the effects of anthropic action on the environmental quality that will prejudice regional tourism.

Key Words: Tourism, urbanization, bathing conditions, coastal waters.

INTRODUÇÃO

O problema que se procura abordar neste trabalho é uma faceta da problemática planetária decorrente da crescente pressão antrópica sobre os ecossistemas naturais.

A degradação do meio ambiente que afeta a qualidade de vida e também gera sérios problemas sócios-econômicos, fez com que fossem estabelecidos programas

regionais e globais numa tentativa organizada para a reversão desses processos.

O marco histórico mais recente que sintetiza os esforços integrados da comunidade internacional, através da Organização das Nações Unidas (ONU), para equacionar o problema foi a elaboração do documento "Nosso Futuro Comum" (OUR COMMON FUTURE, 1987).

No Brasil, alguns marcos históricos para a preservação ambiental e suas conseqüências benéficas sobre os processos de um desenvolvimento sustentável foram a criação da Secretaria do Meio Ambiente (SEMA) em 1972, a implementação da Política Nacional do Meio Ambiente e a instituição do Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e muitos outros.

A conclusão geral deste esforço é de que o homem deve mudar a forma de utilização dos recursos naturais. Para tanto é necessária uma somatória interdisciplinar para o planejamento ou replanejamento do desenvolvimento no sentido de torná-lo sustentável quando analisados pelos ângulos: econômico, social e ambiental.

As atividades econômicas do Litoral Norte do Estado de São Paulo (com exceção dos Municípios de Ilhabela e São Sebastião) estão fundamentalmente ligadas aos recursos naturais existentes, sendo essa uma realidade para a expressão do turismo em outras áreas litorâneas brasileiras (COSTA FERNANDES, 1998).

O binômio atividade turística e qualidade das águas são inseparáveis. O valor dos imóveis e os investimentos estão, assim, vinculados nas áreas de turismo, pela qualidade ambiental.

Já existem sinais evidentes de degradação ambiental em diversas áreas do Litoral Norte, que são ressaltados por Afonso (1999). Observa-se que a Praia da Lagoinha, usualmente classificada como "excelente", nos últimos relatórios tem apresentado classificação de "muito boa", chegando até à classificação de imprópria em alguns períodos de alta temporada.

O objetivo deste trabalho foi identificar em uma área do Litoral Norte do Estado de São Paulo, tomada como modelo, as ações prioritárias que conduzam a uma valorização e à proteção dos recursos hídricos que constituem o alicerce do seu desenvolvimento econômico e social. Em decorrência da análise das informações obtidas, sugeriu-se ações mitigadoras.

MATERIAL E MÉTODOS

Para abordar o assunto foi escolhida uma área modelo caracterizada por uma

bacia hidrográfica e que tivesse a representatividade dos problemas ambientais identificados no Litoral Norte. Para viabilizar a análise espacial foi necessário a elaboração de cartas temáticas (1:10.000) da área modelo e levantamentos das características naturais e antrópicas atuais.

A integração das informações obtidas foi feita através do método de Análise Espacial, em conjunto com técnicas diferenciadas como as matrizes e a relação direta causa – efeito. Na Figura 1 está indicada a seqüência metodológica utilizada.

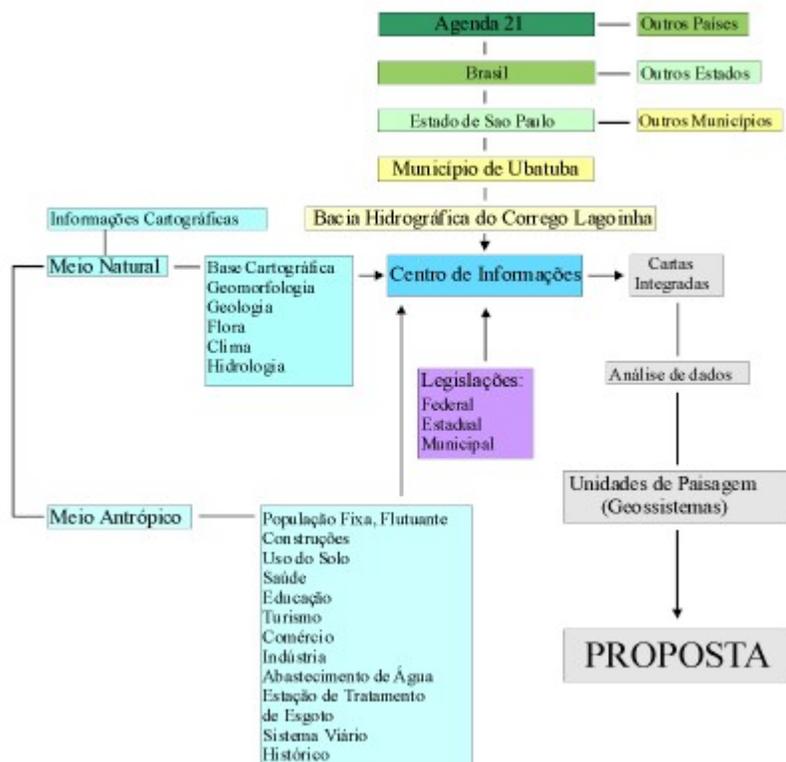


Figura 1 - Seqüência metodológica.

RESULTADOS

No sentido de se promover uma política ambiental adequada, os recursos hídricos devem ser considerados como receptores das atividades desenvolvidas na Bacia Hidrográfica, a qual pode e deve ser utilizada como unidade fundamental para o planejamento. Foi escolhida a Bacia Hidrográfica do Córrego da Lagoinha, no Município da Estância Balnearia de Ubatuba, sendo cortada pelo paralelo de latitude $23^{\circ}31'$ Sul e pelo meridiano de longitude igual a $45^{\circ}11,5'$ Oeste.

A base cartográfica (Figura 2, Imagem A) foi elaborada a partir das folhas topográficas existentes e organizada na escala de 1:10.000 e a partir de informações existentes e atualizadas com dados de campo e fotos aéreas. A partir desta base foram

elaboradas as seguintes cartas temáticas: geologia e geomorfologia, declividade e uso do solo e cobertura vegetal indicadas nas Figura 2 e 3.

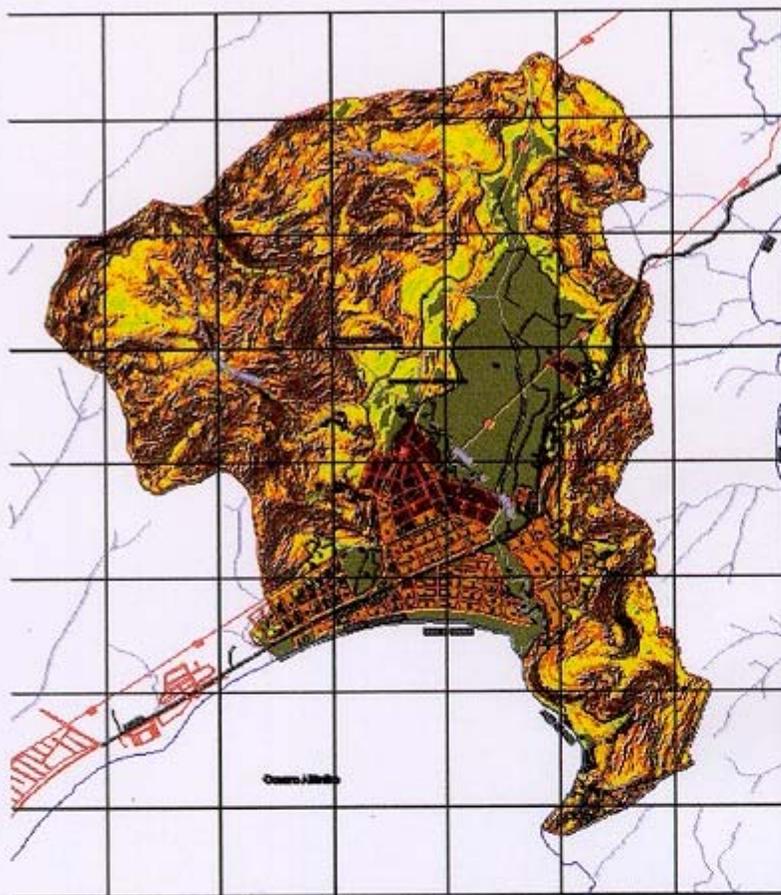
A carta de geologia e geomorfologia (Figura 2, Imagem B) foi elaborada a partir de mapeamentos detalhados dos materiais que ocorrem em superfície e subsuperfície, controles de campo e análises de laboratório. Foram também analisados os levantamentos do IPT ¹ (BRASIL, 1990a e 1991 e IPT, 1991), sobre os dados geológicos – geomorfológicos.

A carta de declividade (Figura 3, Imagem A) foi elaborada a partir do arquivo vetorial das curvas de nível com equidistância de 5 metros.

A carta de uso do solo e cobertura vegetal (Figura 3, Imagem B) foi elaborada a partir de mapeamentos com base em fotografias aéreas do ano de 1994. Os trabalhos de campo visaram a checagem e atualização das informações.

As outras características estudadas da área modelo são descritas a seguir.

Na falta de dados climáticos da área em estudo, foram utilizados dados do Instituto Agrônomo de Campinas e do Instituto Oceanográfico da USP (sedes no Município de Ubatuba).

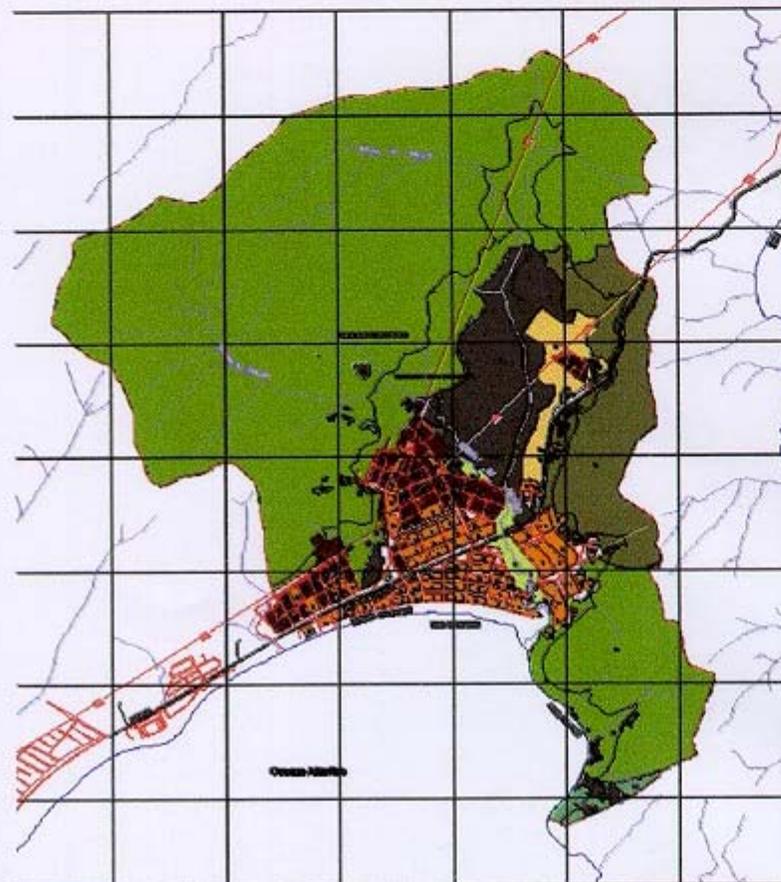


CARTA DE DECLIVIDADE

Legenda



Imagem A



CARTA DE USO DO SOLO E

URA VEGETAL

Legenda

- C - Área Urbana Construída.
- L - Área de Lotes.
- D - Área de Desmatamento.
- S - Salbreira.
- Au - Área urbana em expansão
- E1 - Cobertura vegetal envolvendo comunidades de fisionomia graminóide, herbácea e arbustiva. Corresponde ao estágio inicial de sucessão vegetal secundário, caracterizado por espécies de crescimento rápido, comunidades com idades entre 0 e 10 anos, com raras epífitas e ausência de subosque (resolução do CONAMA no. 1 de 31/01/94).
- E2 - Cobertura vegetal envolvendo comunidades de substituição de fisionomia arbustiva/arbórea fechada corresponde ao estágio médio de sucessão vegetal secundária, caracterizado por espécies lentosas com alturas que variam de 4 a 12 m, o DIAP médio pode atingir até 20 cm, presença de subosque, trepadeiras lentosas e serrapiheira (resolução CONAMA no. 1 de 31/01/94).
- E3 - Cobertura vegetal envolvendo comunidades de substituição de fisionomia arbórea e dossel fechado, uniforme ou com emergentes. Corresponde ao estágio avançado de sucessão secundária, caracterizado por grande variedade de espécies lentosas com altura de 10 m, grande número de estratos, epífitas presentes em grande número de espécies e em abundância (resolução do CONAMA no. 1 de 31/01/94).
- F - Floresta ombrófila densa. É a formação climax da região, integrante da Floresta Atlântica (resolução do CONAMA no. 1 de 31/01/94).
- Pf - Vegetação Pioneira de Influência Fluviomarina
- Fp - Floresta de Planície Litorânea
- ↘ Curva de nível cota de 50 metros, limite entre Floresta Ombrófila Densa Submontana e Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas

Imagem B

Figura 3. Imagem A: Carta de declividade; Imagem B: Carta de uso do solo e cobertura vegetal

O clima da região foi classificado como sendo do tipo "tropical chuvoso com chuvas o ano todo (Af)" e como sendo do tipo "superúmido (SUP-U) sem seca". A pluviosidade média anual do Município de Ubatuba é de 2.624 mm/ano (IAC – Ubatuba).

A hidrologia de superfícies foi obtida a partir dos dados meteorológicos do IAC/Ubatuba e das informações das cartas elaboradas neste trabalho foi feita uma análise hidrológica da Bacia do Córrego da Lagoinha. Os cálculos foram desenvolvidos de acordo com as recomendações do DAEE (SÃO PAULO, 1994). A balneabilidade da Praia da Lagoinha está indicada na Figura 4.

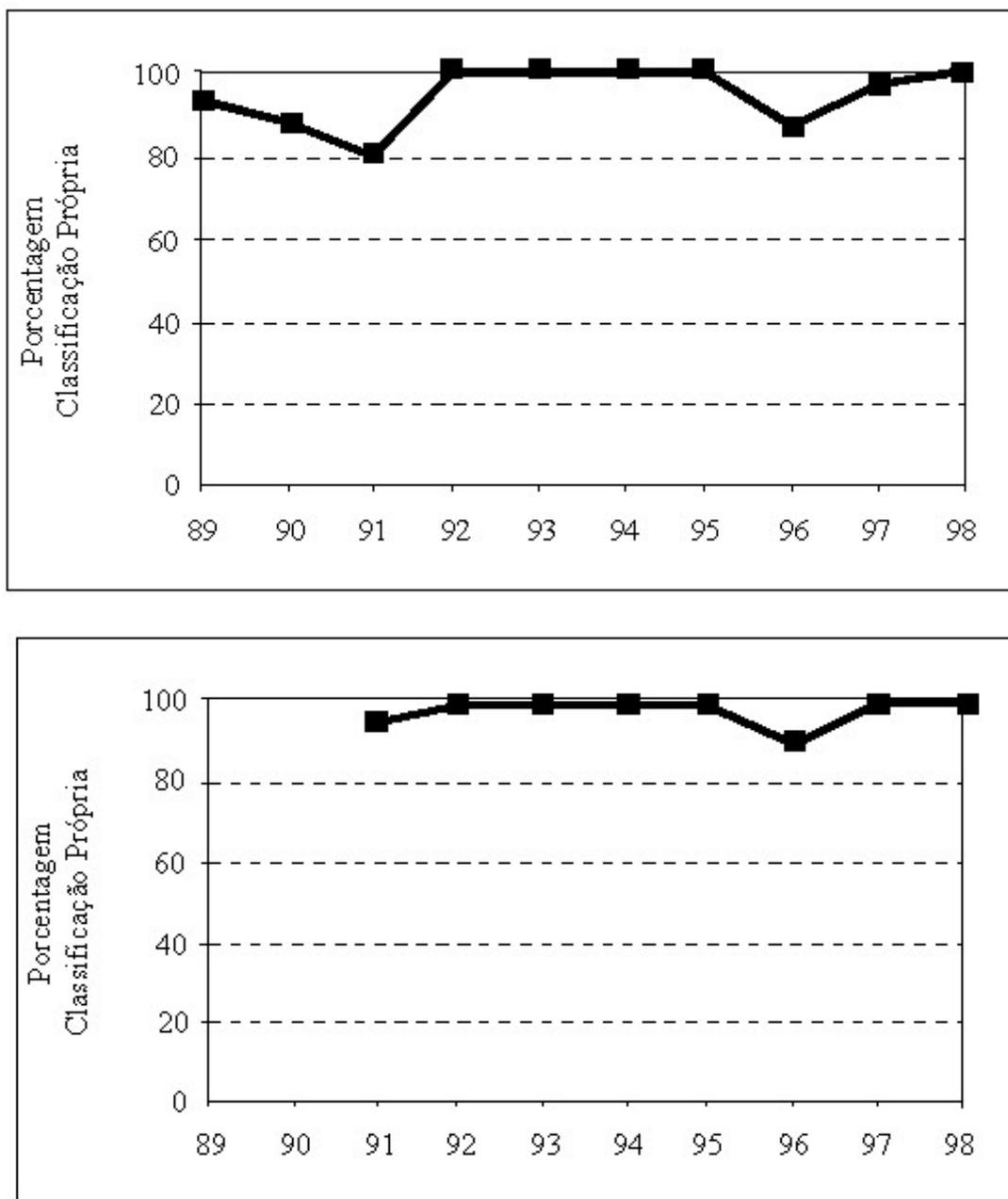


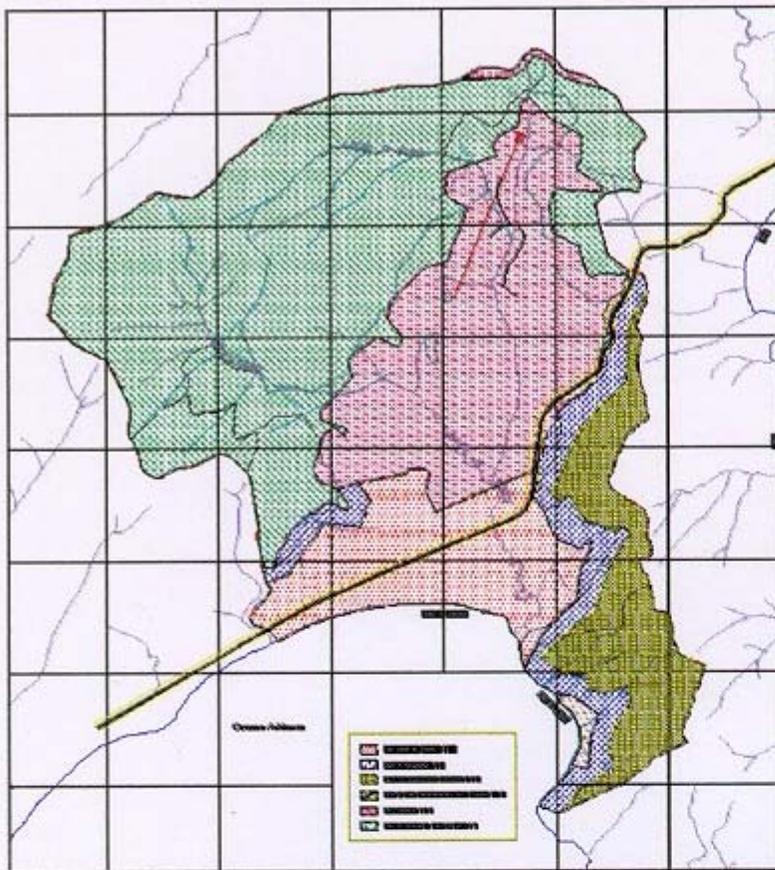
Figura 4. Porcentagem de tempo em que as águas da Praia da Lagoinha são consideradas próprias nos anos de 1989 a 1998. Dados fornecidos pela CETESB (SÃO PAULO, 1999).

A qualidade das águas do Córrego da Lagoinha e sua influência na

balneabilidade do mar foram analisadas nos períodos de 19 de fevereiro a 10 de março 1998 e de 16 a 24 de fevereiro de 1999, quando foram feitas campanhas de campo para medição de alguns parâmetros químicos, físicos e biológicos.

Os valores obtidos indicaram que as concentrações de coliformes totais e DBO no córrego desclassificam suas águas como de classe 2.

A Lei Municipal nº 711 de 14/02/84 e atualizada em 18/01/99 estabelece o Plano Diretor Físico do Município de Ubatuba, sendo que o código de zoneamento apresentado neste documento, para a Praia da Lagoinha, está indicado na Figura 5 (Imagem A).

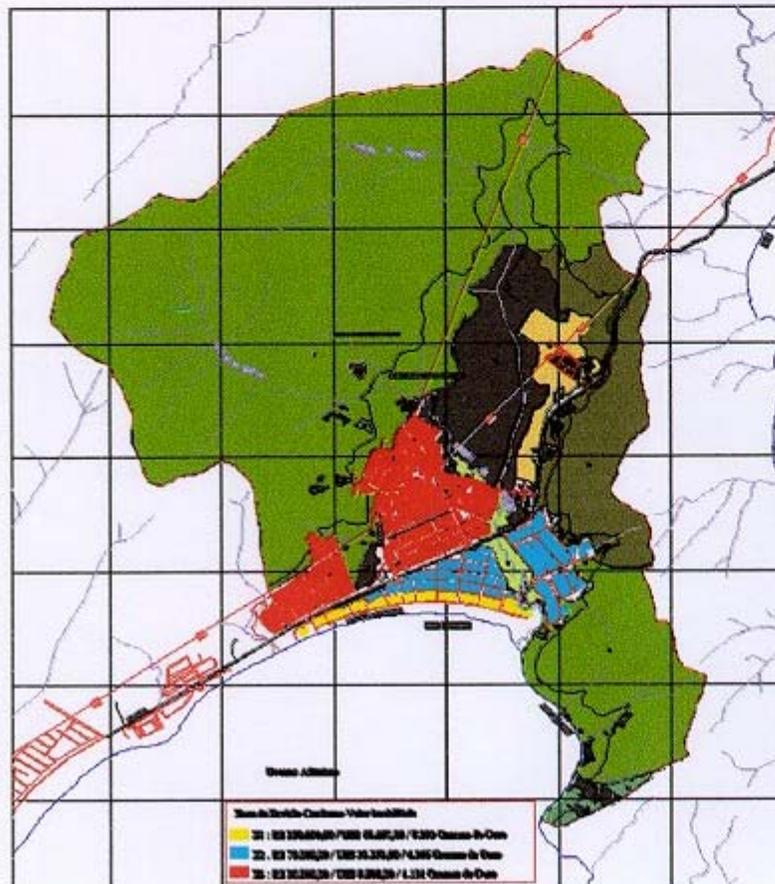


ZONEAMENTO TERRITORIAL DA PRAIA DA LAGOINHA

Legenda

-  Zona Plana das Praias - Z 2 B
-  Zona de Anfiteatro - Z 3
-  Zona dos Contrafortes Avançados - Z 4
-  Zona de Usos Incompatíveis com o Turismo - Z 6
-  Zona Agrícola - Z 7
-  Zona do Pq.Est. da Serra do Mar - Z 8

Imagem A



ZONA DE DIVISÃO CONFORME VALOR IMOBILIÁRIO

Legenda

-  Z1 : R\$ 150.000,00 / US\$ 66.667,00 / 8.333 Gramas de Ouro
-  Z2 : R\$ 75.000,00 / US\$ 33.333,00 / 4.166 Gramas de Ouro
-  Z3 : R\$ 20.000,00 / US\$ 8.888,00 / 1.111 Gramas de Ouro

Imagem B

Figura 5. Imagem A: Zoneamento territorial da Praia da Lagoinha; Imagem B: Zoneamento territorial conforme valor imobiliário

O sistema público de abastecimento de água é operado pela SABESP e abastece a área das praias de Maranduba, Sapé e Lagoinha. O sistema é composto por captação em manancial superficial, tratamento por cloração, adução e distribuição. O manancial utilizado é o Rio das Piabas. A Tabela 1 mostra a situação do abastecimento de água em 1990.

Tabela 1. Dados Operacionais do Sistema de Abastecimento de Água.

Local	Dados	Operacionais
	N ^o de Ligações	N ^o de Economias
Lagoinha	632	651
Maranduba	830	886
Total	1462	1537

Fonte: Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP (1998).

Além do sistema da SABESP de fornecimento de água, algumas áreas da Praia da Lagoinha são abastecidas de forma complementar através de instalações antigas que trazem águas coletadas no pé da serra na própria Bacia Hidrográfica ou poços.

A localidade não dispõe de sistema público de coleta e tratamento de esgotos sanitários, sendo estes encaminhados à fossas sépticas com os efluentes lançados em sumidouros ou nos cursos d'água. A drenagem das águas pluviais é precária limitando-se a pequenas obras localizadas.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS: FATORES CONDICIONANTES DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NA ÁREA MODELO

Tendo em vista que o desenvolvimento sustentável é "aquele que satisfaz as necessidades das gerações atuais, sem comprometer as necessidades das gerações futuras", a exploração turística dessa região deve manter a qualidade ambiental a qual gerou esta atividade. A ênfase neste estudo é a análise dos fatores condicionantes para a atividade de turismo, como é praticado atualmente, ou seja, a utilização dos recursos naturais como o foco de atração. Os fatores condicionantes podem ser naturais ou de origem antrópica.

Fatores Condicionantes Naturais

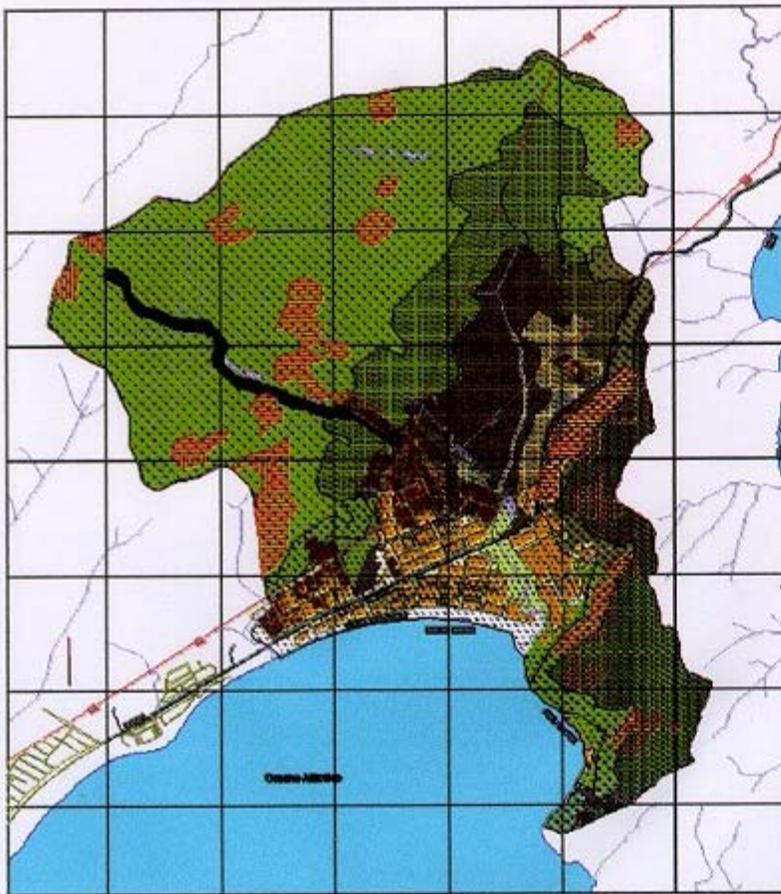
As características geológicas como condicionantes para o desenvolvimento sustentável na região estudada são aquelas que definem as adequabilidades de áreas para ocupação urbana, as características das encostas quanto à suscetibilidade à ocorrência de fenômenos de risco geológico e o potencial de armazenamento da água subterrânea.

A carta geotécnica do Município de Ubatuba, (BRASIL, 1991), indica a existência de áreas na Bacia Hidrográfica do Córrego da Lagoinha com potencialidade de geração de corridas de massa. Esse risco é geral para a face atlântica da Serra do Mar.

Na Figura 6 (Imagem A), as informações do IPT (BRASIL, 1991) estão sobrepostas na Carta de uso do solo e cobertura vegetal. Observa-se pela sobreposição que há um desenvolvimento urbano permitido pela legislação em áreas de risco. Estes riscos estão associados às estruturas geológicas, à declividade, ao índice pluviométrico e às variações de temperatura. Essas condicionantes levam à necessidade de se prevenir através da revisão do Código de Obras e/ou a implantação de sistema de proteção.

Analisando a Carta de declividade, podemos definir três conjuntos de classes de declividade, a saber:

- < 5 a 10 graus: caracterizada como de baixa declividade, tende a se desenvolver nas unidades de relevo ligadas a atuação de processos de agradação/degradação do sistema flúvio-marinho. Do ponto de vista exclusivamente de gradiente de encostas, esse conjunto é considerado como de baixo potencial erosivo. Esta unidade ocorre por quase toda a extensão do Córrego da Lagoinha em cotas inferiores a 15m.



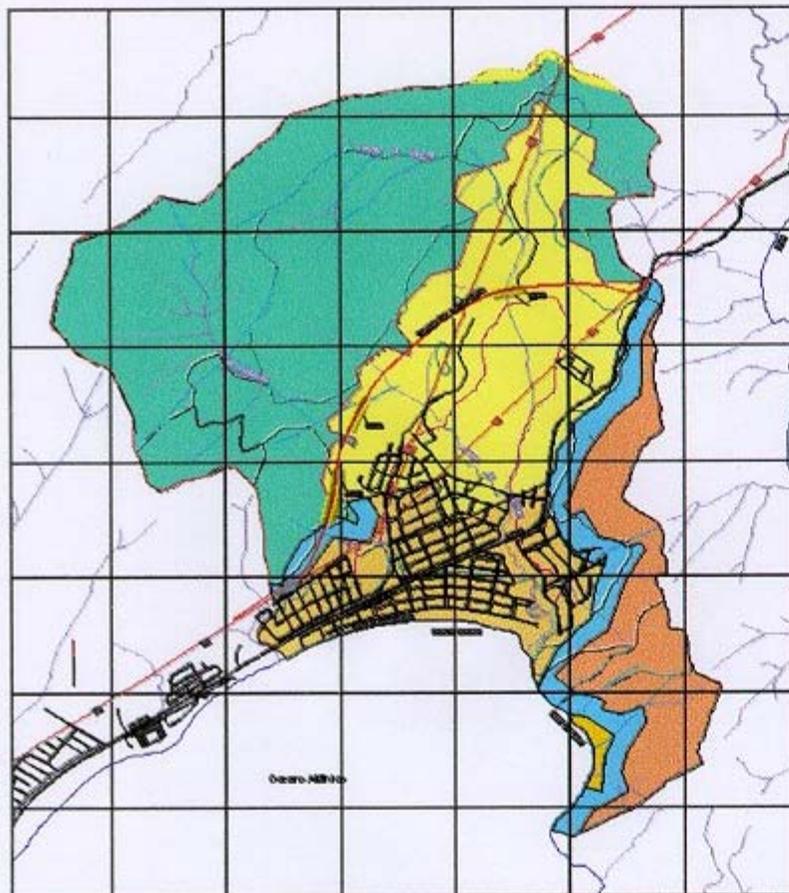
INTERPOSIÇÃO DE CARTAS

Legenda

- | | | | |
|--|----------------------------------|--|--|
| | Zona Plana das Praias | | Área Sujeita a Corrida de Massa |
| | Zona de Anfiteatro | | Muito Alto Grau de Suscetibilidade a Escorregamentos |
| | Zona do Pq. Est. da Serra do Mar | | Alto Grau de Suscetibilidade a Escorregamentos |
| | Zona Agrícola | | Áreas de Babada, Provavelmente Afetadas por uma Corrida de Massa |
| | Zona dos Contralortes Avançados | | |



Imagem A



SISTEMA VIÁRIO

Legenda

- | | |
|--|--|
| | Cordão Arenoso |
| | Sedimentos Flúvio-Marinho |
| | Colúvios areno-argilosos com blocos |
| | (Biotita)-(granada) Granitóide alcali-feldspático |
| | Granulito Charnockítico, Chamo-enderbílico à hiperistênio-peritita granulito |
| | (Biotita) Gnaiss porfiróide alcali-feldspático |
| | Plano de Fratura mapeado ou inferido |
| | Contato geológico mapeado ou inferido |
| | Medidas de foliação (S _n), com valor de mergulho (dip direction) |
| | Medidas de fratura (F _n), com valor de mergulho (dip direction) |
| | Pontos visitados |
| | Zona Plana das Praias |
| | Zona de Anfiteatro |
| | Zona do Pq. Est. da Serra do Mar |
| | Zona Agrícola |
| | Zona dos Contralortes Avançados |

Imagem B

Figura 6. Imagem A: Interposição de cartas; Imagem B: Sistema viário

- 10 a 20 graus: caracterizada como de média a alta declividade, tende a ocorrer de forma segmentada nas áreas de alto curso das drenagens. Associam-se a relevos com desnivelamento de 15 a 100 metros. Essa associação entre declividade, ocorrência de corpos coluviais em contato brusco com o substrato tornam esses segmentos de relevo como os de maior instabilidade.
- 20 a >45 graus: caracterizada como de alta a muito alta declividade, as quais representam os divisores d'água superiores da bacia hidrográfica. Relacionam-se a desnivelamentos superiores a 100 metros. Do ponto de vista estritamente da inclinação de encosta, representam um alto potencial erosivo. Entretanto, em face da intensidade de cobertura vegetal, esse setor de declividade tem seu poder erosivo semi-controlado.

Os elementos do clima não são limitantes para o turismo aí praticado. A temperatura média anual é $21,2^{\circ}\text{C}$, e a média de dezembro, janeiro e fevereiro de 24°C . A temperatura média da água na Enseada do Mar Virado varia entre $24,0^{\circ}\text{C}$ e $29,8^{\circ}\text{C}$ (TOMMASI, com. pess.).

A pluviometria elevada nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro, com média de 342 mm/mês, não é um fator limitante, sendo este o período de maior atividade turística da região.

A análise das águas superficiais indica os seguintes valores para os parâmetros utilizados no dimensionamento de projetos de engenharia e utilização como receptor de efluentes: vazão média plurianual = $630\text{ L}\cdot\text{s}^{-1}$; vazão mínima natural = $163\text{ L}\cdot\text{s}^{-1}$, num período consecutivo de 7 dias; vazão mínima natural para 95% de permanência = $234\text{ L}\cdot\text{s}^{-1}$; vazão máxima de cheia para tempo de retorno igual a 100 anos = $38.000\text{ L}\cdot\text{s}^{-1}$.

Como a água de abastecimento é bombeada para a região de outros mananciais, o volume desse córrego não é condicionante ao turismo. Entretanto, os recursos hídricos apresentam uma limitação quando analisados como corpo receptor de efluentes de estação de tratamento de esgoto. Este fator é relevante especialmente quando o atual plano de saneamento básico prevê o bombeamento do esgoto a ser coletado na Praia de Maranduba para a Praia da Lagoinha, com tratamento nesta última. Será praticamente impossível manter a qualidade de nível 2 como classificado o Córrego da Lagoinha abaixo da cota de 50m.

Quanto à qualidade natural das águas superficiais, não existe qualquer condicionamento às atividades turísticas. As análises indicam, no entanto, que este manancial fica poluído no final do seu curso na planície durante os períodos de

temporada turística.

Fatores Condicionantes Antrópicos

Analisando o código de zoneamento territorial, conforme Plano Diretor Físico do Município de Ubatuba – Lei nº 711/14/02 de 1984, em contraste com o uso do solo atual, observa-se um conflito, uma vez que a área urbana está se expandindo em uma área designada como rural e loteamentos que não levam em consideração a macrodrenagem.

Sobrepondo-se a informação obtida na "Carta Geotécnica do Município de Ubatuba, SP: situações de risco" do IPT (1991), que identifica as áreas de risco para corridas de massa e deslizamentos sobre carta de uso do solo, obteve-se a interposição de cartas indicadas na figura 6 (Imagem A). A análise desta carta indica que existe uma expansão urbana em áreas de riscos ficando evidente a necessidade de uma revisão no código de zoneamento e ou na implantação de sistemas de proteção.

As forças que aceleram a alteração da qualidade ambiental são o aumento da população fixa e flutuante sem sistema de saneamento básico e planejamento do uso do solo, além do aumento de atividades esportivas.

A rede viária existente indica uma boa distribuição e boa interligação de áreas. Porém o aumento de fluxo de veículos faz com que a mesma torne-se precária. Em particular, a interligação das cidades do litoral é constituída por uma via SP 55 (BR 101), cujo desenho não atende mais os fluxos de veículos e às exigências ambientais. A melhor configuração desta rodovia seria a relocação do traçado, afastando-se das praias e contornando a áreas urbanas (Figura 6, Imagem B). Estruturas como pontes e túneis poderão satisfazer as necessidades, especialmente da fauna, criando-se uma ligação de continuidade dos ecossistemas.

A única rodovia de acesso à área em estudo é a Rodovia SP 55 (BR 101), que é uma passagem obrigatória para todo o fluxo Norte-Sul. Em particular, o trecho ao longo da área estudada, apresenta deficiências, provocando impactos ambientais, uma vez que corta a praia e interrompe a continuidade dos ecossistemas e impede o livre escoamento das águas pluviais.

Além disso, a BR 101, neste trecho, está situada sobre área sedimentar de baixa resistência, ocasionando irregularidades na pista, além de seccionar a área residencial, valorizando àquela limitada pelo oceano, deixando o outro lado da estrada para construções mais simples e com menor valor econômico (Figura 5, Imagem B). Como exemplo, os valores atuais (19/03/2001) de um terreno com 350 m² com frente

para o mar tem um valor aproximado de R\$ 150.000,00, um terreno com área equivalente na zona 2, entre a praia e a rodovia tem um valor médio de R\$ 75.000,00, enquanto que a mesma área na zona 3 (depois da rodovia), possui um valor médio de R\$ 20.000,00.

O abastecimento de água na área em estudo é de responsabilidade da SABESP, que bombeia água de mananciais externos à essa Bacia Hidrográfica. A qualidade da água fornecida nem sempre apresenta características adequadas à potabilidade. A solução dada pelos turistas é o consumo de água de bica (nascentes) e água mineral engarrafada.

A balneabilidade da Praia da Lagoinha é um fator condicionante e é também fator limitante para o desenvolvimento turístico sustentável. As condições, como indicam os dados, encontram-se numa tendência desfavorável. Neste sentido, a ação mais importante de curto prazo é o tratamento dos efluentes domésticos que deverá atingir o nível terciário.

Atualmente existe uma coleta periódica do lixo urbano, sendo o mesmo encaminhado para o aterro sanitário, que fica próximo à cidade de Ubatuba.

Fator Condicionante Global: Conseqüências da Variação do Nível Médio Relativo do Mar

O aumento previsto para as próximas décadas, atingirá valores da faixa de 1 cm/ano, sendo, portanto, necessário no planejamento de médio e longo prazo, obras para minimizar os efeitos sobre as áreas urbanizadas.

BIJLSMA (1996), sugere que o planejamento do uso do solo nas áreas litorâneo e nas ilhas, já deve levar em consideração o efeito potencial do aumento do nível médio do mar.

Vários exemplos de estratégias a serem adotadas para zonas urbanas costeiras foram considerados por FRACETO (1991) e NICHOLLS E LEATHERMAN (1995) (*apud* CLIMATE CHANGE 1995, 1996) incluindo estudos para Veneza, Hamburgo, Londres, Osaka, Hong Kong, Alexandria entre outros. De acordo com aqueles autores, podem ser esperados avanços da água salgados, tanto nos recursos hídricos de superfície e subterrâneos.

PROPOSTAS

Considerações gerais

A identificação das ações de curto, médio e longo prazo, para se obter características ideais de um geossistema (ecossistema antropizado), podem ser analisadas através de uma visão holística, levando-se em consideração os parâmetros que maximizam a utilidade turística e a complexidade do ecossistema, no que diz respeito às suas funções e diversidade.

É relevante caracterizar o tipo de turismo que está sendo estudado. Os locais que atraem turistas no mundo todo têm diferentes características, fazendo com que as atividades e atrações sejam particulares para cada caso. Simplificadamente, podem ser assim classificados: a) edificações - visitas à obras realizadas pelo homem; b) natureza - visita a locais onde a principal atração é o recurso natural; c) misto - edificações + natureza e d) visitas a locais sagrados. As atividades turísticas na praia da Lagoinha se incluem no item "natureza", uma vez que todas as edificações, são simplesmente suporte para o uso das águas costeiras.

As ações a serem implementadas para a manutenção das características básicas do "equipamento" caracterizador das atividades turísticas podem ser analisadas através das reações causadas ao ecossistema. O conjunto de ações deve visar a obtenção das condições ideais para, no mínimo, preservar as características da atração turística.

O planejamento das diversas formas de uso e ocupação do solo e a sua racionalização deve basear-se não apenas em considerações sócio-econômicas, mas também na análise das características ambientais. A investigação de tais características é realizada visando harmonizar a integração entre atividades e o meio ambiente.

No caso específico da Praia da Lagoinha pode-se idealizar um sistema de coordenadas que teria no eixo vertical os parâmetros ideais para o desenvolvimento sustentável do turismo. No eixo das abscissas as funções ecossistêmicas, ou seja, as interações entre a natureza biótica, abiótica e as ações do Homem para sua utilização do potencial turístico (energia, água, saneamento, sistema viário e aumento da biodiversidade do geossistema e diversidade de ações, costumes e máquinas). Na Figura 7, a área 1 representa o ecossistema natural da Lagoinha, antes de qualquer interação humana. A área 2 representa a situação atual do geossistema, onde são caracterizadas uma perda de qualidade ambiental decorrente da degradação da qualidade dos recursos hídricos, da diminuição de biodiversidade, perda de nutrientes, entre outros. A continuar a ocupação da forma atual, a tendência é o deslocamento para a área 3, piorando suas características.

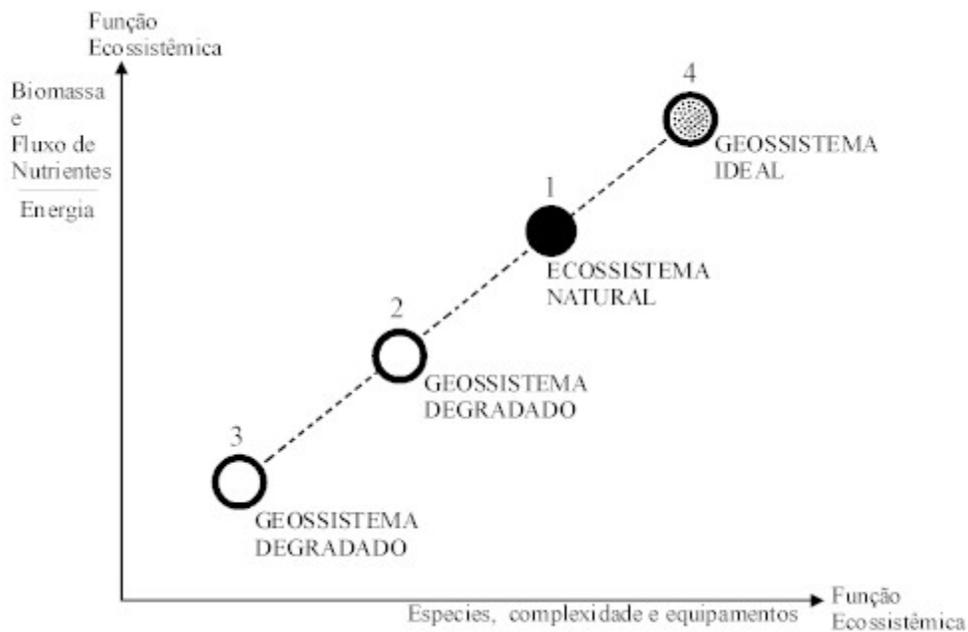


Figura 7. Esquemas de um geossistema e suas condicionantes.

As ações a serem previstas terão que, não apenas restaurar o ecossistema original em algumas de suas características, mas também levá-lo até uma condição que está indicada como na área 4, na qual, além de atender as funções ecosistêmicas básicas das situações originais, terá que prover as necessidades da sociedade em sua utilização para o lazer.

Recomendações para Mitigar a Degradação na Praia da Lagoinha

- a. Revisão do Código de Zoneamento, levando em consideração os fatores condicionantes naturais decorrentes das características geológicas e suas interações com o relevo e o clima.
- b. Considerando os fatores condicionantes dos recursos hídricos referentes às vazões mínimas naturais, recomenda-se que o efluente do sistema de tratamento de esgoto urbano atinja o nível de rios de classe 2, com a remoção de nutrientes, sendo assim necessário um sistema que leve até o tratamento terciário. Evitar ainda o bombeamento de esgoto urbano de outras regiões para o Córrego da Lagoinha. Ainda não existe um sistema de coleta e transporte de esgoto urbano. Convém salientar que, a menos que seja implantada uma estação de tratamento de esgoto adequado, é preferível manter a atual recomendação da CETESB de infiltração no solo, em função da ainda baixa densidade demográfica.
- c. Tendo em vista que as condições de balneabilidade das águas costeiras são, não apenas

um fator condicionante, mas também limitante para o sucesso das atividades turísticas, devem ser tomadas medidas para o seu melhor enquadramento dentro dos critérios de balneabilidade.

Além de uma continuidade das medidas sistemáticas que são realizadas pela CETESB, é recomendável que algumas ações sejam tomadas para dar maior segurança aos banhistas. Assim um aumento no número de pontos amostrados, principalmente na foz do córrego aumentaria a faixa de segurança. Por outro lado, a utilização de técnicas que permitam contagem de coliformes fecais num tempo mais curto e uma maior frequência destas medidas, poderá dar uma caracterização, mais precisa quanto a balneabilidade.

d. Propõem-se a relocação da BR 101, de acordo como indicado na Figura 6 (Imagem B). Esse novo traçado deverá levar em consideração a implantação de corredores de biodiversidade, permitindo a integração entre a Mata Atlântica e a planície costeira, que atualmente está seccionada. Esta integração poderá ser alcançada através de túneis e viadutos.

e. O aumento do nível relativo médio do mar terá forte impacto para o turismo, sendo no futuro um fator condicionante irreversível. Deverão ser tomadas medidas para a proteção do atual investimento e feitos estudos para verificar a situação nas próximas cinco décadas.

Utilização das Propostas ao Nível Regional

As propostas para implementar um desenvolvimento sustentável na Praia da Lagoinha se aplicam, de forma geral, às outras praias da região que tenham a mesma tipologia: urbanização de uma planície costeira direcionada ao turismo, limitada pelas escarpas da Serra do Mar e pelo Oceano, e drenada por uma ou mais bacias hidrográficas. Pelas informações regionais verifica-se que o fator condicionante comum entre as mesmas é a perda da qualidade das águas costeiras, identificada pela contaminação por coliformes fecais.

CONCLUSÕES

- a. Os dados analisados indicam que a atividade turística, como foco de atração, na Praia da Lagoinha, não é sustentável. O fator limitante é a qualidade das águas costeiras.
- b. Os principais fatores condicionantes antrópicos, para a implementação de um desenvolvimento sustentável foram a legislação sobre o uso da terra, o sistema viário

atual, a falta de infra-estrutura e o crescimento desordenado com invasões em áreas de proteção ambiental.

c. A principal causa de comprometimento de qualidade das águas costeiras é a sua contaminação pelo esgoto doméstico que atinge a orla marítima pelo córrego contaminado. Esta atual situação ambiental poderá ser revertida através da coleta e do tratamento de esgoto.

d. O atual sistema viário compromete os ecossistemas naturais além de ser inadequado para o fluxo de veículos e pedestres. Uma maior qualidade ambiental e valorização da área urbanizada seria possível com um novo sistema viário e a revisão no código de zoneamento.

e. A cobertura vegetal das encostas da Serra do Mar se encontra em bom estado de conservação, no entanto com riscos de corridas de massa e deslizamentos em vários pontos.

f. Não existem fatores condicionantes naturais para sua utilização em atividade de turismo. Muito pelo contrário, foram elas que estimularam as atividades de exploração do local. No entanto o aquecimento global poderá contribuir para o aumento do nível relativo do mar, comprometendo o modelo atual de uso do solo. As previsões mais otimistas indicam um aumento da ordem de 1 cm/ano nas próximas décadas. Estimativas não conservadoras indicam valores maiores, podendo atingir até 2 metros no ano de 2075.

g. Apesar dos altos valores imobiliários e investimentos na Praia da Lagoinha, a mesma ainda não possui condições de infra-estrutura adequadas para o turismo, repetindo os problemas ambientais encontrados em quase todas as áreas litorâneas que foram urbanizadas.

Partindo-se das recomendações básicas da Agenda 21 aprovada durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro em 1992, da Agenda 21 brasileira, e das Agendas estaduais e municipais, deve-se procurar definir as prioridades para a Bacia Hidrográfica do Córrego da Lagoinha. Organizar as informações cartográficas numa escala adequada para cada problema a ser abordado, que devem definir o meio natural. Esses mapas temáticos devem alimentar um Sistema de Informações Geográficas (SIG), formando um banco de dados georeferenciados. Este banco de dados deve também ser alimentado pelas informações sócio-econômicas que caracterizam o meio antrópico e, além disso, as legislações existentes de uso do solo. Com base no banco de dados, devem ser geradas as cartas integradas, as quais, uma vez analisadas podem gerar projetos através de modelagens pertinentes.

REFERÊNCIAS

- AFONSO, C.M. Uso e Ocupação do Solo na Zona Costeira do Estado de São Paulo, uma análise ambiental. São Paulo: Annablume: FAPESP, 1999. 185p.
- BRASIL. Secretaria da Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico-SCTDE/Secretaria do Meio Ambiente-SMA/Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo-IPT/Instituto Geológico-IG. Carta Geotécnica do Município de Ubatuba - SP / Esboço Geomorfológico e Geológico de Ubatuba Desenho 02, escala 1: 50.000, São Paulo, 1990^a.
- BRASIL. Secretaria da Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico-SCTDE/Secretaria do Meio Ambiente-SMA/Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo-IPT/Instituto Geológico-IG. Carta Geotécnica do Município de Ubatuba - SP / Mapa de Potencialidade de Geração de Corridas de Massa Desenho 05, escala 1: 50.000, São Paulo, 1991.
- COSTA FERNANDES, L.F. da (coord.). O Brasil e o Mar no Século XXI, Relatório aos Tomadores de Decisão do País. Rio de Janeiro: Comissão Nacional Independente Sobre os Oceanos, 1998.
- COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Projeto Executivo do Sistema de Abastecimento de Água da Praia de Maranduba Município de Ubatuba. Estática Engenharia de Projetos Ltda, Relatório nº 1243/RE-01, 1998.
- CLIMATE CHANGE 1995. The Science of Climate Change. Impacts. Adaptations and Mitigation of Climate Changes. Ed. R. T. Watson, M. C. Zinyowera, R. Moss, D. J. Dokken. Cambridge University Press. 1996. 878p.
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO – IPT. Carta Geotécnica do Município de Ubatuba, SP: situações de risco. São Paulo, Relatório, 28 975, 1991.
- OUR COMMON FUTURE. The World Commission on Environmental and Development. New York: Oxford University Press, 1987. 400 p.
- SÃO PAULO. Secretaria do Meio Ambiente / Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Relatório de balneabilidade das praias paulistas (1998). Série Relatórios, 1999. 87p.
- SÃO PAULO. Secretaria de Recursos Hídricos Saneamento e Obras. Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE). Plano Estadual de Recursos Hídricos. Manual de Cálculo das Vazões Máximas, Médias e Mínimas nas Bacias Hidrográficas do Estado

de São Paulo, 1994. 64 p.

Tommasi, L.R. Estudo de impacto ambiental. São Paulo, CETESB/Terragraph Artes e Informática, 1993.

¹ Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo