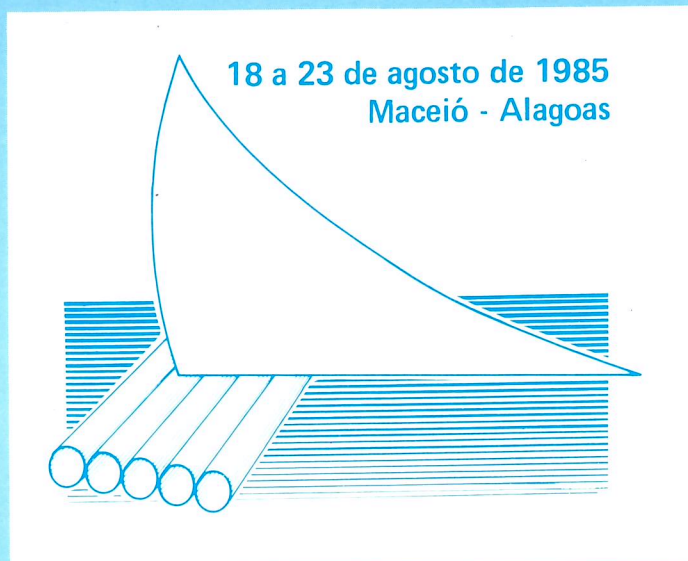




18 a 23 de agosto de 1985
Maceió - Alagoas

ABES — ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL

13^o Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental

88

ARQUIVO TECNICO

**O SANEAMENTO BÁSICO COMO
CONDICIONANTE DOS PADRÕES DE USO
E OCUPAÇÃO DO SOLO URBANO
NAS REGIÕES LITORÂNEAS**

0104
649s
014306



00675

014306



TESB



Diretor Presidente: Werner Eugênio Zulauf. **Diretor Financeiro:** Paulo Bezerril Junior. **Diretor Administrativo:** Antonio Alves de Almeida. **Diretor de Engenharia:** Nelson Mansour Nabhan. **Diretor de Controle:** Nelson Vieira de Vasconcelos. **Diretor de Planejamento Ambiental:** Fredmar Corrêa. **Diretor de Pesquisa:** Samuel Murgel Branco.

ESCRITÓRIO CENTRAL

Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - Alto de Pinheiros
São Paulo - CEP 05459 - Telefone: (DDD 011) 210-1100
Telex (011) 222-46 — CTS - BR

UNIDADES REGIONAIS E ESCRITÓRIOS

● Estado de São Paulo

Araçatuba: Rua Silva Jardim, 906
Fone: (0186) 23.6838 - CEP 16.100
Araraquara: Av. Espanha, 188
Fone (0162) 32.2211 - CEP 14.800
Bauru: Rua Gerson França, 11-60
Fone: (0142) 23.8466 - CEP 17.100
Campinas: Rua São Carlos, 287
Fone: (0192) 32.3366 - CEP 13.100
Cubatão: Rua Assembléia de Deus, 39 Salas 405 e 407
Fone: (0132) 61.1660 e 611301 - CEP 11.500
Franca: Av. Champagnat, 1808
Fone: (016) 723.9700 - CEP 14.400
Guarulhos: Rua Brás Cubas, 95
Fone: (011) 209.8413 - CEP 07.000
Ipiranga: Rua Caramuru, 573
Fone: (011) 275.7102 - CEP 04138
Marília: Av. Sampaio Vidal, 106
Fone: (0144) 33.8879, 33.8521, 33.8733 - CEP 17.500
Mogi das Cruzes: Rua Prof. Floriano de Melo, 330
Fone: (011) 469.3490 - CEP 08.700
Novo Horizonte: Av. da Saudade, s/n
Fone: (0175) 42.1950 - CEP 14.960
Osasco: Rua Nathanael Titto Salmon, 268
Fone: (011) 801.9736 - CEP 06.000
Piracicaba: Rua Moraes Barros, 264
Fone: (0194) 34.5132 - CEP 13.400
Presidente Prudente: Rua Siqueira Campos, 699
Fone: (0182) 22.1044 - CEP: 19.100
Ribeirão Preto: Rua Amador Bueno, 1294/1302
Fone: (016) 634.6044, 634.4536, 625.9500
- CEP 14.100
Santana: Av. Gal. Ataliba Leonel, 379
Fone: (011) 267.7562 - CEP 02.033
Santos: Rua Itapura de Miranda, 158
Fone: (0132) 33.7127, 32.9550 - CEP 11.100
Santo André: Rua Juquiá, 555
Fone: (011) 444.3519, 444.5767 - CEP.: 09.000
São Bernardo do Campo: Av. Brig. Faria Lima, 360
Fone: (011) 443.4188 - CEP 09700
Sorocaba: Av. Dr. Eugênio Salermo, 157
Fone: (0152) 31.4877, 312065 - CEP 12.100
Tatuapé: Rua Henrique Setorio, 221
Fone: (011) 217.7505 - CEP 03.066
Taubaté: Rua Itambé, 38
Fone: (0122) 32.4829, 324900, 32.4867 - CEP 12.100

● Outros Estados

Florianópolis - SC

Rua João Pinto, 6 - 2º andar - s/203
Fone: (0482) 22.7690 - CEP 88.000

Recife - PE

Rua das Fronteiras, 160
Fone: (081) 222.1013 - CEP 50.000

O SANEAMENTO BÁSICO COMO CONDICIONANTE DOS PADRÕES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO URBANO NAS REGIÕES LITORÂNEAS

Susana Sanches Lino

Arquiteta

Marta Emerich

Arquiteta

João Roberto Rodrigues

Eng.^o Mecânico e Ambiental

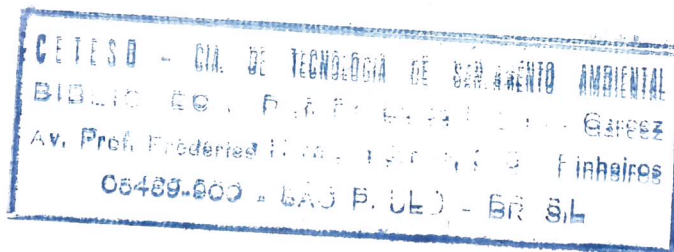
GERÊNCIA DE ZONEAMENTO AMBIENTAL

0104

L6495

031192

Ex.2



INTRODUÇÃO

Inserido no Programa "Desenvolvimento e Aplicação de Metodologias de Avaliação de Impactos Ambientais em Áreas Urbanas e Rurais", a CETESB vem executando o Projeto "Desenvolvimento de Critérios para Zoneamento Ambiental de Áreas Críticas e Sensíveis do Estado de São Paulo", em atendimento a convênio firmado com o PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento), tendo sido adotado, como área de estudo-piloto, o município de Ubatuba, no Litoral Norte do Estado.

Este Projeto tem por objetivos, entre outros, a definição de critérios para zoneamento ambiental, com enfoque prioritário aos aspectos ligados à implantação de loteamentos e saneamento básico, o desenvolvimento de critérios para avaliação de níveis de criticidade das áreas já ocupadas, bem como fornecer subsídios ao zoneamento do município, segundo seu potencial ecológico.

Neste contexto, foi desenvolvida uma metodologia que, a partir da caracterização da demanda potencial de serviços de saneamento básico e da infra-estrutura de saneamento básico existentes no município, associadas ao comportamento de indicadores de qualidade ambiental, possibilite o atendimento daqueles objetivos voltados à questão do saneamento.

Assim, o presente trabalho visa apresentar a metodologia proposta, com seus pressupostos e condicionantes, a fim de que a mesma possa ser discutida e aperfeiçoada em um âmbito mais amplo.

SITUAÇÃO DO PROBLEMA

O processo de ocupação territorial de nosso país, iniciou-se ao longo da costa. Is-

to implica em diversificados fatores que pesam negativamente na história administrativa das cidades litorâneas.

A região Sudeste, embora apresente vantagens em relação a outras regiões do país, não se desenvolve na direção de prover seus habitantes de condições mínimas de habitabilidade, inerentes a uma sociedade industrializada.

A população assiste, diariamente, a deterioração do meio ambiente e vive as próprias conseqüências da queda de qualidade de vida, pois uma característica decorrente do desenvolvimento das cidades, é a poluição crescente. Paralelamente, temos a acentuação da redução na eficiência econômica da cidade, não só em termos de inversões públicas, mas também privadas, o que gera um contínuo distanciamento entre os problemas emergentes e o volume de recursos necessários a sua solução.

Neste quadro, evidencia-se o problema habitacional, no qual se insere o saneamento, tornando-se evidente a importância do Planejamento.

Normalmente, a partir do próprio processo de crescimento que impulsiona a criação e a recriação contínua do espaço, as alternativas habitacionais da população se configuram.

Ao longo da costa brasileira, se dispusermos de uma linha que unifique os pontos de maior especulação imobiliária, chegaremos à conclusão de que ocorre uma crescente poluição das praias, sem que sejam observados e obedecidos preceitos sanitários e urbanísticos.

As características físicas de tais áreas, constituem um agravante dos problemas de saneamento, pois, no Litoral Norte do Estado de São Paulo, é comum a presença de escarpas da Serra do Mar em grande proximidade da praia, reduzindo a área passível de urbanização.

Além disso, devido à alta pluviosidade da região e à acentuada declividade das encostas, os corpos d'água superficiais comportam-se de forma torrencial, comprometendo sua utilização direta como manancial de abastecimento.

Associa-se a este quadro, a configuração do município de Ubatuba, cuja área urbanizável distribui-se ao longo de cerca de setenta praias, confinadas em sua maioria entre morros, caracterizando uma condição topográfica bastante acidentada, o que dificulta e encarece, sobremaneira, a implantação de serviços públicos. Ressalta-se ainda a predominância do lençol freático praticamente aflorante ao longo da área considerada, tornando crítica a disposição no solo de resíduos e despejos poluidores.

Isto mostra que os projetos devem ser elaborados tendo em vista que entre os serviços públicos essenciais, está o abastecimento de água e a disposição de resíduos, os quais possuem limitações de ordem técnica e econômica quanto a sua viabilidade.

Pela sua importância para o Homem, a água é sempre o primeiro fator a ser considerado em um programa de saneamento, assim como a adequada disposição das águas servidas é outro importante fator a ser resolvido, uma vez que as doenças transmitidas por via oral-fecal estão diretamente relacionadas com a contaminação dos mananciais pelos esgotos. Fazem parte desse quadro, os resíduos sólidos resultantes das atividades humanas.

Normalmente, as deficiências no saneamento básico são acompanhadas de uma série de carências na habitação, nutrição, educação, etc. que compõem um quadro de pobreza geral, que se espalha por todo o País.

Somando-se a esta situação crítica, os programas oficiais de saneamento básico, privilegiam as zonas centrais urbanas e a população menos carente, em função da viabilidade financeira das grandes obras, geralmente selecionadas como alternativa.

METODOLOGIA PROPOSTA

Para avaliação da dinâmica de ocupação de áreas urbanas, é de extrema importância

o estudo da relação entre áreas ocupadas e não ocupadas, principalmente no que toca à definição de critérios para a solução dos problemas de saneamento básico.

O método a ser utilizado é o da foto-interpretação, com base em registros aerofotogramétricos de 1977 e 1985, detectando-se, inclusive, as áreas de maior dinâmica imobiliária.

Complementando este quadro, serão mapeados os loteamentos aprovados e não implantados, pois estes oferecem a possibilidade de se perceber o processo de valorização da terra urbana para uso residencial, portanto, indutores de uma possível expansão urbana. Na realidade urbana, o uso para fins residenciais é o grande consumidor do solo.

Visto ser a densidade de ocupação um índice que revela o grau de dispersão ou concentração do uso, consistindo, portanto, em um dado médio, sua representatividade será maior quando menor for a área analisada⁽⁴⁾.

Voltada aos objetivos do trabalho, é proposta a estratificação das densidades de ocupação nas categorias: alta, média, baixa e nula (representando as áreas urbanas efetivamente ocupadas). Estas categorias serão expressas em termos de porcentagem de lotes ocupados sobre o número total de lotes, correspondendo, respectivamente, aos intervalos: acima de 75%, entre 25% a 75%, ocupada até 25% e nula. As densidades serão dimensionadas sobre células de apoio com área de 1 hectare, ou seja, 10.000 m².

As casas isoladas devem ser diferenciadas, e irão, inclusive, representar os núcleos de pescadores, tipo específico de ocupação rarefeita e normalmente localizado em regiões periféricas em relação ao centro, como tem sido notado no município de Ubatuba.

Também devem ser representados os conjuntos habitacionais e, se for o caso, a verticalização existente, pois o objetivo dessa análise é avaliar o potencial poluidor dos elementos da estrutura urbana, somados a outros indicadores utilizados.

A densidade de ocupação, somada ao mapa de uso do solo, fornecerá a distribuição e delimitação em termos qualitativo e quantitativo, das atividades humanas no espaço⁽⁴⁾.

Neste contexto, entende-se por uso do solo a finalidade para a qual os terrenos utilizados servem de apoio às atividades exercidas na cidade, refletindo a evolução de seu papel regional, de sua base econômica, das atividades exercidas e das características dessa população⁽⁷⁾.

O uso do solo, geralmente constitui-se em classes específicas das atividades residencial, comercial, industrial, institucional e de serviços, que devem ser adequadas à finalidade do trabalho.

Numa análise que visa destacar os problemas de saneamento básico em uma cidade litorânea, cuja principal atividade é a turística, os serviços urbanos que estão voltados a essa atividade devem estar especificados, como hotéis, restaurantes, campings, já que, em época de temporada, a sua utilização é intensa, gerando uma grande quantidade de resíduos.

Da mesma forma, devem ser localizadas as áreas ocupadas pelas populações fixa e flutuante, separadamente, já que esta última sofre grandes variações durante o ano e revela grande porcentagem de área ocupada.

Tanto a população fixa como a flutuante sofrem os efeitos da carência de infraestrutura de saneamento básico.

Em resumo, o mapeamento das atividades urbanas em cidades litorâneas, vem a ser um importante indicador para um estudo do comprometimento ambiental destas áreas, tipo de ocupação, muitas vezes, pouco adequado a sua fragilidade, enquanto meio receptor de cargas poluidoras.

Considerando que o espaço não é homogêneo e que a rentabilidade econômica tem sido fundamental para uma solução viável de saneamento básico, a estratificação social será levada em conta.

Quadro da Demanda Potencial de Serviços de Saneamento Básico

A partir da identificação das densidades de ocupação da área urbanizada de Ubatuba, deverá ser caracterizado o nível de demanda potencial de serviços de saneamento nos diferentes núcleos urbanos do município.

Esta caracterização sugere, de imediato, a utilização da densidade populacional, determinada pelo número de habitantes ou ocupantes por edificação, como indicador de demanda. No entanto, as especificidades do município, decorrentes da função de turismo e lazer, inviabilizam a utilização dos padrões normais de ocupação de edificações, dificultando a determinação confiável das densidades populacionais por este meio. Isto, devido à já mencionada flutuação na ocupação de parcela significativa dos imóveis do município, bem como às taxas absolutamente anormais do número de ocupantes por habitação, constatadas pela CETESB em trabalhos de campo na área, durante os períodos de férias escolares.

A procura de outro indicador que atendesse à finalidade prevista, conduziu ao consumo de água para abastecimento. Este indicador, por apresentar sensibilidade à efetiva ocupação do imóvel, deverá permitir a identificação de categorias de consumo e a diferenciação dos usos, fixo e flutuante, ao longo do ano. Para confirmação da viabilidade de uso deste indicador, verificou-se a disponibilidade de dados sobre consumo de água no município, constatando-se a seguinte situação:

a. Parte do município é abastecida por sistemas particulares, com captação em pequenos corpos d'água na encosta da Serra do Mar ou morros da orla.

Estes sistemas são bastante precários, não havendo medição de consumo, e predominam no setor Norte do município, em alguns loteamentos de praia ao Sul e núcleos isolados de população local.

b. A maior parte do município, em termos de área urbanizada, é abastecida pelo órgão estadual de saneamento básico, SABESP, a partir de mananciais superficiais, sendo a área atendida, subdividida em setores, existindo codificação para os setores, ruas e vias, e hidrômetros. A medição de consumo abrange a maior parte da área atendida, existindo registros mensais de consumo por ligação, armazenados em fita, o que facilita o tratamento dos dados por computador.

Estes dados de consumo serão trabalhados no período de um ano, em termos de médias mensais por sub-setores, em função de características homogêneas de padrões de ocupação.

Tendo em vista a lacuna representada pelas áreas de consumo não medido pela SABESP e as áreas atendidas por sistemas particulares, procurou-se identificar outro indicador para utilização complementar.

Verificou-se que a rede de energia elétrica, mantida pela CESP - Companhia Energética de São Paulo, possui abrangência maior que aquela de abastecimento de água operada pela SABESP, existindo os dados de consumo mensal de energia elétrica por ligação, também com medidores codificados.

Surge, então, a possibilidade de obtenção de consumos médios mensais de energia elétrica para os mesmos sub-setores utilizados no cálculo dos consumos médios mensais de água.

De posse destes dois conjuntos de dados (consumos médios de água e luz) nas áreas onde as duas variáveis são medidas, pretende-se determinar os coeficientes de correlação relativos aos sub-setores estabelecidos. A estes coeficientes serão conjugadas as características de homogeneidade consideradas, possibilitando a estima de consumos de água a partir do consumo de energia elétrica, nas áreas onde a primeira variável não é medida. Ressalta-se a absoluta necessidade de homogeneidade entre as áreas comparadas, bem como o respeito às limitações impostas no campo da significância estatística.

O quadro resultante, configurado pelo comportamento ao longo do ano dos consumos médios mensais de água por unidade nos sub-setores homogêneos, abrangendo quase todo o município, permitirá caracterizar a demanda de serviços de saneamento em seus diversos níveis.

A identificação dos núcleos de uso residencial fixo ou flutuante será possível a partir da análise dos gráficos de demanda ao longo do ano, comparados com informações da Prefeitura Municipal. A interpretação dos níveis de consumo, associados às características homogêneas, permitirá a aproximação ao conhecimento, somado a outros indicadores, da estratificação social.

Torna-se possível, então, a estimativa mais realista das densidades populacionais nos diferentes núcleos urbanos do município, a partir de padrões de consumo "per capita" de água, adequados aos estratos sócio-econômicos da população. Ressalta-se que, para esta estimativa, a amplitude de variação no consumo de água "per capita" e a ponderação pelo nível sócio-econômico, atribuem ao indicador consumo de água um grau de confiabilidade e precisão maior que o de número de ocupantes por habitação, notadamente nos núcleos com predominância do uso turístico. Paralelamente, os níveis de demanda de água relacionam-se direta e positivamente com os níveis de geração potencial de despejos líquidos, podendo-se esperar a mesma ordem de grandeza para as duas variáveis.

Também a geração de resíduos sólidos poderá ser avaliada, a partir das estimativas de densidade populacional e taxas obtidas em levantamento junto ao serviço de coleta de lixo do município.

Quadro da Infra-Estrutura de Saneamento Básico Existente

A elaboração deste quadro visa ao conhecimento da infra-estrutura de saneamento básico existente no município, identificada segundo sua distribuição espacial, qualificação e, quando possível, sua quantificação.

Em relação à água de abastecimento, deverão ser localizados os mananciais e respectivas bacias de contribuição.

Os mananciais particulares, por apresentarem maior vulnerabilidade e sensibilidade, decorrentes da falta de controle das atividades a montante da captação e pequena capacidade de acumulação de água, deverão ser qualificados em função de sua importância e condições de exploração. A identificação da bacia de drenagem, permite realizar estudos hidrológicos para avaliação do potencial de exploração do manancial, necessitando, para tanto, do conhecimento das características geomorfológicas e pluviométricas no local.

Para os mananciais explorados pela SABESP, existem informações suficientes para a caracterização dos mesmos, segundo os objetivos do projeto. O mapeamento das redes de abastecimento de água, mantidas pela SABESP ou pertencentes a sistemas particulares, dos respectivos pontos de captação e bacias de contribuição, bem como das eventuais captações de águas subterrâneas, complementa os dados de qualificação e quantificação citados.

Em relação aos despejos líquidos, predominantemente de origem sanitária, sua quantificação acompanha a demanda de água, apresentando, portanto, a mesma distribuição geográfica. Deverão ser identificadas e mapeadas as redes coletoras existentes, estações de tratamento, bem como os pontos de disposição final dos efluentes.

Tendo em vista a realidade de Ubatuba, onde a rede de esgotos existente atende somente o núcleo central do município, verifica-se, nos demais núcleos, o uso de sistemas individuais de tratamento e disposição de esgotos.

A avaliação destes sistemas será realizada através de trabalho de campo em algumas áreas, determinadas a partir do conhecimento das suas características de ocupação, uso,

condições geológicas e geográficas, bem como sua representatividade no âmbito municipal.

Em relação aos resíduos sólidos, predominantemente constituídos por lixo doméstico, deverá ser conhecida a estrutura existente de coleta, transporte e disposição final, com localização dos pontos de descarga e áreas atendidas pelo serviço municipal e por particulares. Para as áreas não atendidas por este serviço, as informações necessárias deverão ser obtidas junto às sociedades de amigos de bairros ou praias, procedendo-se, da mesma forma, ao mapeamento das informações. Deverá ser incluído neste tópico o lodo produzido em fossas e removidos por serviço de limpa-fossas.

Apesar dos resíduos sólidos (mesmo os de origem doméstica) apresentarem um potencial de poluição ambiental da mesma ordem de importância que o do esgoto doméstico, alguns aspectos favorecem o equacionamento do problema segundo preceitos sanitários.

Estes aspectos referem-se à possibilidade de acumulação do lixo por poucos dias, no local de geração, desde que corretamente acondicionado e à facilidade de transporte rodoviário até um local previamente preparado para a destinação final do lixo, o que concorre para a necessidade de soluções a nível municipal ou até mesmo regional.

Quadro de Indicadores de Qualidade Ambiental

A seleção dos indicadores de qualidade ambiental teve por base, inicialmente, condicionantes que possibilitassem sua utilização a partir da existência de séries históricas de dados e de métodos de avaliação conhecidos e com respostas a curto prazo.

Desta forma, e considerando o objetivo do trabalho voltado aos aspectos de saneamento básico, foram definidos os seguintes indicadores:

- índice de balneabilidade das águas de praia, determinado por colimetria (coli totais e fecais) e que vem sendo avaliado, semanalmente, pela CETESB há vários anos, abrangendo as principais praias em termos de ocupação no município;

- parâmetros de qualidade de corpos de água superficiais, determinados por colimetria (coli totais e fecais), medição de temperatura e nível de oxigênio dissolvido. Estes parâmetros vêm sendo avaliados pela CETESB nos principais corpos d'água superficiais do município, em quatro campanhas ao longo do ano.

Visando complementar o quadro de indicadores, vem sendo desenvolvido, como atividade integrante do projeto, um ensaio metodológico para determinação de nutrientes na areia de praia com vistas a estabelecer o comprometimento sanitário das mesmas.

NÍVEIS DE CRITICIDADE E CONDICIONANTES

Por um processo de comparação temporal e analítica dos três quadros descritos, pontuado pela evolução da área urbana e das taxas de ocupação, pretende-se o conhecimento do processo de evolução do problema de saneamento e a correlação com as formas de organização espacial.

Deste conhecimento, deverão resultar critérios para o estabelecimento de níveis de criticidade das áreas ocupadas, bem como condicionantes para a adequada apropriação de áreas não ocupadas. Como consequência tem-se a possibilidade de implementar uma ação corretiva nas áreas de comprometimento ambiental acentuado, de redimensionar a ocupação e/ou uso de tecnologias de saneamento nas áreas com comprometimento ambiental crescente e compatibilizar as propostas de uso e ocupação do solo contidas no zoneamento do município com a capacidade e o meio físico, em termos de infra-estrutura de saneamento básico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A maior especificidade do trabalho, está no caminho adotado para a aproximação da realidade local, isto é, na busca de algo além dos dados oficiais que convencionalmente são adotados em projetos deste âmbito.

É necessário levar em consideração o alojamento dos habitantes da cidade na participação de decisões que os afetam diretamente e das soluções, muitas vezes, por eles até então utilizadas.

Constatou-se através de contatos diretos com a área estudada que o problema de saneamento está diretamente ligado à questão social, escapando, muitas vezes, da abrangência dos levantamentos de órgãos oficiais relacionados ao município.

A adoção de soluções, segundo este encaminhamento, deverá levar em consideração o alto custo de implantação de sistemas convencionais de saneamento, devido à caracterização física da cidade, com núcleos de ocupação, dispersos ao longo de sua extensão e ao baixo retorno social destas obras, pois grande parte da população é extremamente variável durante o ano, resultando na sub-utilização dos sistemas.

Essas colocações apontam a dificuldade de se trabalhar com uma realidade dinâmica, a qual reflete os problemas gerais do município, podendo-se citar, como exemplo, a atividade de "campings", na qual cerca de 90% dos empreendimentos são clandestinos e desprovidos de infra-estrutura adequada de saneamento.

Finalmente, há que se considerar que o saneamento apresenta-se como importante componente da qualidade de vida das populações, constituindo-se, portanto, em elemento essencial para o planejamento e fixação de diretrizes do desenvolvimento urbano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASSIS, M. de *Planejamento Territorial do Município de Ubatuba: Levantamento Sociológico*. São Paulo, CPEU, 1964.
2. Centro de Estudos e Pesquisas de Administração Municipal: *Índices Urbanísticos*. São Paulo, CEPAM, 1971.
3. KALBERMATTE, J.M. et al. *Alternativas Apropriadas de Saneamento: Avaliação Técnica e Econômica* - relatório resumido. Washington, DC, Banco Mundial, 1975.
4. OLIVA, Y.C.C. *Preço e Controle do Uso do Solo Urbano*. São Paulo, FAUUSP (tese de mestrado).
5. P.M. de SÃO PAULO. *Política de Controle de Uso e Ocupação do Solo*. São Paulo, COGEP, 1979.
6. SILVA, A.C. da *O Litoral Norte do Estado de São Paulo: (formação de uma região periférica)*. São Paulo, USP/IG, 1975.
7. VILLAÇA, F.J.M. *O Uso do Solo Urbano*. São Paulo, CEPAM, 1973.



CETESB

Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
Av. Professor Frederico Hermann Jr., 345 - São Paulo - SP. - CEP 05459
Telefone: (011) 210-1100 (Telex (011) 222-46-CTS - BR