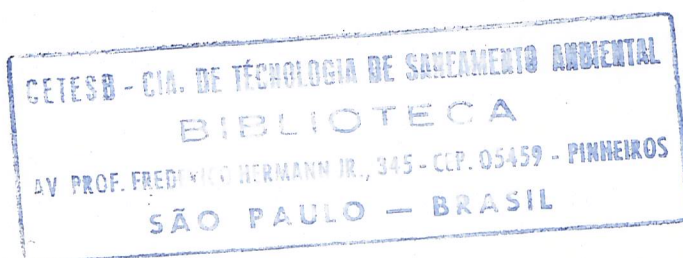


A PROBLEMÁTICA DA DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
E OS MANGUEZAIS DO ESTADO DE SÃO PAULO. UM PRO-
GRAMA PARA O DIAGNÓSTICO DAS CONDIÇÕES ECOLÓGI-
CAS E AS POSSIBILIDADES DE ATERROS SANITÁRIOS.

"O homem conhece mais a respeito
do seu próprio corpo do que a
natureza que o cerca"

E.P. ODUM



ÍNDICE

01.	Introdução	01/03
02.	Generalidades sobre os Mangues	04/06
03.	Aspectos da Ecologia dos Mangues	07/09
04.	Programa para conhecimento do Ecossistema - Mangue	10/12
05.	Atividades a serem desenvolvidas	13/15
06.	Objetivos a serem alcançados	16/17
07.	Benefícios decorrentes da Implantação do Programa	18/19
08.	Bibliografia Recomendada	22/22
Anexo: Croquis Estado de São Paulo		23

1. INTRODUÇÃO



1. INTRODUÇÃO

INSTITUTO DE GOVERNAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

O avanço da tecnologia adaptando o meio ambiente à evolução psico-social e econômica do homem, sem contudo levar em conta a não evolução orgânica deste como animal que é, faz com que ressaltem aos olhos do Homo sapiens as considerações de Huxley. Afirma êle que os conhecimentos da física, química e matemática tacitamente admitidos, conquanto não sejam utilizados ordenada e adequadamente através da manipulação consensual ou, pelo menos da participação de Biólogos e Ecológicos, poderão levar à destruição e mesmo ao extermínio da vida orgânica na Terra.

Uma série de fatos circunstanciais, sobejamente conhecidos, ocorridos nas últimas décadas, têm levado o homem, se não individualmente, talvez como clãs, sociedades e populações, a exigir medidas preventivas e atitudes corretivas para preservar o equilíbrio natural ou minimizar os impactos da tecnologia sobre o ambiente.

Recentemente, teve início no Brasil, a prática de dispor os resíduos sólidos (lixo), em aterros sanitários formados nas áreas de manguezais. Os mangues ou manguezais distribuem-se por larga faixa litorânea do território brasileiro atingindo desde o norte até a região de Imbituba no Estado de Santa Catarina.

Ao lado dos aterros que têm sido efetuados, na ânsia de se aproveitar esses terrenos pantanosos para edificações, construções de portos e aeroportos, estabelecimento de polos industriais, lançamento de efluentes domésticos e industriais

e outras atividades, pensa-se agora generalizar o uso dos mangues como receptores do lixo doméstico urbano.

O mangue do Itacoroby em Florianópolis está recebendo significativa carga de resíduos sólidos e em Santos e Cubatão, São Paulo, há também projetos semelhantes.

Handwritten signature

2. GENERALIDADES SOBRE
OS MANGUEZAIS

elb

2. GENERALIDADES SOBRE OS MANGUEZAIS

Os manguezais constituem zonas ao redor de rios e lagos, nos quais há um depósito de aluvião exposto, periodicamente, coberto por água salobra. Esta área é geralmente uma faixa larga, cuja vegetação de cobertura está sujeita aos efeitos da inundação periódica de água salgada e constitui o "habitat" de mangue.

Os terrenos lodosos do mangue são de difícil utilização pelo homem no que concerne, as atividades de zoneamento urbano, edificações industriais etc. A COSIPA (Cia. Siderúrgica Paulista) sofreu pesados onus ao instalar-se nos terrenos de mangue do Cubatão. A DERSA Companhia Estatal responsável pela abertura de estradas de rodagem pagou também pesados tributos na construção da Rodovia Piaçaguera - Guarujá, a chamada estrada flutuante.

Em contraste a estas assertivas, há que, se ressaltar a grande importância do mangue como ecossistema. Estes representam áreas de grande destaque no equilíbrio harmônico da natureza.

O manguezal interage por assim dizer com os ambientes terrestres, aéreo e aquático destacando-se a água salobra uma mescla da água doce e salgada.

Ao amortecer os impactos das marés retendo argilas e materiais sedimentáveis os mangues atuam como verdadeiros reservatórios hidráulicos atenuando o assoreamento de portos e estuários.

Constituem também áreas de proteção contra a erosão principalmente nos climas tropicais de intensa pluviosidade.

As plantas e animais do mangue associados, for
mam uma comunidade terminal típica das costas e estuários
tropicais.

Handwritten signature

3. ASPECTOS DA ECOLOGIA
DOS MANGUES

A handwritten signature in the bottom right corner of the page, consisting of stylized, cursive letters.

3. ASPECTOS DA ECOLOGIA DOS MANGUES

Os manguezais apresentam alta produtividade bruta. Em Porto Rico onde a Rhizophora mangle é o vegetal predominante, chega-se a $16 \text{ g/m}^2/\text{dia}$ (3). Nos manguezais, em geral a vegetação é uniforme e homogênea atingindo de 4 a 6 m de altura sendo típicas: Laguncularia racemosa (mangue rasteiro) Avicennia schaueriana, A. nitida (siriba ou mangue branco), Rhizophora mangle (mangue vermelho ou mangue verdadeiro), além de Hibiscus tiliaceus (algodoeiro da praia ou embira do mangue), Acrostichum aureum, Crinum attenuatum, Fymbristilis glomerata (cyperaceae) e as Gramineas Spartina brasiliensis e Paspalum distichum.

Nas águas salobras há ainda algas (Bostrychia, Ectocarpus e Bryopsis associadas aos vegetais superiores anteriormente descritos.

Apresentando o solo fino, arenoso e barrento, contendo silte e material argiloso, os vegetais são dotados de raízes escora (suporte). Para dispor de oxigênio, que é praticamente ausente nas camadas inferiores, são emitidas raízes pneumatóforas, ricas em pneumatódios para respiração aérea.

Na fauna do lodo (infauna) surgem vermes poliquetos, moluscos bivalvos (Tellina), crustáceos Decapodos (Callinassa) e Equinodermos (Echinaster) estrelas do mar. Na epifauna aparecem crustáceos (Goniopsis e Ucides) caranguejos, ostras (Crassostrea) e esponjas (Taedania). Muitos desses animais são utilizados como fonte de alimentos e, entre as plantas extrai-se o tanino da Avicennia e Rhizophora, além da sua utilização como lenha. De Hibiscus tiliaceus usam-se as fibras.

A decomposição biológica intensa que ocorre nos mangues produz quelatos, substâncias químicas estas, que facilitam a Bio-assimilação de elementos minerais micronutrientes por organismos estuários.

Ekman ressalta em sua "Zoogeography of the sea" que o conhecimento da fauna costeira do Brasil é ainda insuficiente.

Poder-se-ia acrescentar que a própria ecologia dos mangues do território brasileiro não é também suficientemente conhecida.



4. PROGRAMA PARA CONHECI-
MENTO DO ECOSISTEMA -
MANGUE

Handwritten signature

Conforme os ecólogos, o ecossistema refere-se não apenas às condições abióticas do meio, mas também à sua biocenose.

Qualquer variação no biótopo (físico-químico) pode causar modificação seja esta ou não, na estrutura da comunidade (biocenose) em um determinado momento. A tendência ao longo do tempo, é a ocorrência de sucessões até há de comunidades climax, isto é, melhor adaptadas às condições ambientais reinantes.

Acontece, entretanto, que não se sabe qual espécie prevalecerá após as mudanças ambientais.

No caso da decomposição dos resíduos sólidos (lixo) em aterros sanitários há a produção de um líquido formado a partir da solubilização dos compostos orgânicos por atividade de bactérias saprófitas). Este líquido é de cor escura e em geral contém elevadas concentrações de matéria orgânica em solução. A sua composição química é no entanto variável por depender do tipo da digestão biológica atuante. Quase que constantemente a reação é anaeróbia ocorrendo geralmente duas atividades concomitantes: ácida ou séptica (produzindo mercaptanas, gás sulfídrico, alcoóis e ácidos orgânicos) e, metânica (formando metano e gás carbônico).

Em aterros sanitários sendo favorável as condições de umidade e permeabilidade do ar pode desenvolver-se uma decomposição aeróbia produzindo somente o gás carbônico.

Em certas áreas de mangue já modificados pela ação do homem, aliam-se a estes fatores as altas concentrações de compostos orgânicos solúveis (alta Demanda Bioquímica de Oxigênio) resultante de esgotos domésticos, resíduos industriais contendo metais pesados e outros tóxicos.

Essas cargas poluentes representam portanto, uma alteração nas condições mesológicas (ambientais), com a conseqüente substituição de equilíbrios biológicos e cujas dimensões nas condições atuais são de impossível previsão.

No caso dos mangues do litoral paulista sugere-se portanto seja realizado um programa para conhecimento do ecossistema para poder assim avaliar, com precisão, e amparada pelo subsídio de várias áreas do conhecimento científico, a real e possível influência da disposição dos resíduos sólidos (lixo) em aterros sanitários nessas áreas litorâneas.

O programa a ser implantado consubstancia-se em:

- a) mapeamento dos mangues do litoral Paulista
- b) inventário da fauna e flora (biocenose)
- c) conhecimento das marés e intrusão salina
- d) cadastramento das fontes de poluição
- e) sedimentometria e composição dos sedimentos



5. ATIVIDADES A SEREM.
DESENVOLVIDAS

cto

5. ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS

5.1 Viagens de inspeção preliminar (duas já realizadas a 16 e 17.01.1979) tendo sido observados os mangues existentes entre Itanhaem e Bertioga). (Croquis anexos)

5.2 Demarcação de pontos de coleta

OBS. Os critérios para demarcação dos pontos deverão obedecer as seguintes prioridades:

5.2.1 Possibilidades de acesso

5.2.2 O nº de pontos será dependente da observação de campo (se já existem aterros, lançamentos domésticos e/ou industriais, desmatamento, etc. O nº de pontos deverá ser maior)

5.2.3 A seleção dos indicadores de poluição deverá ser também variável: Nos mangues preservados (em equilíbrio) maré, salinidade, sedimento, inventário da vegetação, OD, DBO, bentos, zoo e fitoplâncton, resíduo volátil (Mat. orgânica), sulfetos, sulfitos e CO₂.

5.2.4 Nos mangues reconhecidamente alterados como em certas áreas de Santos, São Vicente e Cubatão determinar, pelo menos uma vez, além dos indicadores já observados, pH, acidez e alcalinidade e de acordo com a área estudada, o fenol, ferro, alumínio, arsênico, cádmio, chumbo, cianeto, cloreto, cobre, cobalto, cromo hexavalente, estrôncio, estanho, magnésio, manganês, mercúrio, níquel, óleos e graxas.

5.2.5 O nº de amostragens deverá abranger um período sazonal completo, variando a hora de uma coleta para outra, entre os períodos de maré alta e de vazante.

AAA

6. OBJETIVOS A SEREM
ALCANÇADOS.

CAH

6. OBJETIVOS A SEREM ALCANÇADOS

Caracterização ecológico-sanitária dos manguezais do Litoral Paulista, seleção de áreas a serem preservadas e daquelas onde será possível a disposição de resíduos sólidos (lixo) em aterros sanitários.



7. BENEFÍCIOS DECORRENTES
DA IMPLANTAÇÃO DO PRO-
GRAMA



7. BENEFÍCIOS DECORRENTES DA IMPLANTACÃO DO PROGRAMA

Dentre os benefícios a serem obtidos no estudo podem ser ressaltados:

- a- manutenção da balneabilidade de praias
- b- preservação da qualidade sanitária do pescado, dos caranguejos e moluscos usados como alimento
- c- defesa da economia de parcela da população que vive da pesca e coleta de animais nos mangues
- d- preservação dos organismos estuarinos.



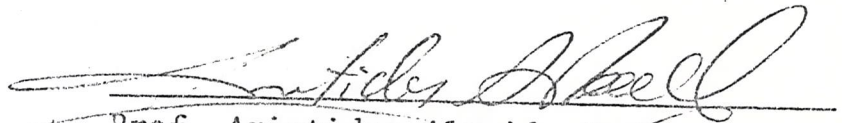
8. BIBLIOGRAFIA RECOMEN-
DA



- RECOMENDADA
1. ANDRADE, M.A. & LAMBERTI, A. 1965 Vegetação in Baixada Santista, Aspectos Geográficos Vol. 1.
 2. BARBER, (1971) PRAKASH & RACHID (1968) DROOP (1966), SEN-SEN & SUBA RAO (1973) citações de aula. Curso de Poluição Marinha e dos Estuários. Inst. Oceanográfico USP/CETESB 1975 (Mimeogr.)
 3. BRITTO, S. 1942 Saneamento do Recife Vol. 9 (2º Tomo) Imprensa Nac. R. Janeiro.
 4. COUTINHO, L.M. 1966. Ecologia Vegetal Curso de Ecologia Vegetal USP (apostila Fac.Fil.Cienc.Letras (Mimeogr.)
 5. DAJOZ, R. 1972 Ecologia Geral Ed. Vozes.
 6. EKMAN, S. 1953 Zoogeography of the Sea Liepzig
 7. HYNES, H.B.N. 1966 The Biology of Polluted Waters 1º Ed. Londres, Liverpool Univ. Press.
 8. JOLY, A.B. 1970 Conheça a vegetação brasileira Ed. Polígono.
 9. LAMBERTI, A. 1969. Contribuição ao conhecimento da ecologia das plantas dos manguezais de Itanhaem. Boletim n.317, Botânica nº 23. Fac. Fil.Cienc.Letras USP.S. Paulo.
 10. ROCHA, A.A. 1975. Apreciação e considerações gerais sobre os problemas decorrentes do aterro dos mangues. Aspectos ecológicos e geográficos. 3 p. Relatório CETESB (mimeogr.)
 11. ROCHA, A.A. 1975. Poluição Marinha e dos estuários. A importância dos mangues.6p. Apostila Curso CETESB (Mimeogr.).

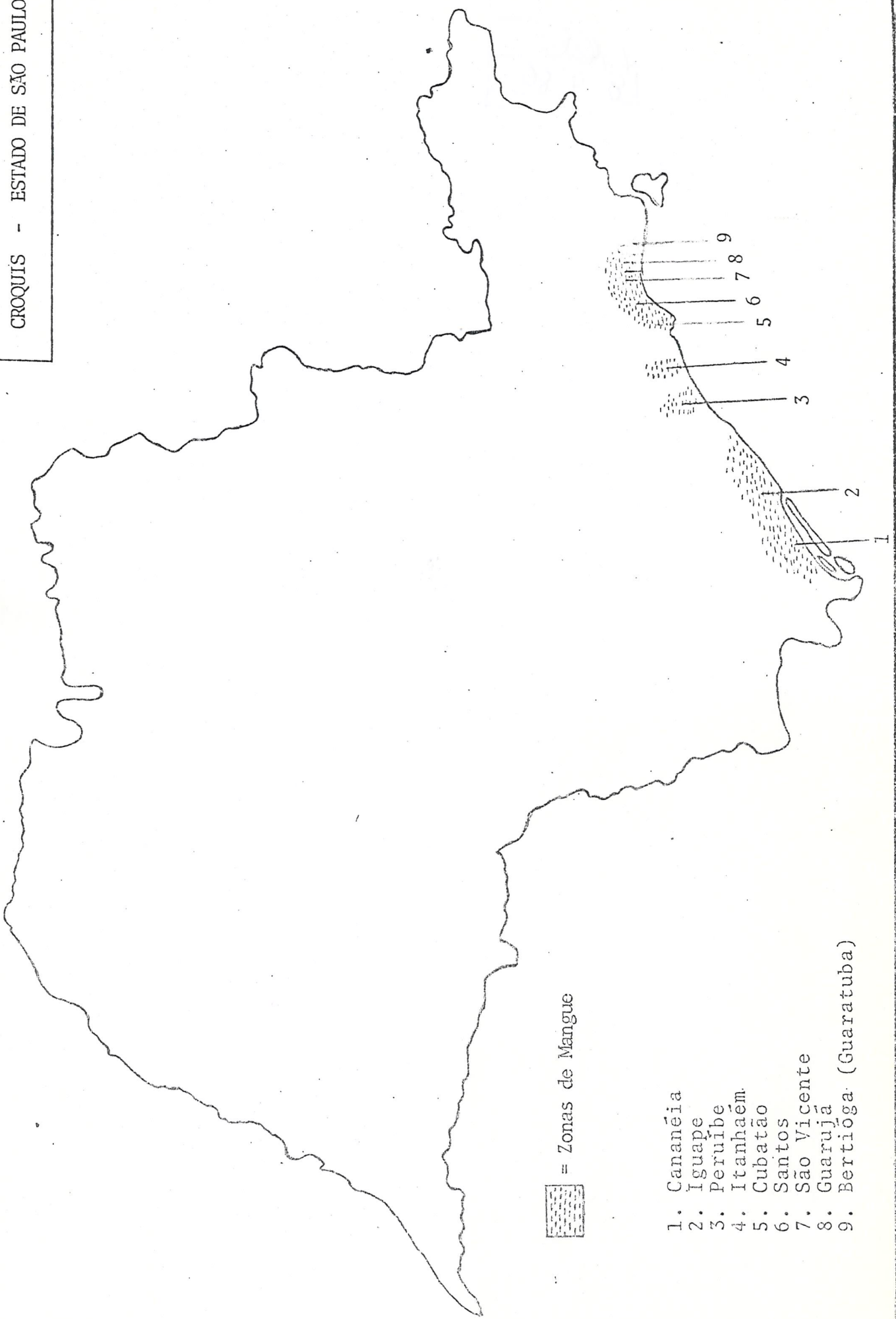


12. ROCHA, A.A. 1976 Necessidades e utilização da água in Ecologia Aplicada e Proteção do Meio Ambiente Cap.9 CETESB/ABES/BNH) 1/14 - 14/4 Fasc. AB22.
13. RODRIGUEZ, G. 1967 Ecologia Marinha Ed. Ven.
14. SYLVA, D.P. & MICHEL, H.B. 1974. The Effects of Herbicides in South Vietnam Nat. Acad. Sciences 126 p.
15. UNESCO/WHO 1978 Water Quality Surveys.
16. VASCONCELLOS, Sobrinho 1949 As regiões costeiras de Pernambuco o meio e a civilização Inst. Pesq. Algr. Secr. Ind. e Com. do Estado de Pernambuco.



Prof. Aristides Almeida Rocha
Professor Assist. Dr. da Faculdade
de Saúde Pública USP e
Biólogo da Sup. Treinamento da
CETESB.





 = Zonas de Mangue

1. Cananéia
2. Iguape
3. Peruíbe
4. Itanhaém
5. Cubatão
6. Santos
7. São Vicente
8. Guarujá
9. Bertioga (Guaratuba)