

CETESB

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA - Prof. Dr. Lucas Nogueira Garcia
Av. Prof. Frederico Hermann Junior, 345 - Pinheiros
05489-900 - SÃO PAULO - BRASIL

**DEGRADAÇÃO DA VEGETAÇÃO NA SUB-BACIA
DO RIO CUBATÃO - SP**

Dezembro, 1992



COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

Luiz Antonio Fleury Filho

Governador

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE

Édis Milaré

Secretário

CETESB

Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

Nelson Vieira de Vasconcelos

Diretor-Presidente

Antonio Martins de Albuquerque

Diretor de Normas e Padrões Ambientais

Carlos Pedro Jens

Diretor de Pesquisa e Desenvolvimento de Tecnologia

José Maria Lopes

Diretor de Treinamento e Transferência de Tecnologia

Lineu Rodrigues Alonso

Diretor de Controle da Poluição de Regiões Metropolitanas

Ricardo Augusto Grecco Teixeira

Diretor Administrativo e Financeiro

Walter Godoy dos Santos

Diretor de Controle da Poluição do Interior

Diretoria de Pesquisa e Desenvolvimento de Tecnologia
Eng. Carlos Pedro Jens

Departamento de Tecnologia de Proteção e Recuperação Ambiental
Eng. Marcos Antonio Veiga de Campos

Divisão de Tecnologia de Recuperação Ambiental
Eng. Agr. Sérgio Luis Pompéia

Setor de Recuperação de Ecossistemas Terrestres
Geog. Luiza Saito Junqueira Aguiar

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA Prof. Dr. Lucas Nogueira Garcez
Av. Prof. Frederico Hermann Junior, 345 - Pinheiros
05489-900 - SÃO PAULO - BRASIL

DEGRADAÇÃO DA VEGETAÇÃO NA SUB-BACIA
DO RIO CUBATÃO - SP

Dezembro, 1992

Instituto de Pesquisas e Desenvolvimento de Tecnologia
Eng. Carlos Roberto Jans

CLASS.	
AUT.	
TOMBO	27283

Departamento de Tecnologia de Materiais
Eng. Carlos Roberto Jans

Divisão de Tecnologia de Materiais
Eng. Carlos Roberto Jans

Setor de Recuperação de Materiais
Eng. Carlos Roberto Jans

04-88-003
Av. Prof. Frederico
BIBLIOTECA
CHESB - 04-88-003

00-110 CUBAÇÃO - 3P

1974

CETESB

FICHA TÉCNICA BIBLIOGRÁFICA

DOCUMENTO

TIPO	DATA	ORIGEM	Nº PÁGINA/V.	Nº MAPAS
INFORMAÇÃO TÉCNICA	12/92	DPTE	07	01

TÍTULO DO DOCUMENTO

DEGRADAÇÃO DA VEGETAÇÃO NA SUB-BACIA DO RIO.
CUBATÃO - SP

AUTOR RESPONSÁVEL

ASSINATURA / CARIMBO / DATA

AUTORES/ENTIDADES OU UNIDADES A QUE PERTENCEM

Geog. Roney Perez dos Santos
Geog. Luiza Saito Junqueira Aguiar
Biol. Renata Ramos Mendonça
Geog. Rosângela Pacini Modesto

DOCUMENTO AUTORIZADO POR

ASSINATURA / CARIMBO / DATA

DOCUMENTO REVISADO

ASSINATURA / CARIMBO / DATA

CLASSIFICAÇÃO DE SEGURANÇA

EXTERNA INTERNA
 RESERVADA

PALAVRAS CHAVES

DEGRADAÇÃO, VEGETAÇÃO, DIAGNÓSTICO, CUBATÃO, CAMINHO DO MAR.

CÓDIGO E TÍTULO DO PROJETO

O.S. 316500 - EFEITOS DA POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA SOBRE A VEGETAÇÃO NO
ESTADO DE SÃO PAULO.

DISTRIBUIÇÃO INTERNA

ÁREAS/Nº DE CÓPIAS

USO DA BIBLIOTECA

CLASSIFICAÇÃO DE ASSUNTO	Nº DOCUMENTO	VISTO / CARIMBO / DATA

O trabalho teve como objetivo mapear a cobertura vegetal nas vertentes da Serra do Mar na região de Cubatão, na sub-bacia, na qual se localiza o Caminho do Mar. Utilizou-se as fotografias aéreas de 1977 (1:35.000), 1989 (1:25.000) e trabalhos de campo onde constatou-se que o processo de degradação da vegetação ocorreu continuamente, de forma lenta e gradual, na sub-bacia diretamente afetada pelas emanções da Refinaria de Presidente Bernardes, apesar dos esforços realizados no controle dos poluentes agressivos à vegetação.

OBSERVAÇÕES

USO DA BIBLIOTECA

LOCAL		EDITORA	
IDIOMA			
PORTUGUÊS	<input type="checkbox"/>	INGLÊS	<input type="checkbox"/>
ESPAÑHOL	<input type="checkbox"/>	FRANCÊS	<input type="checkbox"/>
ALEMÃO	<input type="checkbox"/>	ITALIANO	<input type="checkbox"/>
SÉRIE			

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

EQUIPE TÉCNICA

Geog. Luiza Saito Junqueira Aguiar
Geog. Roney Perez dos Santos
Biol. Renata Ramos Mendonça
Geog. Rosangela Pacini Modesto

DIGITAÇÃO

José Bezerra de Sousa

DESENHOS

Marisa Cury

INFORMAÇÃO TÉCNICA Nº: 006/92-DPTE

INTERESSADO: Divisão de Tecnologia de Recuperação Ambiental - DPT

ASSUNTO: Degradação da Vegetação na Sub-bacia do Rio Cubatão - SP

1. HISTÓRICO

Desde 1985 o Setor de Recuperação de Ecossistemas Terrestres vêm desenvolvendo trabalhos nas vertentes da Serra do Mar, na região de Cubatão - SP, visando diagnosticar e recuperar a vegetação degradada pela poluição atmosférica do pólo industrial.

Com o objetivo de obter um diagnóstico espaço-temporal da degradação da cobertura vegetal, realizou-se uma sequência de mapeamentos da vegetação da bacia do rio Mogi e parte da bacia do rio Cubatão, com base em fotografias aéreas obtidas nos anos de 1962, 1973, 1977, 1985 e 1989.

Durante este levantamento e através de observações em campo, constatou-se que, no período compreendido entre 1977 e 1989, a sub-bacia na qual se localiza a Refinaria Presidente Bernardes da PETROBRÁS, o processo de degradação ocorreu continuamente, de forma lenta e gradual, apesar dos esforços realizados no controle dos poluentes agressivos à vegetação.

Com o intuito de subsidiar as áreas da CETESB ligadas ao controle da poluição em Cubatão, bem como alertar os órgãos envolvidos na prevenção de acidentes na Serra do Mar, a Divisão de Tecnologia de Recuperação Ambiental solicitou a este Setor um detalhamento da evolução da cobertura vegetal nessa região, no período de 1977 a 1990.

2. LOCALIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DA ÁREA

Localizada entre os paralelos 23°50'00''S e 23°51'30''S e os meridianos 44°25'30''W e 44°27'53''W, a área estudada limita-se a noroeste e norte pelo topo da Serra do Mar, a leste pela crista que divide o Vale do Rio Perequê e a sub-bacia em estudo, a sul pela Refinaria Presidente Bernardes e pelo o setor residencial da usina hidrelétrica Henry Borden e a sudoeste pelo divisor de águas e oleodutos.

Com altitudes entre 5 e 815m do nível do mar, a área é classificada como Zona de Serrania Costeira - Serra do Mar (Almeida, 1974) e é parte da Serra de Paranapiacaba, com escarpas de falha em rochas metamórficas. A área caracteriza-se pela alta declividade, anfiteatros bem definidos e amplitudes topográficas em torno de 700m.

A drenagem de noroeste para sudeste é condicionada pelo eixo secundário dos falhamentos geradores das escarpas de falha, predominando o regime torrencial envolvendo alta energia de transporte devido às altas declividades, porém com os cursos apresentando pequena extensão.

A vegetação da área pode ser definida como "Mata Pluvial Costeira" (Hueck, 1972), comumente conhecida como Mata Atlântica estando, atualmente, degradada por poluentes fitotóxicos como os hidrocarbonetos, dióxido de enxofre e poluentes oxidantes.

3. METODOLOGIA

O mapeamento da vegetação foi realizado com base na aerofoto- interpretação e trabalhos de campo, cujos dados foram passados para a carta topográfica na escala 1:25.000.

A documentação aerofotogramétrica utilizada foram as fotos aéreas de 1977, em escala 1:40.000, pancromática e as de 1989, escala 1:25.000 em infravermelho falsa cor, utilizando-se como referência as fotos aéreas em infravermelho falsa cor, obtidas na região em 1985.

4. EVOLUÇÃO DA DEGRADAÇÃO NO VALE DO CAMINHO DO MAR

Servindo como acesso entre o Planalto e a Baixada, a Serra do Mar em Cubatão sofreu a ação humana há séculos. Porém, esta degradação ficou restrita aos arredores do Caminho de Lorena, ao Caminho do Mar, aos aquedutos da Usina Henry Borden e às cotas mais baixas próximas ao contato entre a planície e a escarpa de falha, até o início da industrialização na região.

Com a instalação do Pólo Industrial de Cubatão, verificou-se uma acentuada degeneração da Mata Atlântica nos vales do rio Mogi, Perequê e em parte da bacia de Cubatão, durante as décadas de 60, 70 e início de 80. Nos levantamentos realizados neste período, foi possível observar que o processo de degradação, que culminou com eventos coletivos de escorregamentos de solo em 1985, foi revertido em praticamente toda a região, com excessão da sub-bacia em que se encontra a refinaria Arthur Bernardes.

Com os mapeamentos realizados nesta região (em anexo), foi possível constatar que de 1977 a 1989 ocorreu uma alteração da mata degradada ali existente para categorias de degradação mais severas. A constatação de que no ano de 1977 a vegetação já era classificada como mata degradada atesta que o processo não é recente, mas vem se acentuando continuamente. De 1977 até 1989 houve redução de 72% da mata degradada, alterando-se para mata fortemente degradada, capoeirão degradado e capoeira, ou seja, avançando no processo de degradação devido à poluição. As porções mais severamente atingidas pela poluição encontram-se de norte a leste do vale, apresentando maior degradação nas cotas mais altas e declivosas.

O aumento do número de escorregamentos, apesar de ser condicionado também em parte por eventos pluviométricos excepcionalmente elevados em locais susceptíveis à movimentos de massa, é produto da degradação da vegetação (CETESB, 1991). Isto veio a se confirmar mais uma vez no início de 1992 quando, devido a um evento pluviométrico intenso, foram observados diversos escorregamentos na

sub-bacia objeto deste estudo, atingindo instalações da PETROBRÁS no sopé da encosta.

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Constatou-se, com base no estudo realizado, que o processo de degradação da vegetação vêm se acentuando, de forma lenta e gradual, na sub-bacia do rio Cubatão diretamente afetada pelas emanções de poluentes atmosféricos da refinaria de Presidente Bernardes, apesar do plano de controle da poluição implantado no pólo petroquímico de Cubatão a partir de 1985.

Recomenda-se, assim, a realização de estudos mais detalhados sobre quais as fontes de emissão da refinaria são responsáveis pela degradação observada, bem como a implementação de medidas de controle destas fontes.

6. BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, F.F.M. de. Fundamentos geológicos do relevo paulista. Série Teses e Monografias, 14. São Paulo, SP. IGEOG - USP, 1974.

CETESB. Avaliação das degradações da Serra do Mar, Cubatão - SP. São Paulo, CETESB, 1985.

CETESB. Mapeamento do uso do solo, das cicatrizes de escorregamentos e caracterização preliminar da estrutura da cobertura vegetal da Serra do Mar em Cubatão - SP. São Paulo, CETESB, 1987.

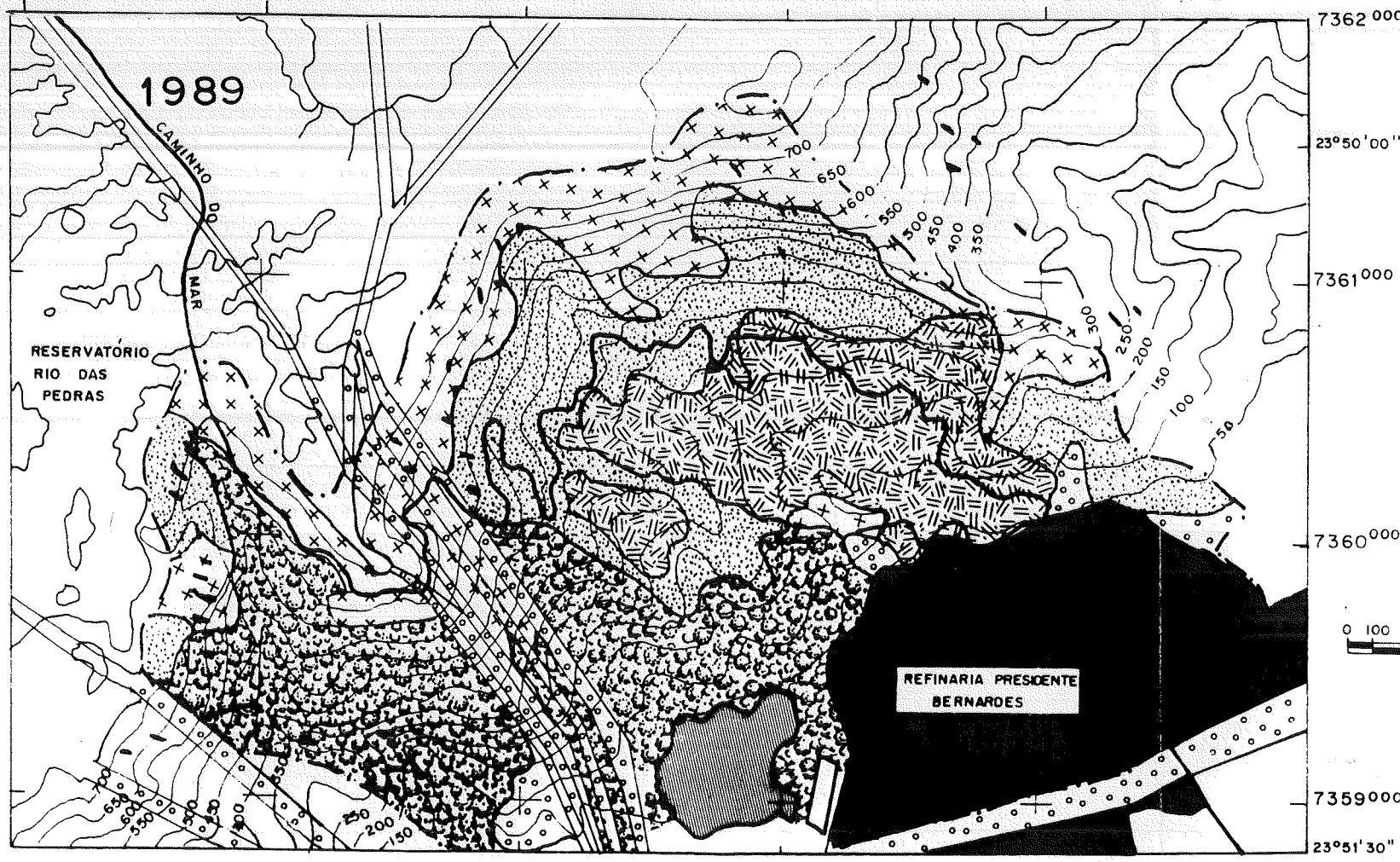
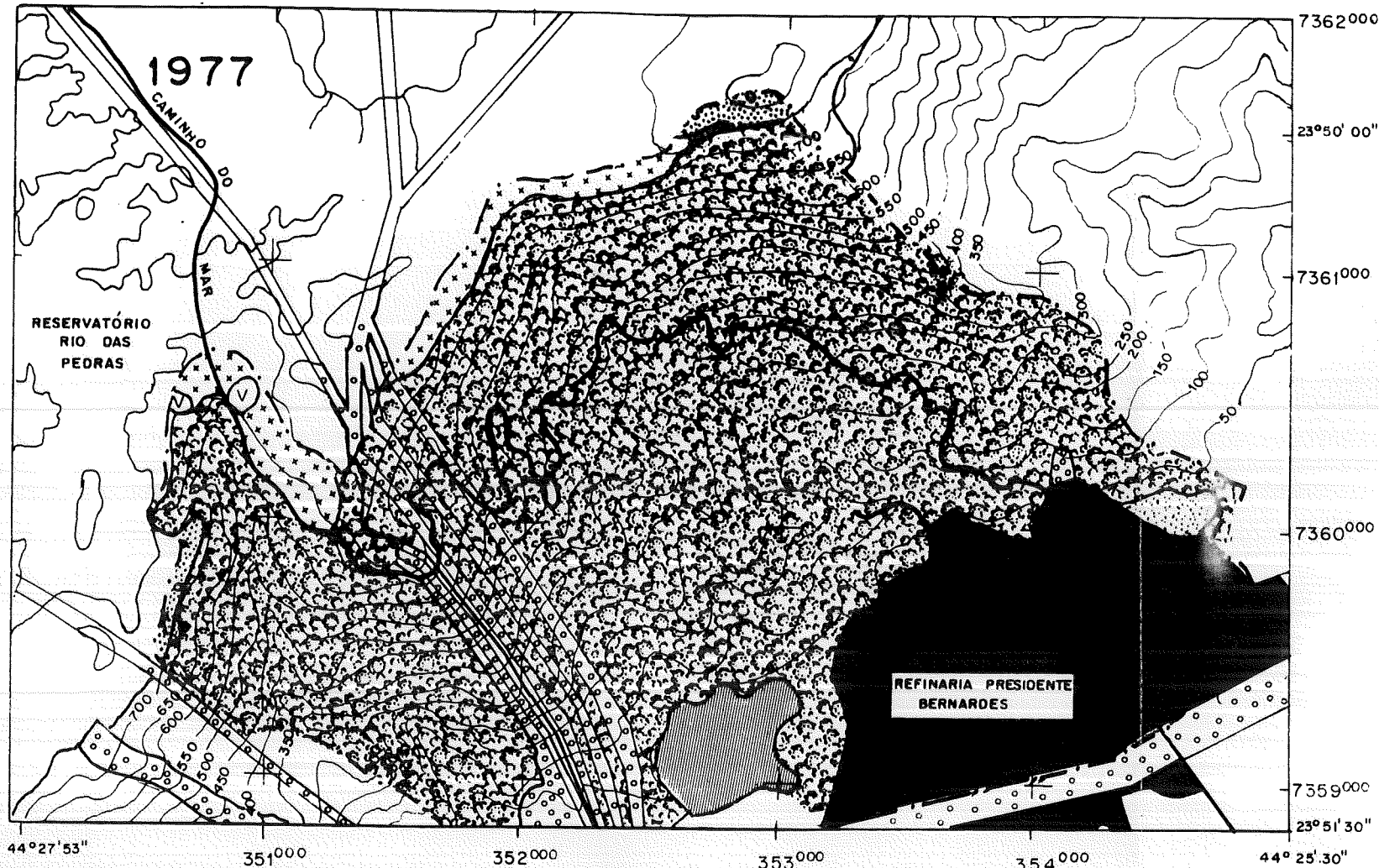
CETESB. Carta morfodinâmica da Serra do Mar na Região de Cubatão - SP. CETESB, 1991, 37 pp.

HUECK, K. As florestas da América do Sul, ecologia, composição e importância econômica. São Paulo, SP. Editora Polígono, 1972, 466 pp.

Fotografias aéreas pancromáticas, escala 1:40.000, obtidas no ano de 1977 pela TERRAFOTO Atividades de Aerolevantamentos.

Fotografias aéreas infravermelhas falsa-cor, escala 1:25.000, obtidas em 10/04/89 pela TERRAFOTO Atividades de Aerolevantamentos.

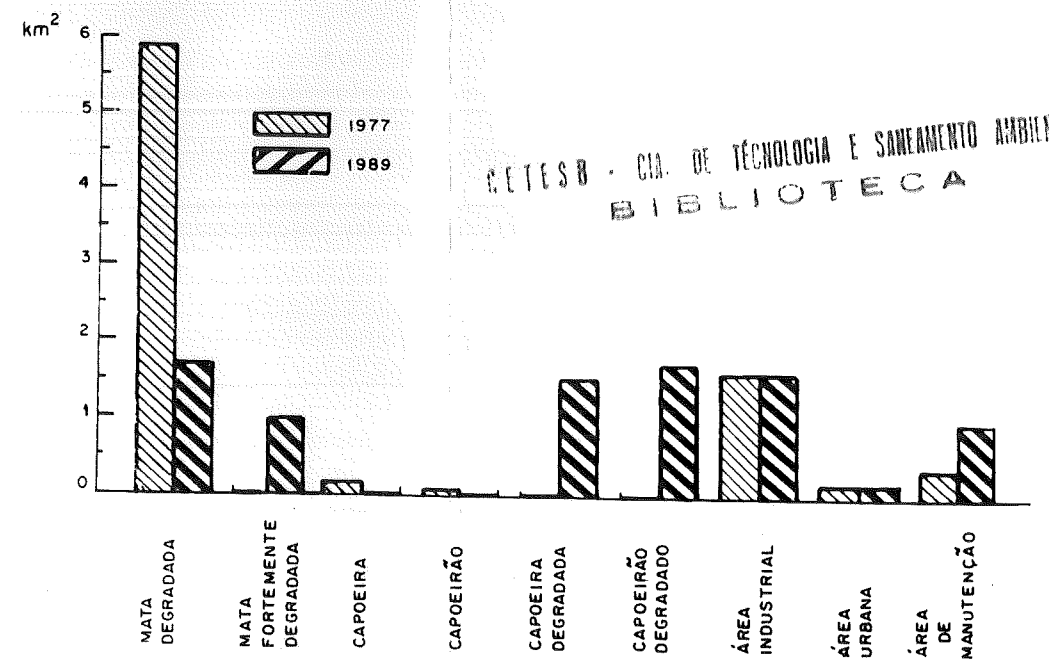
Carta topográfica, escala 1:25.000, folha SF23-Y-D-IV-3-50, Sistema Cartográfico Metropolitano, EMPLASA, 1974.



LEGENDA

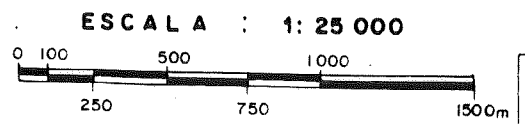
- MATA DEGRADADA
- MATA FORTEMENTE DEGRADADA
- CAOEIRÃO
- CAOEIRÃO DEGRADADO
- CAOEIEIRA
- CAOEIEIRA DEGRADADA
- CARRASCAL (0,04 km²)
- ÁREA DE MANUTENÇÃO
- ÁREA URBANA
- ÁREA INDUSTRIAL
- VIAS
- ESCORREGAMENTOS
- LIMITE DA ÁREA DE ESTUDO

ANO	ÁREA EM km ²									NÚMERO DE CICATRIZES DE ESCORREGIMENTO
	MATA DEGRADADA	MATA FORTEMENTE DEGRADADA	CAOEIEIRA	CAOEIRÃO	CAOEIEIRA DEGRADADA	CAOEIRÃO DEGRADADO	ÁREA INDUSTRIAL	ÁREA URBANA	ÁREA DE MANUTENÇÃO	
1977	5,92	-	0,18	0,03	-	0,20	1,63	0,17	0,45	4
1989	1,66	1,09	-	-	1,49	1,60	1,63	0,17	0,45	34



CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

Fonte: CETESB - TERRAFOTO - Aerofotolevanteamento Infravermelho 1989
CETESB - DPTE - Setor de Recuperação de Ecossistemas Terrestres
EMPLASA - Levantamento Aerofotogramétrico da Grande São Paulo Esc.1:25.000, 1974 e 1:35.000, 1977



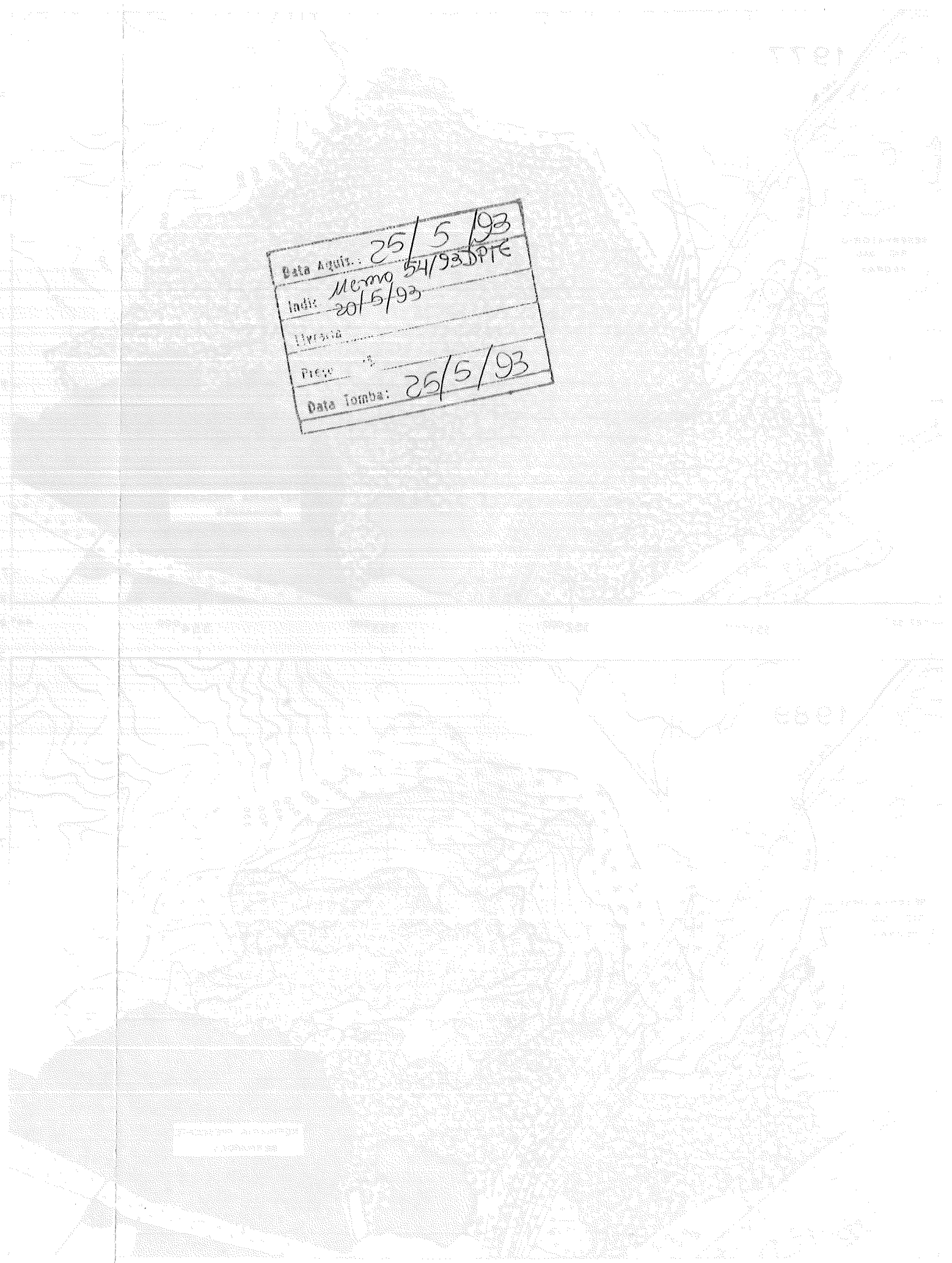
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA
1975 - 15°47'
VARIÇÃO ANUAL
9'30"

CETESB Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

- EVOLUÇÃO DA MATA ATLÂNTICA DE ENCOSTA NA ÁREA DO CAMINHO DO MAR - CUBATÃO SP., 1977 - 1989

Desenho
Mariso

Data Aquis.: 25/5/93
 Indic: Memo 54/93 DPE
 20/5/93
 Previsão:
 Data Tomba: 25/5/93

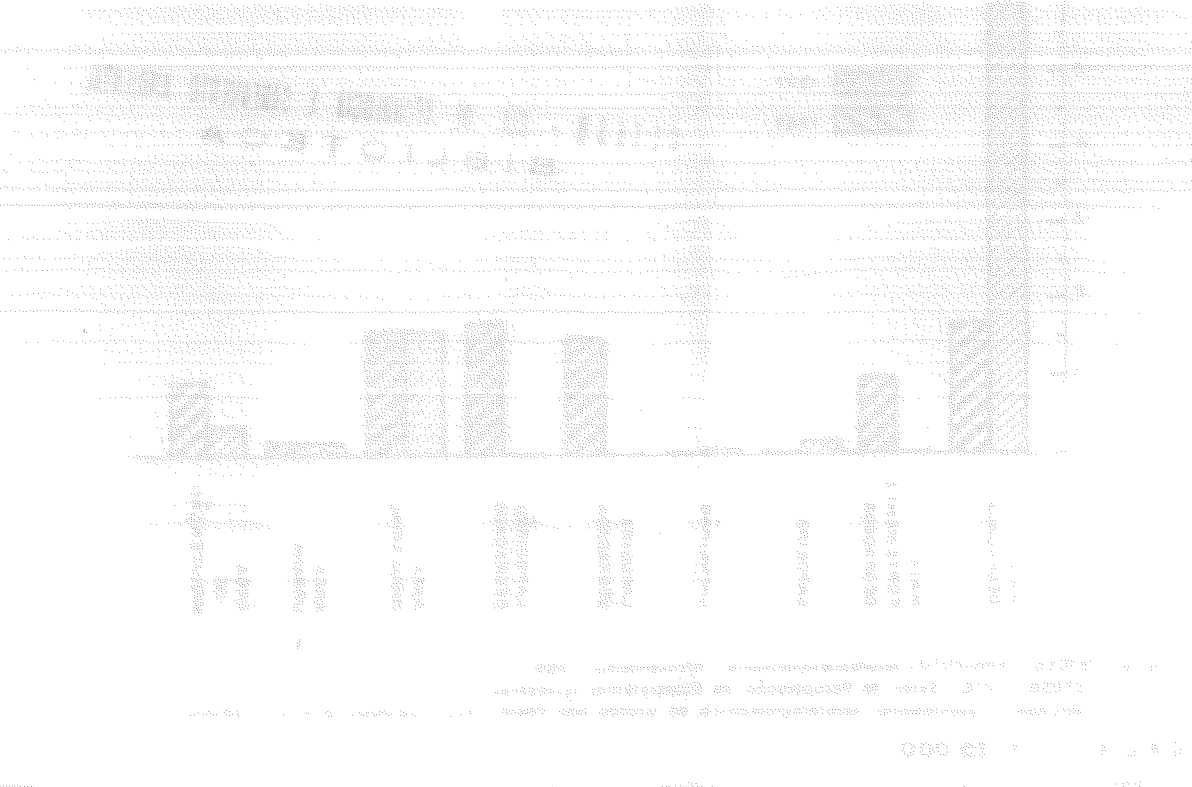


1977

1981

PROJETO DE INTERVENÇÃO EM TERREIROS DE FAVELAS
 FAVELA DO CARIMÃO DO PARQUE DA AGRICULTURA
 ZONA NOROCCIDENTAL DA CIDADE DE SÃO PAULO
 INTERVENÇÃO EM TERREIROS DE FAVELAS
 FAVELA DO CARIMÃO DO PARQUE DA AGRICULTURA
 ZONA NOROCCIDENTAL DA CIDADE DE SÃO PAULO

Item	Descrição	Quantidade	Valor Unitário (R\$)	Valor Total (R\$)
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50



ZONAS DE INTERVENÇÃO EM TERREIROS DE FAVELAS
 FAVELA DO CARIMÃO DO PARQUE DA AGRICULTURA
 ZONA NOROCCIDENTAL DA CIDADE DE SÃO PAULO
 INTERVENÇÃO EM TERREIROS DE FAVELAS
 FAVELA DO CARIMÃO DO PARQUE DA AGRICULTURA
 ZONA NOROCCIDENTAL DA CIDADE DE SÃO PAULO



CETESB