

CETESB

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL

**AIR POLLUTION AND VEGETATION DAMAGE IN THE SERRA DO MAR
- SOIL AND VEGETATION MODULE -**

CETESB - Companhia de Tecnologia
de Saneamento Ambiental
Biblioteca Prof^o Dr.^o Lucas Nogueira Garcez
Av. Prof^o Frederico Hermann Jr., 345 - Pinheiros
e-mail: biblioteca@cetesbnet.sp.gov.br
05459-900 - São Paulo - Brasil

**Estudos de Resistência de Plantas à
Poluentes Atmosféricos**

**Setor de Pesquisa de Recuperação de
Ecossistemas**

Janeiro - 1991

32532

CLASS.	
AUTOR	
TOMBO	039674

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

Orestes Quércia

Governador

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE

Jorge Wilhelm

Secretário



CETESB

Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

DIRETORIA

João Gualberto C. Meneses

Diretor-Presidente

Eduardo San Martin

Diretor de Controle da Poluição

Frederico Pegler Neto

Diretor Administrativo e Financeiro

Laura Maria Regina Tetti

Diretora de Desenvolvimento de Programas e Mobilização

Nelson Vieira de Vasconcelos

Diretor de Normas e Padrões Ambientais

Octávio Dótolli

Diretor de Treinamento e Transferência de Tecnologia

PROJETO: "AIR POLLUTION AND VEGETATION DAMAGE IN THE SERRA DO MAR
- SOIL AND VEGETATION MODULE -

ESTUDOS DE RESISTÊNCIA DE PLANTAS Á POLUENTES ATMOSFÉRICOS

Objetivos

Estudar espécies vegetais da Mata Atlântica afetadas pelos principais poluentes atmosféricos emitidos pelo Polo Industrial de Cubatão (Estado de São Paulo), procurando compreender as respostas morfológicas, fisiológicas e bioquímicas à ação dos poluentes, avaliar os limites de tolerância de cada espécie ao estresse, bem como procurar estabelecer seus mecanismos de resistência.

Metodologia

Com base em levantamentos florísticos e aerofotogramétricos realizados em áreas degradadas e não degradadas da região de Cubatão, selecionou-se um conjunto de espécies sensíveis, tolerantes e resistentes à poluição atmosférica, que estão sendo marcadas em campo e cultivadas em viveiro para experimentos em câmaras com atmosfera controlada. O estudo compõe-se, basicamente, de:

1. efeitos de materiais particulados - serão avaliados as alterações na superfície foliar, através de microscopia óptica e microscopia eletrônica de varredura com microsonda de raio X;
2. efeitos agudos de poluentes gasosos (fluoretos, óxido de nitrogênio, dióxido de enxofre) - serão avaliados através do uso de câmaras de fumigação construídas pela CETESB, caracterizando as injúrias visíveis, bem como alterações anatômicas, fisiológicas e bioquímicas;
3. efeito crônico do conjunto de poluentes de Cubatão - será estudado em plantas coletadas em 3 estações de pesquisa de campo, com diferentes níveis de poluição, e nas espécies nativas submetidas aos experimentos em câmaras de topo aberto ("open-top chambers"), investigando características morfológicas, anatômicas, fisiológicas e bioquímicas relacionadas com mecanismos de resistência.

As espécies utilizadas nestas atividades estão relacionadas na tabela 1. As espécies coletadas nas estações de pesquisa de campo pertencem a grupos ecológicos e de resistência a poluição diferenciados (tabela 2).

A localização das estações de pesquisa de campo encontram-se no mapa anexo, sendo que os croquis de localização das plantas

PROJETO: AIR POLLUTION AND VEGETATION DAMAGE IN THE SERRA DO MAR

CONVÊNIO BRASIL - ALEMANHA

Tabela 1 - Relação das Espécies em Estudo pelo Setor de Pesquisa de Recuperação de Ecossistemas

ESPÉCIES	PESQ. DE CAMPO	BIOINDICADORES	EFEITO DE FLUORETOS	EXP. DE PLANTAS	OPEN TOP	FUMIGAÇÃO	MATERIAL PARTIC.
<i>Cecropia glaziovii</i>	X				?	?	?
<i>Cecropia hololeuca</i>					?	X	?
<i>Tibouchina pulchra</i>	X				X	X	?
<i>Miconia cabucu</i>	X				?	?	
<i>Miconia pyrifolia</i>	X						
<i>Cupania oblongifolia</i>	X						
<i>Costus arabicus</i>	X				?	X	X
<i>Piper cernuum</i>	X				?	X	X
<i>Dracaena alba</i>		X	X	X	?	X	
<i>Tetrapterys sp</i>		X	X				
<i>Virola oleifera</i>				X	X	X	X
Lauraceae				X	X	X	X
Bromeliaceae				X			
Araceae			X				
Gleicheniaceae		X			?	?	

PESQUISA DE CAMPO: Levantamento de parâmetros fitossociológicos e análises químicas, bioquímicas e anatômicas de plantas coletadas em locais da Serra do Mar com diferentes níveis de poluição atmosférica.

BIOINDICADORES: Testes de sensibilidade das plantas aos poluentes atmosféricos de Cubatão.

EFEITO DE FLUORETOS: Análises químicas de plantas afetadas por fluoretos.

EXPOSIÇÃO DE PLANTAS EM CAMPO: Instalação e acompanhamento de plantas cultivadas em locais com diferentes níveis de poluição.

OPEN TOP: Experimentos de longa duração utilizando mudas em câmaras de topo aberto com ar filtrado e não filtrado.

FUMIGAÇÃO: Exposição de mudas em câmaras fechadas contendo gases fitotóxicos em altas concentrações durante curtos períodos.

MATERIAL PARTICULADO: Experimentos controlados sobre efeito de materiais particulados sobre a superfície foliar.

(?) : Estudos que estão na dependência da disponibilidade de mudas e equipamentos.

Tabela 2 - Espécies Estudadas nas Estações de Pesquisa de Campo da
DTAE - CETESB

ESPÉCIE	FAMÍLIA	NOME VULGAR	HÁBITO	GRUPO ECOLÓGICO	RESIST. POLUI.
<i>Cecropia glaziovii</i>	Cecropiaceae	Embaúba	Árvore	Pioneira	Tolerante
<i>Tibouchina pulchra</i>	Melastomataceae	Manacá-da-serra	Árvore	Pioneira	Resistente
<i>Miconia cabucu</i>	Melastomataceae	Jacatirão	Árvore	Secundária	Sensível
<i>Miconia purifolia</i>	Melastomataceae	Jacatirão	Árvore	Pioneira	Resistente
<i>Cupania oblongifolia</i>	Sapindaceae	Camboatã	Árvore	Secundária	Tolerante
<i>Costus arabicus</i>	Zingiberaceae	Cana-de-macaco	Erva Arbustiva	Secundária	Tolerante
<i>Piper cernuum</i>	Piperaceae	Pimenta-de-morcego	Arbusto	Pioneira	Resistente

marcadas para o estudo, encontram-se nas figuras 1 a 5. A estação 1, localizada na retaguarda das indústrias de fertilizantes é fortemente atingida por fluoretos gasosos, óxidos de nitrogênio e materiais particulados. A estação 2, situada na área ocupada pela refinaria de petróleo, é afetada por emissões de SO_2 , NO_x e hidrocarbonetos. A estação 3 não é atingida por estes poluentes, sendo uma estação de controle.

A avaliação do potencial do uso de espécies sensíveis aos poluentes como bioindicadores será realizada com 3 espécies: *Dracena alba* (espécie cultivada sensível a fluoretos, ornamental, perene e propagada vegetativamente), *Tetrapterys* sp (espécie abundante nas proximidades das indústrias de fertilizantes e que apresentam sintomas de fluoretos) e uma espécie de *Gleicheniaceae* (esta família, abundante em toda a Serra do Mar, praticamente extinguiu-se no Vale do Mogi, provavelmente em decorrência da poluição).

A avaliação dos efeitos de fluoretos sobre plantas será feita de forma complementar à pesquisa de campo, através do estudo de 3 espécies: *Dracena alba* (sensível), *Tetrapterys* sp (tolerante) e uma espécie de *Araceae* (muito resistente).

A exposição de plantas será feita nas 3 estações de campo e envolverá espécies consideradas sensíveis a um poluente ou grupo de poluentes *Dracena alba* (sensível a fluoretos), *Virola oleifera*, uma espécie de *Laurácea* (mortas por poluição em todo o Vale do Mogi e Perequê) e uma espécie de *Bromeliácea* (esta família extinguiu-se no Vale do Mogi, em virtude da poluição). Para a espécie de *Bromeliaceae*, além das análises propostas, serão monitorados parâmetros químicos da água contida em seu interior.

Os experimentos em câmaras de topo aberto ("open-top chambers") serão realizados através da exposição de mudas de espécies sensíveis e resistentes por longos períodos, em ar filtrado e não filtrado, visando estabelecer a relação causa-efeito do conjunto de poluentes de Cubatão. As câmaras serão instaladas no Vale do Mogi (a 500m da estação 1) e na Reserva de Paranapiacaba (no alto da serra).

A fumigação de plantas será realizada em uma câmara de fumigação construída pela CETESB (figura 6). Serão fumigados NO_2 , SO_2 e HF em concentrações pré-estabelecidas e por períodos de no máximo 3 horas. O fornecimento de luz artificial e o controle de temperatura padronizarão as condições da fumigação.

O estudo dos efeitos dos materiais particulados envolve a aplicação dos poluentes emitidos por uma fonte, estando em estudo 10 das principais fontes de Cubatão. Esta aplicação é realizada por polvilhamento em condições de saturação de umidade. As plantas estudadas (*Virola oleifera* e *Cryptocarya moschata*) são acompanhadas diariamente, sendo avaliadas as alterações da superfície foliar (cutícula e epiderme) por microscopia óptica e eletrônica. Pretende-se realizar um estudo sobre a composição da

cêra epicuticular e sua relação com a resistência ao ataque químico das partículas.

Em todas as atividades, exceto nos estudos de materiais particulados, serão analisados os seguintes parâmetros:

Análises químicas: N (N total, NO_3 , NO_2 e NH_4^+), P, K, Ca, Mg, S e F, e excepcionalmente Zn, Mn, Fe, Cu, B e Mo

Análises bioquímicas: pigmentos, açúcares solúveis, aminoácidos, proteína total, atividade de nitrato-redutase.

Anatomia: através de cortes anatômicos da folha serão indicados os tecidos afetados e tipos de lesões.

Morfologia externa: descrição e mensuração das injúrias visíveis.

Todas as determinações serão realizadas com um mínimo de 3 repetições. Paralelamente, serão monitoradas em campo, nas 3 estações, as taxas de fluoretos gasosos e sulfatação como indicadores do nível de poluição.

Cronograma

O cronograma de atividades encontra-se em anexo.

Equipe

Eng. Agr. Sérgio Luis Ponceá - CETESB (responsável)

Biol. Cristina Maria do Amaral Azevedo - CETESB

Biol. Rodrigo Coelho Fialho - CETESB

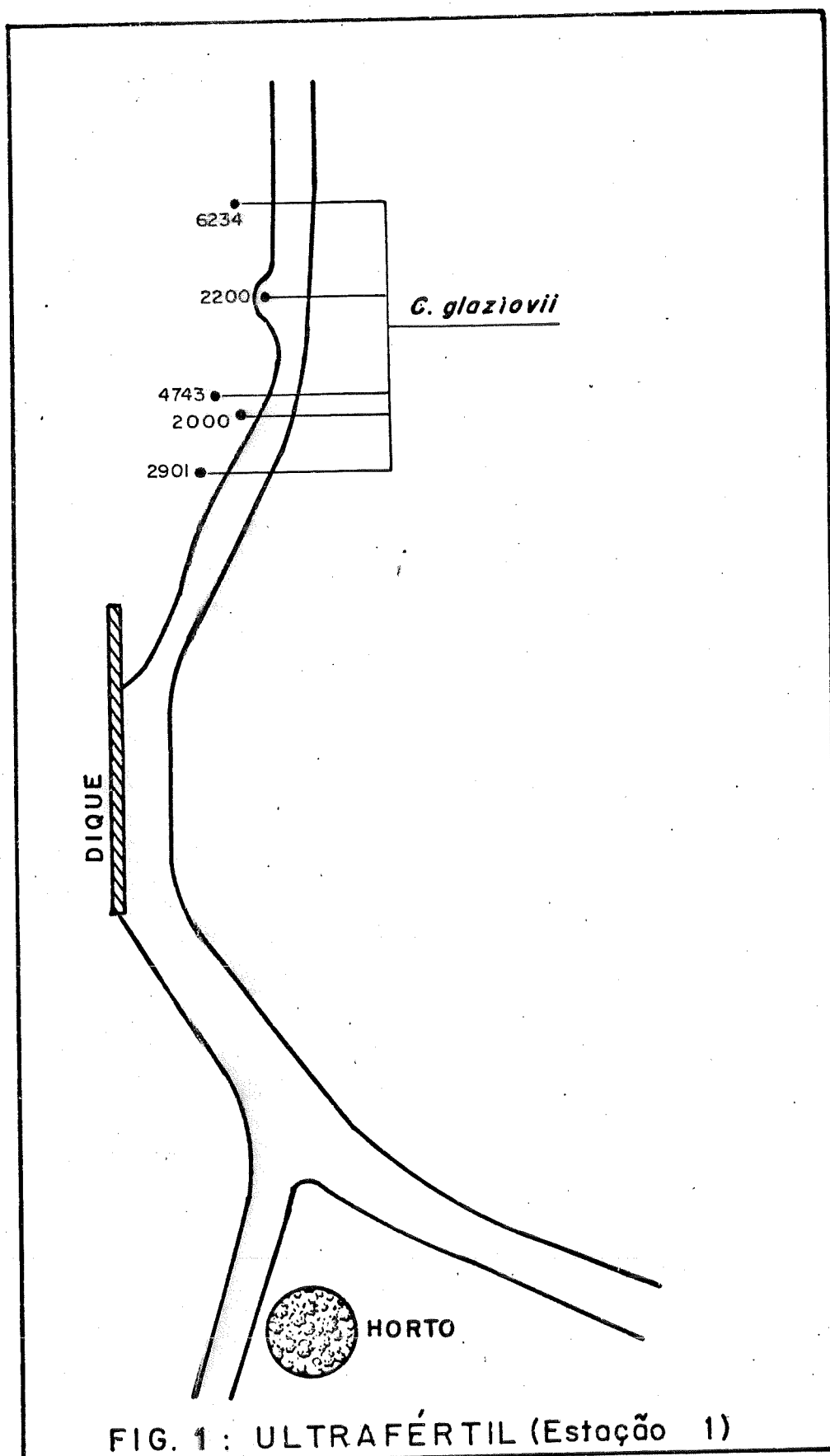
Biol. Renata Ramos Mendonça - CETESB

Biol. Marcos Pereira Marinho Aidar - CETESB

Anal. San. Amb. Suzana Ehlin Martins - CETESB

Especialista na Área de Anatomia Foliar (a ser definido)

Especialista na Área de Bioquímica e Fisiologia Vegetal (a ser definido).



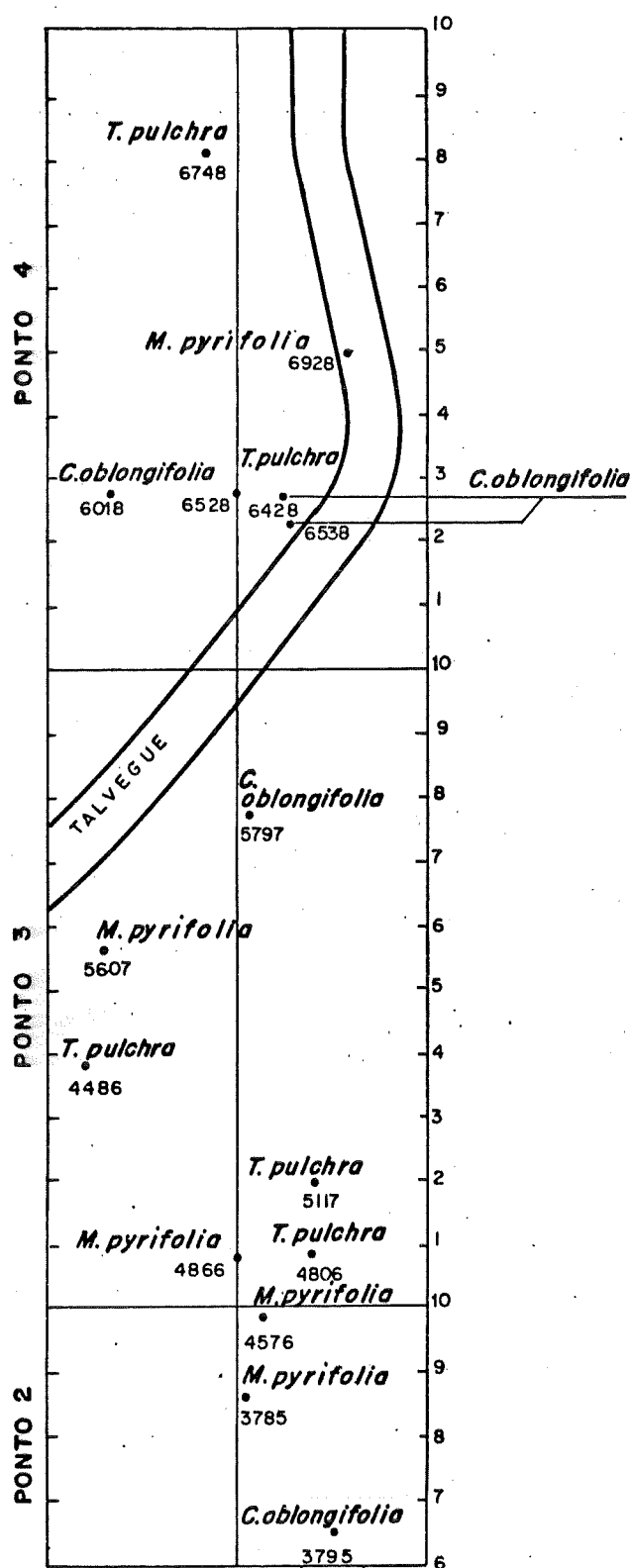
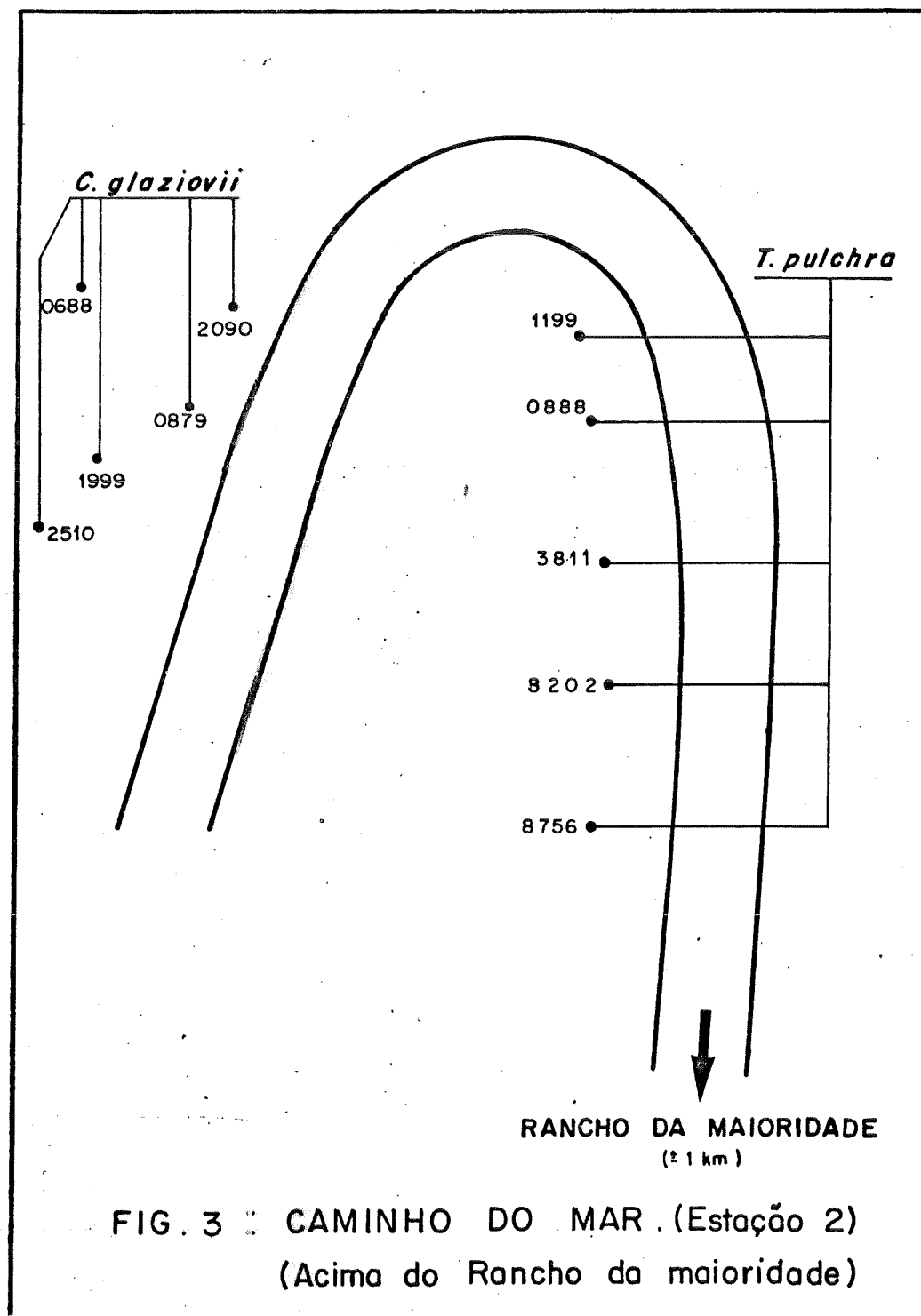


FIG. 2 : ULTRAFÉRTIL (Estação 1)
(Parcela da Mara)



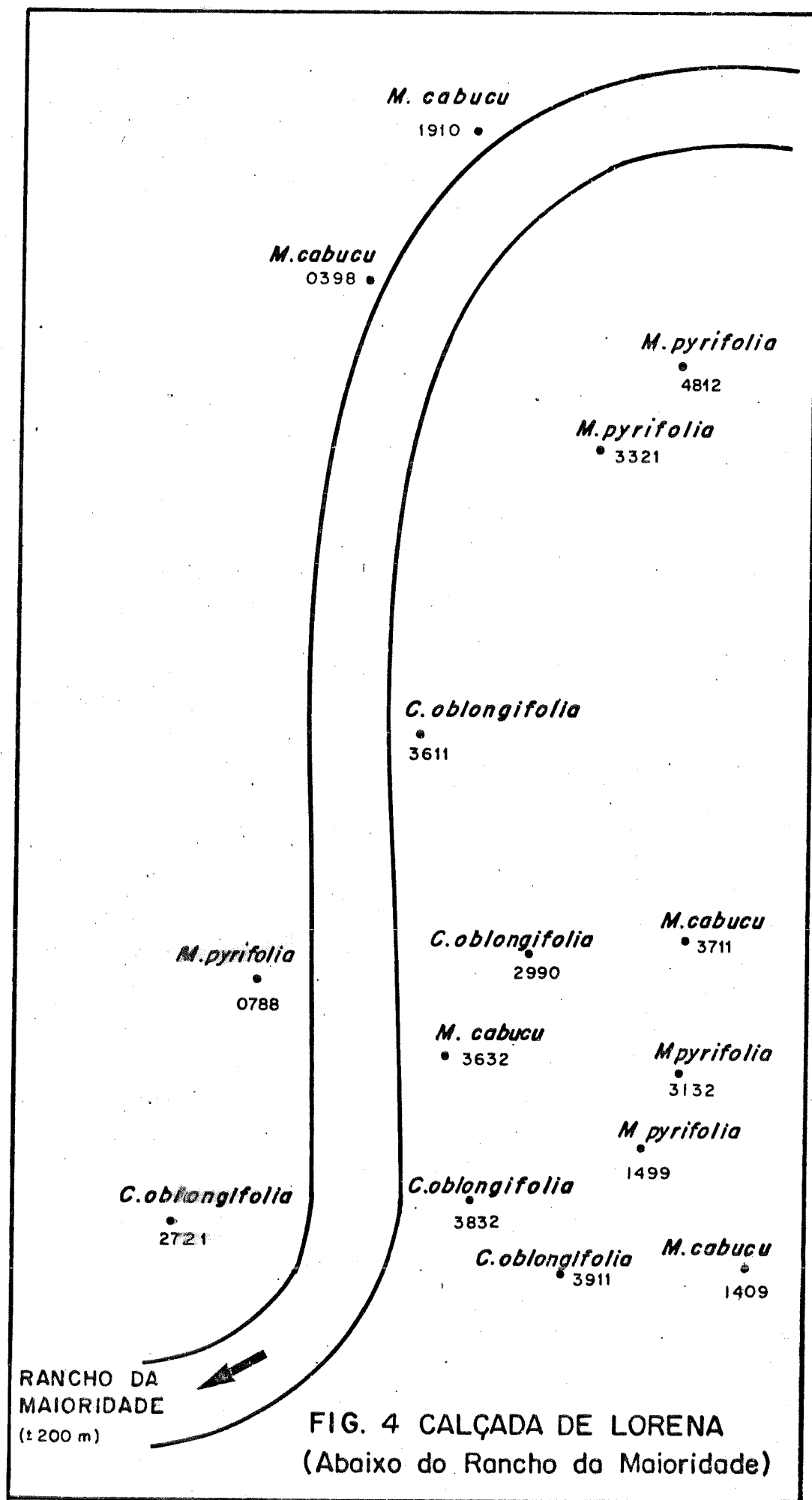
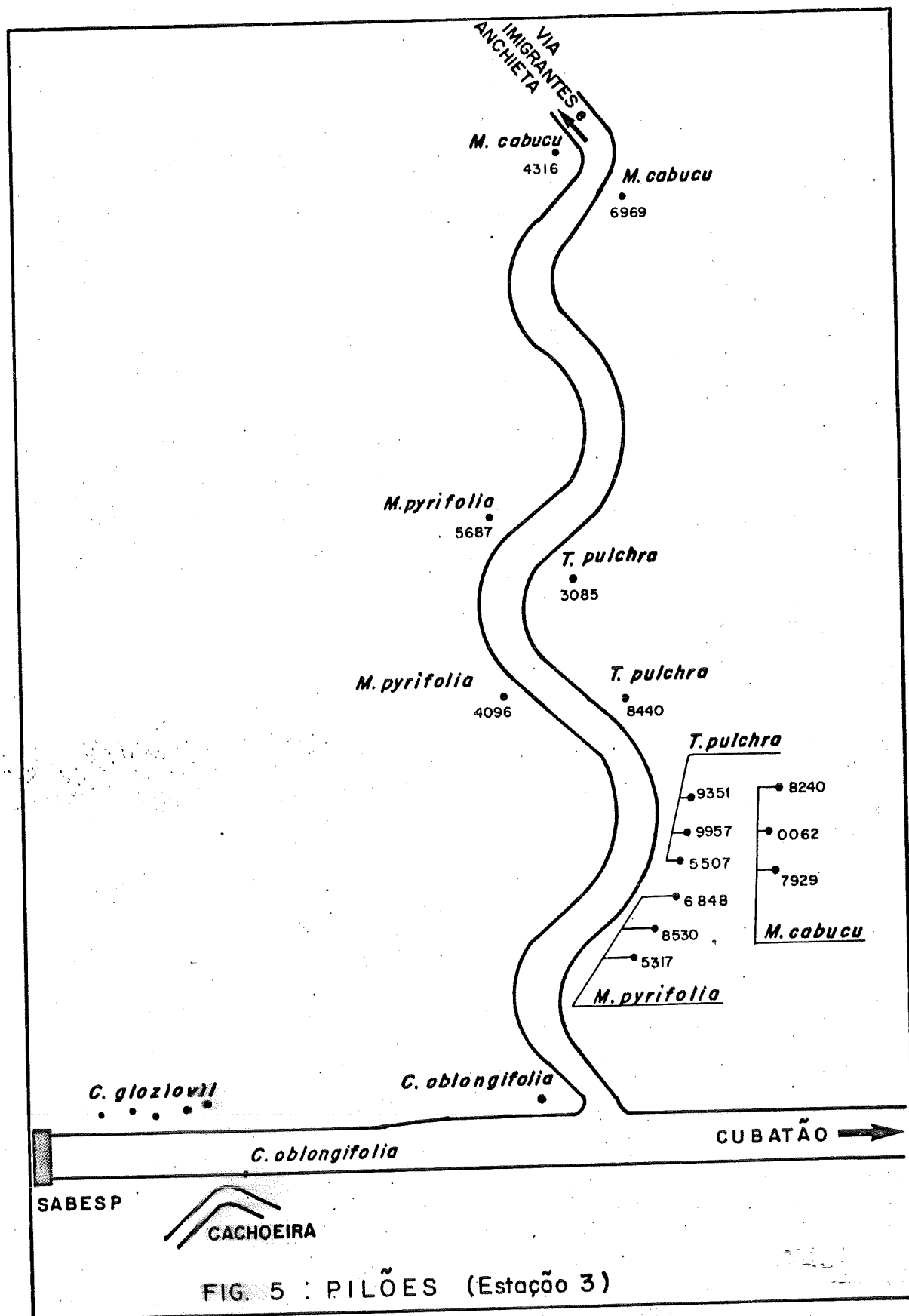
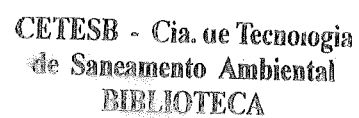


FIG. 4 CALÇADA DE LORENA
(Abaixo do Rancho da Maioridade)





CONVÊNIO BRASIL-ALEMANHÃ

CRONOGRAMA DE ATIVIDADES COM PARTICIPAÇÃO DO SETOR DE PESQUISA DE RECUPERAÇÃO DO ECOSISTEMAS - DTAE/CETESB

[illegible]

Entrada: 02/06/09
Indicação:
Aquisição:
Preço:
Tombado em 02/06/09

**CETESB – COMPANHIA DE TECNOLOGIA
DE SANEAMENTO AMBIENTAL**

BIBLIOTECA



Ficha de Empréstimo I

850 8502/P772e(RCET)/039674 32534

Es Estudos de resistencia de plantas a poluen...

Se este livro não for devolvido dentro
do prazo regulamentar, o leitor ficará sujeito
às penalidades do regulamento da biblioteca.

O prazo poderá ser prorrogado se
não houver pedido para este livro.