

CONVENIO SANEAGO / FESB

NICO



10185



002901

CETESB

100-28000  
100-28000

CONVÊNIO SANEAGO-FESB

Relatório número 1

maio - julho /72



SECRETARIA DOS SERVIÇOS E OBRAS PÚBLICAS  
FESB - FOMENTO ESTADUAL DE SANEAMENTO BÁSICO

AV. BERNARDINO DE CAMPOS, 115 - SÃO PAULO

TRABALHO REALIZADO NA DIVISÃO DE ESTUDOS E PESQUISAS

Participantes:

Biologista : ARISTIDES ALMEIDA ROCHA

Engenheiro : JOSÉ ROBERTO COSTA

Químico : FERNANDO FUKUDA

São Paulo, agosto de 1972.

## 1. INTRODUÇÃO.

O presente relatório sintetiza os resultados dos trabalhos realizados pelo CETESB de 1/5 a 30/7/72, em atendimento, ao convênio SANEAGO/FESB, que visa o estudo e implantação de um plano de controle da poluição no seu aspecto corretivo e preventivo, especialmente daquela acarretada - por pesticidas em áreas agropastoris.

### 1.1. Objetivo:

Nesta primeira etapa procurou-se dimensionar o problema, e estabelecer um programa de atividades para dar cumprimento ao plano de trabalho a ser desenvolvido através do convênio.

Assim, neste informe são abordados preliminarmente:

- A situação geográfica e sócio-econômica da região;
- A utilização de doses maciças de pesticida nas culturas de algodão e sua influência na ecologia do ambiente aquático e terrestre.
- O conhecimento dos teores de pesticidas encontrados nas águas de abastecimento.

### 1.2. Generalidades.

Em 1968, o então Secretário da Agricultura e atual vice-governador do Estado de São Paulo, enviou à Secretaria do Estado de Goiás, sementes de algodão (Gossypium sp), dando início à cotonicultura em vários municípios do sudoeste goiano.

Com o sucesso obtido, a atividade agrícola passou a concentrar-se quase totalmente, na cultura de algodão, verificando-se na atualidade nessa região, praticamente, a monocultura desse produto. No ano corrente, 70 % das terras pertencentes ao município de Santa Helena de Goiás, foram utilizadas para cultura de algodão. Apenas

nos 30 % restantes cultivaram-se a cana de açúcar, de vez que na região está situada a principal usina açucareira do Estado, que produz 1.200.000 sacas por safra e, em menor escala o amendoim, banana, soja e arroz.

Em Rio Verde a plantação de algodão abrange 40 % da área total do município, estando as culturas situadas nas terras limítrofes a Santa Helena de Goiás.

Considerando que Rio Verde possui uma área que é cerca de dez vezes maior que a de Santa Helena de Goiás (tabela nº 1, item 1.3.) pode-se depreender a grande extensão abrangida pelas culturas nesse município.

O progresso acelerado que acompanha a monocultura desses municípios, está exercendo grande influência nas regiões circunvizinhas que rapidamente estão se dedicando ao plantio do algodão. Podem ser citados os municípios de: Maurilândia, Paraúna, Quirinópolis, Jaraguá, Itumbiara, Pontalina, Goiatuba e Goianésia.

### 1.3. Aspectos gerais da região algodoeira.

Os principais municípios, onde se cultiva o algodão como foi observado no item anterior, são os de Santa Helena de Goiás e Rio Verde, responsáveis pelas primeira e segunda maiores produções de algodão em todo o Estado. A safra de 1971, propiciou a essa região uma arrecadação superior à da cidade de Goiânia.

Essas cidades situadas na zona fisiográfica do Rio Verde distam cerca de 200 km da capital por Rodovia Federal (BR-060) não pavimentada.

Além desses dois municípios, outras cidades dessa zona fisiográfica e algumas das zonas de Mato Grosso de Goiás e do Meia Ponte são também produtoras de algodão.

Na tabela nº 1, estão relacionados os municípios e suas respectivas áreas, bem como a estimativa da população e densidade demográfica.

fica, segundo o IBGE, 1968.

TABELA Nº 1

ESTADO DE GOIÁS - PRINCIPAIS MUNICÍPIOS COTONICULTORES

Zona Fisiográfica	Município	Área km <sup>2</sup>	População	Densidade Demográfica
Rio Verde	Maurilândia	662	4.536	6,85
	Paraúna	6.175	12.928	2,09
	Quirinópolis	4.518	34.155	7,55
	Rio Verde	11.475	49.195	4,28
	St <sup>a</sup> Helena de Goiás	1.053	21.362	20,28
Mato Grosso de Goiás	Goianésia	1.215	30.653	25,22
	Jaraguá	2.827	36.238	9,28
Meia Ponte	Goiatuba	2.800	17.774	6,33
	Itumbiara	3.793	65.157	17,16
	Pontalina	2.188	15.485	7,06

1.3.1. Pecuária.

Esses municípios, além da agricultura, tem parte da economia baseada na pecuária, sendo relevante o seu papel no âmbito financeiro estadual.

Segundo dados do IBGE, em 1970 os rebanhos bovino e suíno do Estado de Goiás somavam 7.750.000 e 1.700.000 cabeças, estando respectivamente, em 5º e 8º lugares na produção do Brasil.

Verificando os efetivos das zonas fisiográficas em estudo, (tabela nº 2) percebe-se que cerca de 12 % do total da pe

cuária do Estado de Goiás é baseada nos bovinos e suínos provenientes da zona do Rio Verde, principalmente dos municípios de Santa Helena de Goiás, Quirinópolis e outros.

TABELA Nº 2

ESTADO DE GOIÁS - PECUÁRIA (1968)

Zonas Fisiográficas	Bovinos	Suínos
Araguaia-Tocantins	47.199	61.500
Norte Goiano	1.589.935	724.732
Alto Araguaia	706.679	473.259
Meia Ponte	703.386	457.983
Ipameri	1.111.486	593.242
Planalto	494.595	423.600
Paraná	475.102	167.600
Alto Tocantins	803.850	519.980
Rio Verde	1.062.140	679.400
Mato Grosso de Goiás	1.757.502	1.095.485
Total Geral do Estado	8.751.874	5.266.781

1.3.2. Água de abastecimento e esgoto sanitário.

Por serem os municípios que possuem as maiores culturas de algodão e, portanto, passíveis de sofrer um maior impacto com a aplicação de pesticidas nas culturas, foram verificadas principalmente, os sistemas de água de abastecimento e de esgotos domésticos, das cidades de Santa Helena de Goi

1.3.2.1. Santa Helena de Goiás.

O abastecimento de água da cidade é feito mediante a captação situada a 4 km da nascente do rio dos Coqueiros, cuja vazão é estimada em  $0,13 \text{ m}^3/\text{s}$ . Este sistema foi projetado pela SANEAGO no período de 1966-1968 visando abastecer 20.000 habitantes. O tratamento consta de um filtro lento com duas células com dimensões externas de  $12 \times 16 \text{ m}$ , - sendo a taxa de filtração equivalente a  $4,88 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{d}$ .

O município cuja população era de 21.362 habitantes no ano de 1968, atingiu cerca de 76.000 habitantes em 1970. Destes, 15.750 encontram-se na zona rural, 10.000 na zona urbana, sendo 40 a 50.000 constituintes da população flutuante. Na época da colheita, atraídos pelos salários de até Cr\$ 40,00 livres por dia (que é considerado alto em relação a outras regiões do Estado) grande número de operários se deslocam para essa cidade elevando o índice demográfico até 71 pessoas por  $\text{km}^2$ . Com o correr dos anos, grande parte dessa população tende a se fixar, radicando-se definitivamente no município.

Visando suprir a atual demanda de água, estão sendo perfurados quatro poços artesianos.

A rede de esgoto sanitário, esgota uma população correspondente a 2.650 habitantes sendo o lançamento feito "in natura" no córrego Campo Alegre.

#### 1.3.2.2. Rio Verde.

A água para abastecimento é captada no córrego - das Lages, com vazão aproximada de  $0,4 \text{ m}^3/\text{s}$  e por recalque é elevada até a estação de tratamento. Esta consta de duas células de filtro lento, ambas de  $22 \times 11 \text{ m}$  de dimensão e, taxa de filtração equivalente a  $4,80 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{d}$ .

A água é distribuída à população após sofrer cloração através de sistema semi-automático de dosagem.

A população do município, segundo o censo do IBGE em 1972, é de 56.750 habitantes, localizando-se - 29.059 na zona rural e 27.691 na zona urbana.

Atualmente a população abastecida é de 10.000 habitantes, mas o projeto original da SANEAGO em 1967, era para servir a 30.000 habitantes.

Existe ainda, um conjunto habitacional construído pelo BNH, conhecido como Vila Renovação, que é abastecido por água de mina que, recalçada sem tratamento a um reservatório elevado é distribuída por gravidade à população.

O esgoto sanitário de Rio Verde, sem nenhum tratamento é lançado na junção dos córregos do Sapo e Barrinha.

#### 1.3.2.3. Outros municípios.

Das cidades discriminadas na tabela nº 1 (item 1.3) até 1967, segundo o IBGE, apenas Itumbiara e Jaraguá, possuíam mananciais e distribuição de água,

mas sem qualquer tratamento.

Quanto à rede de esgotos sanitários, somente Itumbiara apresentava cerca de 20.000 m de extensão, esgotando aproximadamente 1.000 residências. As demais cidades possuíam às vezes, esgotamento de parte das águas pluviais.

## 2. CICLO DO ALGODÃO (do plantio à colheita)

Aproximadamente em princípios de junho, são preparadas as sementes destinadas ao plantio enquanto é procedida a aragem da terra para a cultura. Em fins de setembro com o término da estiagem e a precipitação das primeiras chuvas, é feita a semeadura. Decorrida uma semana, quando começam a germinar as primeiras mudas, inicia-se a aplicação dos defensivos agrícolas, tanto por meio aéreo como terrestres.

Em março do ano seguinte é iniciada a colheita, que se estende até a época em que novamente se preparam as sementes para plantio.

## 3. O USO DE PESTICIDAS - NATUREZA DO PROBLEMA

Durante o crescimento dos algodoads e a aplicação de pesticidas, a situação vai se tornando gradativamente crítica.

Embora os engenheiros agrônomos recomendem para o combate às pragas, apenas de 14 a 15 aplicações durante todo o ciclo, sabe-se que são efetivas de 20 a 25 aplicações. O fato é agravado ainda, pois atualmente é utilizada toda uma gama de compostos químicos, contendo os mais variados princípios ativos.

Esses resíduos de pesticidas lançados, além de causar a poluição do ar, caem diretamente nos rios, ou em caindo nos solos, são a eles levados juntamente com as águas da chuva, (run off e infiltração).

Segundo informações dos habitantes da região, nas épocas de intensa aplicação, verifica-se a morte de peixes, aves e de gado.

Na água, os organismos aquáticos acumulam pesticidas em altas concentrações, podendo causar alterações na ecologia aquática.

Muitos dos pesticidas, não sendo biodegradáveis, vão se acumulando no solo (tabela nº 3) ou, depositando-se sobre as pastagens são ingeridos pelo gado, acumulando-se na carne e tecido adiposo, podendo causar sérios problemas e, inclusive a morte.

TABELA Nº 3

PERSISTÊNCIA DE PESTICIDAS CLORADOS NO SOLO

Inseticida	Quantidade aplicada kg/ha	Tempo de desaparecimento (95 %)
Aldrin	1 - 3	1 - 6 anos
Clordana	1 - 2	3 - 5 ,,
DDT	1 - 2,5	4 - 30 ,,
Dieldrin	1 - 3	5 - 25 ,,
Heptacloro	1 - 3	3 - 5 ,,
Lindano	1 - 2,5	3 - 10 ,,
Telodrin	0,25 - 1	2 - 7 ,,

Segundo Edwards, a exemplo do que ocorre com o DDT, o fator de concentração entre os pesticidas e os organismos aquáticos do plancton, como por exemplo, as algas e plantas vasculares é consideravelmente maior que entre os pesticidas e as plantas terrestres.

Define-se o fator de concentração como:

$$\text{fator de concentração} = \frac{\text{concentração no organismo}}{\text{concentração em água}}$$

Na tabela nº 4 estão expressos alguns dados sobre o acúmulo de pesticidas e o fator de concentração em certos animais aquáticos..

TABELA Nº 4

## CONCENTRAÇÃO DE PRINCÍPIOS ATIVOS EM ORGANISMOS AQUÁTICOS

Organismos Marinhos	Pesticidas	Água (Micrograma/1)	Animais e Vegetais (mg/kg.)	Fator de Concentração
Invertebrados Aquáticos	Toxafeno	0,63	1,43	2.270
Camarões	DDT	0,5	0,14	280
Plancton	DDT	20,0	5,00	250
Plancton	DDT	0,3	5,00	16.666
Ostras	DDT	1,0	30,00	30.000
Ostras	DDT	0,1	7,00	70.000
Ascidia	DDT	0,01	10,00	1.000.000
Mariscos	Dieldrin	1,00	3,50	3.500

É conhecido o fato de que recentemente o governo dos Estados Unidos recusou grande partida de alimentos como a carne enlatada por conter resíduos de inseticidas clorados além dos limites de tolerância estabelecidos por aquele país.

No homem, por se constituir no ápice da cadeia alimentar, os pesticidas acumulam-se no tecido adiposo e no sangue, podendo causar distúrbios alimentares altamente deletérios.

### 3.1. Legislação

A experiência americana reflete o extremo perigo que a ingestão de carne contaminada pode representar para o ser humano. Isto se verifica pelo rigor da legislação dos Estados Unidos que não permite o consumo de carne em que o teor de pesticida esteja acima do limite estabelecido pela lei. Esses teores são apresentados na tabela nº 5.

TABELA Nº 5

LIMITES MÁXIMOS PERMISSÍVEIS DE PESTICIDAS EM CARNES (USA)

Pesticidas	mg/kg de carne
D D T	7,0
Toxafeno	7,0
Lindano	7,0
Metoxicloro	3,0
Dieldrin	0,3
Endrin	0,3
B H C	0,3
Aldrin	0,3
Clordano	0,3
Heptacloro epóxido	0,3

O "Manual for evaluating Public Drinking Water Supplies" editado em 1969 para a caracterização das águas de abastecimento público quanto ao teor de pesticidas, apresenta os limites de concentrações de pesticidas permissíveis nos mananciais dos Estados Unidos. Estes padrões foram determinados pelo Environmental Control Administration of Water Hygiene, e estão inseridos na tabela nº 6 e se referem as águas a serem distribuídas sem tratamento.

TABELA Nº 6

LIMITES MÁXIMOS PERMISSÍVEIS DE PESTICIDAS  
EM ÁGUAS DE ABASTECIMENTO (U. S. A.)

PESTICIDAS	mg/l (a)
Endrin	0,001
Aldrin	0,017
Dieldrin	0,017
Lindano	0,056
Toxafeno	0,005
Heptacloro	0,018
Heptacloro epoxido	0,018
D D T	0,018
Clordano	0,042
Organo fosforado total e carbamatos (b)	0,003
2,4,5 - TP	Limite individual = 0,1 mg/l soma de todas as combinações de pesticidas alquil clorados = 0,1 mg/l.
2,4,5 - T	
2,4 - D (c)	

- a) Para longo período de exposição.
- b) Expresso em termos de equivalente da inibição da colinesterase pelo parathion.
- c) Limite de período curto: 2 a 3 dias, não mais que uma ou duas vezes - por ano.

No Brasil, o Instituto Biológico de São Paulo, em colaboração com o Food and Agriculture Organization (FAO), está no presente, desenvolvendo um

programa de pesquisa visando estabelecer a Dose Diária Aceitável-DDA -isto é, a quantidade de pesticidas aceitável pelo organismo humano, sem que haja efeitos deletérios.

### 3.2. Dados Estatísticos.

Em 1968 no Brasil, foram utilizados mais de 100 diferentes compostos químicos, incluindo vários milhares de produtos comerciais, perfazendo cerca de 13.000 ton. de princípios ativos ou 100.000 ton. de produtos formulados. Desse total, 40 % são constituídos pelos clorados, cuja principal característica do ponto de vista sanitário é a de apresentarem alta persistência na água e no solo como consequência da não biodegradabilidade dos mesmos.

Exemplos de pesticidas clorados são dados na tabela nº 3, item 3.

No Estado de São Paulo, 75 % do consumo total dos defensivos agrícolas são usados nas culturas de algodão, destacando-se dentre outros o DDT, BHC, Parathion, etc.

Em Goiás, mais especificamente na região em estudo, não se conseguiu qualquer dado estatístico ou quantitativo sobre a utilização dos pesticidas. Sendo o problema relativamente recente, nenhum dos órgãos das áreas federal, estadual e municipal apresenta ainda, infraestrutura que possibilite desenvolver o controle, correção e prevenção baseados em um programa pré estabelecido. Todavia, através de contatos e entrevistas com os técnicos da região, foi possível elaborar a seguinte listagem dos pesticidas mais comumente usados no combate às pragas do algodão:

#### A- Pesticidas clorados

- 1º DDT
- 2º Endrin
- 3º Canfeno clorado
- 4º Aldrin
- 5º Heptacloro

B- Pesticidas Fosforados:

B.1. Fosforados não sistêmicos

- 1º Parathion etílico
- 2º Parathion metílico
- 3º Malathion
- 4º Fosfamidon

B.2. Fosforados sistêmicos

- 1º Dimetoato
- 2º Metil-demeton
- 3º Monocrotofos
- 4º Binacapril
- 5º Metonil

C- Carbamatos

- 1º Carbaril

3.3. Caracterização das condições sanitárias.

Embora quando em doses relativamente elevadas (como as que são capazes de influir deletериamente sobre a fauna e flora aquática) os teores de pesticida possam servir à caracterização da poluição de um curso d'água, se em pequenas concentrações sua importância torna-se limitada como parâmetro indicador de poluição. A bibliografia nesse sentido conseqüentemente não é muito extensa. Portanto, para caracterizar as condições sanitárias da bacia do Rio Verde nas épocas de colheita do algodão, quando não se dá a aplicação de pesticidas, além das análises para detectar a presença dos mesmos, serão efetuadas as seguintes determinações; pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, demanda química de oxigênio, - concentração de nitrogênio amoniacal, nitroso e nítrico, de fosfato e NMP de coliformes.

Os métodos de análises são aqueles recomendados pela 13ª edição do Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater(1971) Paralelamente serão determinadas as vazões dos rios.

#### 4. SELEÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM.

O número total de amostras a serem coletadas, bem como a seleção dos locais onde deverão ser efetuadas as amostragens foram estabelecidos - considerando os seguintes critérios: a extensão da região e as possibilidades de acesso aos rios e córregos de maior significação, os mananciais que servem ao abastecimento público e as áreas onde a cotonicultura é mais intensa.

A bacia hidrográfica da região tem como principal corpo hídrico o chamado rio Verdão que possui grande número de afluentes. Assim, para facilitar uma posterior interpretação dos resultados e um fiel retrato das condições sanitárias da região estudada, foram demarcados 17 pontos de coleta, sendo 9 em Santa Helena de Goiás e 8 em Rio Verde.

Os pontos de coleta no município de Santa Helena de Goiás (mapa nº 1) estão abaixo discriminados:

Ponto nº 1 - Ribeirão das Lages sob a ponte da Estrada Goiânia- Santa Helena de Goiás.

Ponto nº 2 - Córrego da Lagoa. Após a confluência com o córrego Brejão. Acesso pela estrada do córrego da Lagoa, que é variante - da Estrada Goiânia - Santa Helena de Goiás.

Ponto nº 3 - Córrego do Boqueirão sob a ponte da Estrada de Edéia.

Ponto nº 4 - Rio São Thomaz. Após a confluência com o córrego do Cedro na variante da estrada Santa Helena-Maurilândia.

Ponto nº 5 - Ribeirão Campo Alegre sob a ponte da estrada da Usina de Açúcar.

Ponto nº 6 - Estação de Tratamento de água. Após filtração e cloração,

Ponto nº 7 - Córrego dos Coqueiros - captação.

Ponto nº 8 - Rio São Thomaz sob a ponte da estrada Santa Helena-Quirinópolis.

Ponto nº 9 - Córrego do Bauzinho sob a ponte da estrada Santa Helena-Maurilândia.

No município de Rio Verde (mapa nº 2) são os seguintes os pontos de amostragem:

Ponto nº 10 - Rio Verdão sob a ponte da estrada particular, variante - da Goiânia-Rio Verde.

Ponto nº 11 - Rio Monte Alegre na estrada particular variante da Goiânia-Rio Verde.

Ponto nº 12 - Rio Verdinho sob a ponte da estrada variante da Goiânia-Rio Verde. Após Santo Antônio de Barra quando se parte de Rio Verde.

Ponto nº 13 - Rio Verdão sob a ponte da estrada Goiânica-Rio Verde - (BR-060).

Ponto nº 14 - Ribeirão Cabeleira. Próximo a Maurilândia, antes da confluência com o córrego Sujo.

Ponto nº 15 - Ribeirão das Lages - captação.

Ponto nº 16 - Na estação de Tratamento de Água após filtração e cloração.

Ponto nº 17 - Captação do conjunto do BNH (água de mina).

## 5. PERÍODO DE AMOSTRAGEM

Como foi discutido no item 3 e de acordo com dados bibliográficos, os pesticidas fosforados são decompostos com relativa facilidade enquanto que, os clorados, são bastante persistentes e por gravidade acumulam-se na superfície do bentos. Esses clorados aí depositados, em parte vão sendo dissolvidos na massa d'água enquanto outra, sob a ação bacteriana gradativamente vai se decompondo.

Tendo em vista esses fenômenos, as coletas para análise da água e do

lodo, deverão ser realizadas mensalmente e as vazões determinadas pelo menos nos meses de maio em que seu valor é médio, em setembro período de vazão mínima e em janeiro, quando a vazão é máxima. Essas medições permitirão estabelecer relações entre o ciclo do algodão, o uso de pesticidas e o efeito dos mesmos na auto depuração dos corpos hídricos.

#### 6. PRIMEIROS RESULTADOS OBTIDOS.

As análises de pesticidas em amostras de água de abastecimento que é distribuída às populações de Santa Helena de Goiás e Rio Verde, efetuadas em maio de 1972 revelaram os seguintes resultados, que estão inseridos na tabela nº 7.

TABELA Nº 7

SANTA HELENA DE GOIÁS E RIO VERDE - PESTICIDAS (3/5/1972)

Município	Local da coleta	Pesticida	Quantidade ug/l
Santa Helena de Goiás	Córrego dos Coqueiros-captação	BHC	0,07
	ETA-Após filtração e cloração	BHC	0,06
	Rio São Thomaz-após a confluência do Córrego dos Coqueiros	BHC	0,16
Rio Verde	Ribeirão das Lages - capitação.	BHC	0,06
	ETA-após filtração e cloração	BHC	0,06
	Reservatório domiciliar do conjunto B.N.H.	BHC	0,11
		Lindano	0,05

Além dos pesticidas discriminados na tabela, todas as amostras apresentaram traços de Aldrin, Dieldrin e outros pesticidas diversos, ( ver anexos nº 1 a 6).

Pode-se verificar que, no momento, os teores encontrados atingem concentrações inferiores aos limites máximos permissíveis para águas de abastecimento, se comparados à legislação americana (tabela nº 6, item nº 3.1.)

## 7. DISCUSSÃO E CONSIDERAÇÕES PARCIAIS

Embora, atualmente, os pesticidas sejam indispensáveis nas grandes - campanhas em prol da saúde pública, melhorando o rendimento da colheita, combatendo os os ecto e endo parasitas que possam prejudicar não só a agricultura, mas o gado e a higiene doméstica, obrigando portanto o homem a utilizar altas doses de pesticidas, há a necessidade de alerta constante e de uma conscientização sobre os sérios riscos que essa prática possa trazer não só à saúde humana como também as conseqüências ao desequilíbrio ecológico na natureza.

Em Santa Helena de Goiás e Rio Verde, devido às altas velocidades dos rios, carreando rapidamente os tóxicos, da pequena extensão dos córregos e ribeirões afluentes, cujas águas em curto espaço de tempo atingem os rios principais e ainda, de terem sido as amostras coletadas no período da colheita, os teores de pesticidas detectados na amostragem de 3/5/72, (item nº 6, tabela 7) apresentaram resultados considerados bastante baixos.

Todavia, dever-se-á manter a amostragem mensal, para que se possa acompanhar a evolução, possibilitando assim, estabelecer uma comparação - quando se iniciar um novo período de plantio.

Visto:

  
\_\_\_\_\_  
ENGº CARLOS CELSO AMARAL E SILVA  
DIRETOR DA DIVISÃO DE ESTUDOS E PESQUISAS  
- CETESB -

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, W.F. - Riscos ocupacionais pela manipulação de praguicidas in: Curso Intensivo de Toxicologia de Pesticidas, Instituto Biológico/OMS, São Paulo 1972. (miniografado)
- CHICHESTER, C. G. - Research in pesticides, 1ª ed. N. YORK, 1965.
- EDWARDS, G. A. - Residues Rev. 13, 1966.
- GIANOTTI, O. et al. - Noções fundamentais sobre as pragas da lavoura do Estado de São Paulo e como combatê-las. Revta. O Biológico 31 (11): 231-273, 1965.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Aspectos Estatísticos de Goiás. Goiânia, 1969
- MANUAL FOR EVALUATING PUBLIC DRINKING WATER SUPPLIES. V.S. - Dept. Hlth. Serv. Ohio Bureau of Water Hygiene 1969.
- STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER, 13ª ed. N. YORK, Am. Publ. Hlth. Assoc. Am. Wat. WK. Associ. Wat. Pollut. Control Fed. 1.971.
- SVETLICIC, B. - Aspectos gerais da toxicologia de Pesticidas in: Curso Intensivo de Toxicologia de Pesticidas, Instituto Biológico/OMS, São Paulo 1972. (miniografado).





CETESB - CENTRO TECNOLÓGICO DE SANEAMENTO BÁSICO

Divisão de Estudos e Pesquisas

Seção de Estudos Especiais

ANÁLISE DE PESTICIDA Nº 20

Interessado SANEAGO

Manancial \_\_\_\_\_

Local de coleta Captação da ETA Santa Helena

Data e hora da coleta 3 / 5 / 72 - hs. Ent. no Lab. \_\_\_\_\_

Chuvas nas últimas 24 horas \_\_\_\_\_ mm. Temp. do ar \_\_\_\_\_ °C água \_\_\_\_\_ °C

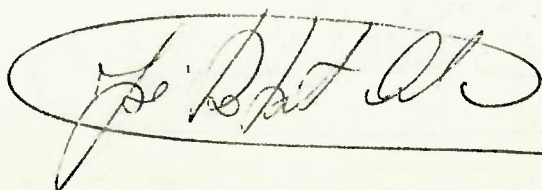
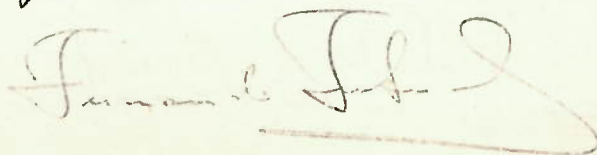
Aspecto \_\_\_\_\_ Odor \_\_\_\_\_

Coletor Fernando Fukuda

B H C	<u>0,07</u>	<u>µg/l</u>
D D T		<u>µg/l</u>
LINDANO	<u>Traços</u>	<u>µg/l</u>
CLORDANO		<u>µg/l</u>
ALDRIN	<u>Traços</u>	<u>µg/l</u>
PARATHION		<u>µg/l</u>
MALATHION		<u>µg/l</u>
OUTROS	<u>Dieldrin-traços</u>	<u>µg/l</u>
		<u>µg/l</u>
		<u>µg/l</u>
		<u>µg/l</u>
		<u>µg/l</u>

Obs. µg/l = micron g/l.

São Paulo, 12 de Maio de 1972

CETESB - CENTRO TECNOLÓGICO DE SANEAMENTO BÁSICO

Divisão de Estudos e Pesquisas

Seção de Estudos Especiais

ANÁLISE DE PESTICIDA Nº 21

Interessado SANTAGO

Manancial \_\_\_\_\_

Local de coleta Município Sta. Helena ETA-Tratada

Data e hora da coleta 3/5/72- hs. Ent. no Lab. \_\_\_\_\_

Chuvas nas últimas 24 horas \_\_\_\_\_ mm. Temp. do ar \_\_\_\_\_ °C água \_\_\_\_\_ °C

Aspecto \_\_\_\_\_ Odor \_\_\_\_\_

Coletor FUKUDA

BHC	0,06	µg/l
DDT		µg/l
LINDANO	traco	µg/l
GLORDANO		µg/l
ALDRIN	traços	µg/l
PARATION		µg/l
MALATION		µg/l
OUTROS	DIELDRIN traços	µg/l
		µg/l
		µg/l
		µg/l
		µg/l

CBS. µg/l = micron g/l.

São Paulo, 12 de Maio de 1972

*[Handwritten Signature]*

*[Handwritten Signature]*

CETESB - CENTRO TECNOLÓGICO DE SANEAMENTO BÁSICO

Divisão de Estudos e Pesquisas

Seção de Estudos Especiais

ANÁLISE DE PESTICIDA Nº 22

Interessado SANEAGO

Manancial Rio São Thomaz

Local de coleta Fazenda João Fruzina

Data e hora da coleta 3 / 5 / 72 - hs. Ent. no Lab. \_\_\_\_\_

Chuvas nas últimas 24 horas \_\_\_\_\_ mm. Temp. do ar \_\_\_\_\_ °C água \_\_\_\_\_ °C

Aspecto \_\_\_\_\_ Odor \_\_\_\_\_

Coletor FUKUDA

B H C	<u>0,16</u>	<u>µg/l</u>
D D T		<u>µg/l</u>
LINDANO	<u>traços</u>	<u>µg/l</u>
GLORDANO		<u>µg/l</u>
ALDRIN	<u>traços</u>	<u>µg/l</u>
PARATHION		<u>µg/l</u>
MALATHION		<u>µg/l</u>
OUTROS DIELDRIN	<u>traços</u>	<u>µg/l</u>
		<u>µg/l</u>
		<u>µg/l</u>
		<u>µg/l</u>
		<u>µg/l</u>

CBS. µg/l = micron g/l.

São Paulo, 12 de Maio de 1972

*[Handwritten signature]*

CETESB - CENTRO TECNOLÓGICO DE SANEAMENTO BÁSICO

Divisão de Estudos e Pesquisas

Seção de Estudos Especiais

ANÁLISE DE PESTICIDA Nº 23

Interessado SANEAGO

Manancial Rio Verde

Local de coleta Ribeirão das Lages captação

Data e hora da coleta 3 / 05 / 72 - hs. Ent. no Lab. \_\_\_\_\_

Chuvas nas últimas 24 horas \_\_\_\_\_ mm. Temp. do ar \_\_\_\_\_ °C água \_\_\_\_\_ °C

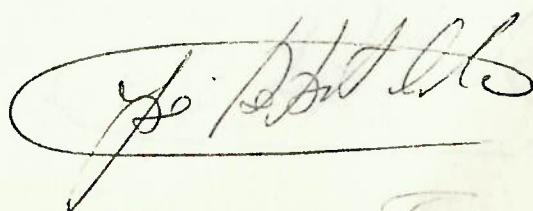
Aspecto \_\_\_\_\_ Odor \_\_\_\_\_

Coletor \_\_\_\_\_

B H C	0,06	µg/l
D D T		µg/l
LINDANO		µg/l
CLORDANO		µg/l
ALDRIN	traços	µg/l
PARATHION		µg/l
MALATHION		µg/l
OUTROS	DIELDRIN traços	µg/l
		µg/l
		µg/l
		µg/l
		µg/l

CBS. µg/l = micron g/l.

São Paulo, 12 de Maio de 1972




CETESB - CENTRO TECNOLÓGICO DE SANEAMENTO BÁSICO

Divisão de Estudos e Pesquisas

Seção de Estudos Especiais

ANÁLISE DE PESTICIDA Nº 24

Interessado SANEAGO

Manancial Ribeirão da Lage 1

Local de coleta ETA a 6 Km da capt. do Ribeirão das Lages Rio Verde

Data e hora da coleta 3 / 5 / 72 - hs. Ent. no Lab. \_\_\_\_\_

Chuvas nas últimas 24 horas \_\_\_\_\_ mm. Temp. do ar \_\_\_\_\_ °C água \_\_\_\_\_ °C

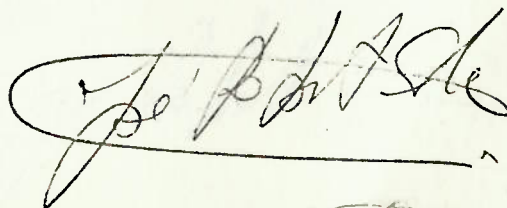
Aspecto \_\_\_\_\_ Odor \_\_\_\_\_

Coletor FUKUDA

B H C	0,06	µg/l
D D T	....	µg/l
LINDANO	tracos	µg/l
CLORDANO	....	µg/l
ALDRIN	tracos	µg/l
PARATION	....	µg/l
MALATION	....	µg/l
OUTROS DIELDRIN....	tracos	µg/l
		µg/l
		µg/l
		µg/l
		µg/l

DSS. µg/l = micron g/l.

São Paulo, 12 de Maio de 1972






AR