

REPÚBLICA DE MOÇAMBIQUE  
MINISTERIO DE SAÚDE  
DIRECÇÃO PROVINCIAL DE SAÚDE DE SOFALA  
CENTRO REGIONAL DE HIGIENE AMBIENTAL

\*\*\*\*\*  
\*  
\*  
\*                   USO DE PESTICIDAS NA BACIA DO RIO PUNGUE                   \*  
\*  
\*                   E OS RISCOS DE CONTAMINAÇÃO DE ÁGUA                   \*  
\*  
\*                   DA EMPRESA DE ÁGUAS DA BEIRA                   \*  
\*  
\*  
\*\*\*\*\*

BEIRA  
Outubro 1991  
Engª Marian Marseille

## CONTEÚDO

|   |         |
|---|---------|
| 1. INTRODUÇÃO   | Pag. 2  |
| 2. PESTICIDAS NO MEIO AMBIENTE E NORMAS PARA ÁGUA                     | Pag. 3  |
| 2.1. Contaminação de água   |         |
| 2.2. Persistência de pesticidas e transporte em água                  |         |
| 2.3. Toxicidade de pesticidas   |         |
| 2.4. Normas para água   |         |
| 3. LOCALIZAÇÃO DA CAPTAÇÃO DE ÁGUA BRUTA DA EMPRESA DE ÁGUAS DA BEIRA | Pag. 5  |
| 4. USO DE PESTICIDAS NA BACIA DO RIO PUNGUE                           | Pag. 7  |
| 4.1. Algodão  |         |
| 4.2. Cana de açúcar   |         |
| 4.3. Hortícolas e milho   |         |
| 5. CONTROLE ANALITICO DE ÁGUA   | Pag. 10 |
| 6. CONCLUSOES E OBSERVAÇÕES   | Pag. 12 |

ANEXOS: -Lista dos pesticidas aplicados na zona da captação da Empresa de Águas da Beira  
-Mapa da zona de Mutua (captação da EAB)  
-Mapa da zona de Nhamatanda e Mafambisse (localização das empresas agrícolas)  
-Documentação

## 1. INTRODUÇÃO

A água bruta da Empresa de Águas da Beira (EAB) é captada do Rio Pungue, em Mutua, há cerca de 50 km da cidade da Beira.

O Rio Pungue e os seus braços passam por uma zona agrícola. Nessa zona várias empresas e agricultores privados aplicam pesticidas nas suas machambas; especialmente na cultura de algodão, e cana de açúcar, mas também no milho e hortícolas para comercializar.

A aplicação de pesticidas na área onde uma Empresa de Águas faz a sua captação de água, é uma situação com riscos: existe o risco que a água fica contaminada de pesticidas, que não vão ser retirados pelo processo de tratamento de água - consequentemente criando um risco de contaminação de água da rede e então um risco para a saúde pública.

Visando esta situação o Centro Regional de Higiene Ambiental (CRHA) na Beira começou desde o fim de 1989 um controle deste tipo de contaminação na água bruta da Empresa de Águas. Depois de algum tempo também a água tratada e a água do Rio foram incluídas nos controles. Várias amostras de água, colhidas em meses diferentes, foram enviadas para serem analisadas no Laboratório Nacional de Higiene de Águas e Alimentos (LNHAA) em Maputo. Este trabalho foi feito em colaboração com o laboratório da Empresa de Águas da Beira (EAB).

Em Julho 1991 foi feito um levantamento, do uso de pesticidas nas diferentes empresas. Este trabalho resultou numa lista de 46 pesticidas diferentes, com um volume total de 65.000 kgs(lts) por ano. Destes produtos somente 15 são registados, sendo 35% dos produtos; enquanto que 17 estão na lista de produtos banidos, sendo também 35%.

A maior parte das amostras controladas mostraram uma suspeita de presença de pesticidas (organofosforados, organoclorados e pesticidas de mercúrio).

O objectivo do trabalho actualmente feito e em seguida apresentado, era obter dados mais concretos acerca do uso de pesticidas e da possível presença de pesticidas na água da Empresa de Águas da Beira. Assim, se for necessário, os resultados deviam contribuir para uma discussão acerca de medidas a tomar. Mais em geral, os resultados deviam contribuir para um bom uso de pesticidas, que garante uma boa produção agrícola sem provocar riscos para a saúde pública.

WATER SUPPLY

11804

244 g US

## 2. PESTICIDAS NO MEIO AMBIENTE E NORMAS PARA ÁGUA

Pesticidas usam-se na agricultura para a protecção de culturas contra pragas e doenças, e contra capim. Insecticidas combatem os insectos, herbicidas combatem as ervas daninhas, fungicidas combatem os fungos etc.

### 2.1. Contaminação de água

Se um pesticida é pulverizado numa machamba, fica espalhado nas plantas e no solo. Água da chuva, ou da rega, pode levar uma parte deste produto pulverizado, que depois fica espalhado numa zona muito mais estendida que a própria machamba. Por infiltração o produto pode provocar uma contaminação da água subterrânea; pela drenagem o produto pode contaminar as águas superficiais, como num rio. Quanto mais é pulverizado, maior o risco duma contaminação.

Há pesticidas que podem fixar-se fortemente à matéria orgânica presente no solo. Há outros que quase não são fixados no solo. Há pesticidas que são bem solucionáveis em água, há outros que não. O grau em que água levará uma parte do pesticida pulverizado, dependerá então de várias características do solo e do próprio produto.

Uma contaminação de água é também provocada pela lavagem de equipamento e de roupa de protecção, utilizado na pulverização. Estas são contaminações inevitáveis, que devem ser diminuídas o mais que possível, trabalhando conforme as orientações para uma boa prática agrícola.

Além disso, uma contaminação de água podia ser provocada por eliminação incorrecta de recipientes vazios, por danificação de recipientes até escoar os seus conteúdos, por arrasto de produtos pelo vento durante a sua aplicação etc. Estas são formas de contaminação que devem ser prevenidas.

Em resumo existem três maneiras para uma contaminação de água:

- Por infiltração do produto (para a água subterrânea) e pela drenagem (para uma água superficial), depois da sua aplicação.
- Pela lavagem de materiais utilizados na aplicação.
- Por acidentes e inadvertências (na aplicação, na armazenagem, na eliminação de recipientes vazios etc.)

### 2.2. Persistência de pesticidas e transporte em água

Um outro aspecto importante para os pesticidas no meio ambiente é o grau de persistência dos produtos: Pesticidas são produtos químicos complexos, que ficam presente no meio ambiente durante um certo prazo. Gradualmente os produtos são degradados, formando outros produtos menos complexos, até desaparecer do ambiente.

Há pesticidas que são degradados a curto prazo, há outros que são muito persistentes, até ficar presente no meio ambiente durante muitos anos. A persistência dependerá do tipo de pesticida, mas também do ambiente (solo ou água, temperatura, presença de oxigênio etc).

Se um pesticida entra na água dum rio, dependerá da concentração e da persistência do produto, bem como da corrente do rio, até que distância o produto é levado pelo rio. Se o rio continua para a captação duma empresa de águas, os pesticidas mais persistentes ainda podem continuar presente na água, assim provocando uma contaminação de água bruta, enquanto que os produtos menos persistentes possivelmente já desapareceram.

Os pesticidas, fixados à matéria orgânica, podem ser depositados pelo rio numa zona de corrente lento. Lá podem ficar, até que o rio começa a correr com mais força e turbulência, levando o material depositado.

### 2.3. Toxicidade de pesticidas

Pesticidas são produtos tóxicos, geralmente perigosos para a saúde do homem. Estes riscos sentem-se em três maneiras:

- para os trabalhadores que manipulam os produtos
- para os consumidores de alimentos contaminados, com resíduos de pesticidas (estes podem ser hortícolas duma machamba pulverizada, peixe dum rio de água contaminada etc.)
- para os consumidores de água contaminada de pesticidas.

Para o actual assunto concentramos nesta última forma.

Se a água potável de repente fica contaminada por pesticidas em uma concentração elevada, isto pode provocar um efeito imediato, tornando várias pessoas doentes (toxicidade aguda oral).

Se a água potável continua, durante muito tempo, contaminada de pesticidas em concentrações baixas, isto pode provocar um efeito ao longo prazo. Esta toxicidade crónica é especialmente importante para os pesticidas que são acumulados no corpo (como os insecticidas organo-clorados) e para os pesticidas que provocam no corpo uma acumulação de efeitos (como os insecticidas organo-fosforados).

Os pesticidas organoclorados são acumulados também ao longo da cadeia alimentar: absorvido pelos organismos planctónicos e larvas na água, que em seguida são comidos pelo peixe, que na sua vez são comidos pelo homem. O produto é acumulado nos organismos. Por exemplo: para DDT encontraram factores de concentração de 280 para camarão (140ppb, em água de 0,5ppb), e 30.000 para mariscos e peixe (30.000ppb, em água de 1ppb). (lit. Yokomizo, 1988).

Os pesticidas podem ter vários efeitos no corpo humano, dependente do tipo de produto e da quantidade ingerida. Entre estes efeitos são problemas no sistema de nervos/músculos e efeitos cancerígenos.

Conforme a sua toxicidade aguda oral, os pesticidas são agrupados em 3 classes:

- Classe I - pesticidas altamente tóxicos
- Classe II - pesticidas moderadamente tóxicos
- Classe III - pesticidas ligeiramente tóxicos

Os pesticidas que não entram em uma destas classes, por toxicidade mais baixa, são agrupados numa outra classe:

- Classe IV - pesticidas isente de classificação

Cada classe tem o seu símbolo. Este símbolo está indicado no rótulo da embalagem dos produtos.

A importação de um pesticida só pode ser efectuada, se o produto foi registado. Um produto não pode ser usado nem vendido ou importado, se estava na lista de produtos banidos. O Depto de Higiene Ambiental em Maputo é um dos órgãos que têm um papel no registo de pesticidas, sendo a estrutura responsável para a parte dos dados toxicológicos. (Conforme o Diploma Ministerial Nº 88/87, do Regulamento sobre Pesticidas).

#### 2.4. Normas para água

Os limites para pesticidas em água são os seguintes:

0,5 µg/l para o total dos pesticidas

0,1 µg/l para cada substância

(Propostas de Normas Moçambicanas, LNHA, 1991). Estes limites são conforme os limites da CEE - valores máximos admissíveis. Controles de pesticidas podem ser feitos em Maputo, no Laboratório Nacional de Higiene de Águas e Alimentos (LNHA).

Mas observa-se que é difícil detectar pesticidas em água. Para a maioria dos pesticidas não existe nenhum método de análise, ou não existe um método que permite a detecção do produto até a precisão da norma de 0,1 µg/l. Além disso vários métodos não são aplicáveis em controles regulares.

Nota-se que a maioria dos pesticidas não são retirados pelas técnicas normais de tratamento de água. Isto significa que uma água bruta contaminada de pesticidas, geralmente vai resultar em uma água da rede também contaminada por estes produtos.

Visando tudo isto pode-se dizer que é difícil controlar um pesticida uma vez que é aplicado e introduzido no meio ambiente.

### 3. LOCALIZAÇÃO DA CAPTAÇÃO DE ÁGUA BRUTA DA EMPRESA DE ÁGUAS DA BEIRA

A água bruta da Empresa de Águas da Beira (EAB) é captada do Rio Púnguè, em Mutua, na zona de Mafambisse, há 50 km da Beira. Veja o mapa em anexo.

A área de captação de água é uma área de agricultura, onde várias empresas e agricultores privados aplicam pesticidas nas suas machambas:

- na zona de Mafambisse há produção de cana de açúcar, pela Açucareira de Moçambique
- na zona de Nhamatanda há produção de algodão, por LOMACO-Projecto Metuchira, por Moçambique Industrial e por agricultores privados
- em toda a área há agricultores privados que produzem milho e hortícolas para que aplicam pesticidas.

Este uso de pesticidas cria o risco que a água captada pela Empresa de Águas fica contaminada de pesticidas.

Nesta zona ainda sente-se a influência das marés: no período de maré grande, pode-se ver a água a correr para a montante, quando o Rio está a encher. A diferença nos níveis de água pode chegar a cerca de 2 metros.

As plantações da Açucareira de Moçambique estão situadas na margem esquerda do Rio Pungué. Nesta mesma zona está situada a captação da EAB: A Açucareira faz a rega da cana a partir dum canal, que traz água do Rio para as plantações. A Empresa de Águas aproveita deste canal para a sua captação de água bruta; quer dizer, a água bruta não é captada directamente do Rio, mas vem do canal de rega da Açucareira.

A captação da Açucareira no Rio, onde as bombas enchem o canal, é situado a montante das plantações. O comprimento do canal, entre a captação da Açucareira e a estação de captação e tratamento da Empresa de Águas, é cerca de 7 km: ±5,5 km de canal da Açucareira e depois ±1,5 km de derivação até a captação da EAB. O canal tem fácil acesso, e uma parte fica acompanhada por uma picada na margem.

Entre as plantações há vários canais, para a drenagem da água. Estes canais têm 10 saídas para o rio, que estão situadas entre 3 e 45 km a jusante da captação da Açucareira (veja o mapa em anexo).

Os pesticidas são armazenados em vários armazéns. Um destes encontra-se perto da captação da EAB, ao pé do canal. Neste sítio, o canal fica num nível mais elevado que as plantações e o próprio armazém; então não há risco de contaminação de água no canal por infiltração dos produtos armazenados.

*Há duas maneiras em que a água no canal pode ficar contaminada pelos pesticidas utilizados na Açucareira:*

- por acidentes ou inadvertências, contaminando directamente a água no canal.
- por contaminação provocada pela água de drenagem: pesticidas na água de drenagem, levados pelo Rio para montante, até na captação da Açucareira, por influência das marés.

Antes de chegar na zona de Mafambisse, o Rio Pungué e os seus braços Rio Muda e Rio Metuchira passam pela zona de Nhamatanda, uma zona onde se faz a produção de algodão.

As plantações de LOMACO-Projecto Metuchira estão situadas nas margens do Rio Metuchira e do Rio Pungue, a cerca de 60 - 90 km a montante da captação da EAB. A aplicação de pesticidas é feita por avioneta.

As plantações de Moçambique Industrial estão situadas na margem do Rio Mecúzi, braço do Rio Muda, a cerca de 70 km a montante da captação da EAB. A aplicação de pesticidas é feita manualmente ou por avioneta. Nesta zona há também agricultores privados que produzem algodão. Estes aproveitam dos serviços de Moçambique Industrial para a aplicação de pesticidas nas suas machambas.

*Há três maneiras em que o uso de pesticidas na algodão pode contaminar a água nos rios:*

- por contaminação provocada pela água de drenagem (da chuva) ou pela água infiltrada no solo.
- por contaminação directa com os produtos aplicados a partir da avioneta
- por acidentes e inadvertências, contaminando a água nos rios

Na produção de hortícolas e milho por agricultores privados também aplicam-se vários pesticidas. Esta produção é espalhada em toda a área, e pode ficar nas margens de todos os rios já mencionados. Os riscos de contaminação de água por estas actividades agrícolas, sentem-se em duas maneiras:

- por acidentes e inadvertências, contaminando a água dos rios
- por contaminação provocada pela água de drenagem ou pela água infiltrada no solo.

#### 4. USO DE PESTICIDAS NA BACIA DO RIO PUNGUE

Os dados acerca do uso de pesticidas foram fornecidos pelas respectivas empresas agrícolas, e pelo BOROR. Uma lista completa dos produtos está incluída em anexo.

##### 4.1. Algodão

Na zona de Nhamatanda há produção de algodão, por:

- LOMACO-Projecto Metuchira - 15.000 ha
- Moçambique Industrial - 500 ha
- Agricultores privados - área desconhecida

Os campos de algodão encontram-se na zona do Rio Pungue, e dos seus braços Rio Metuchira, Rio Muda e Rio Mecúzi, a cerca de 60 - 90 km a montante da captação de água da EAB.

Os pesticidas aplicados são principalmente insecticidas, cuja pulverização é feita durante a maior parte do ano, a partir de Outubro até a colheita em Junho/Agosto. Os herbicidas são pulverizados no período Outubro - Dezembro.

LOMACO no ano de 1990 aplicou 22 pesticidas diferentes, num volume total de cerca de 40.000 kgs(lts). (Segundo a informação da empresa). Destes 22 produtos, somente 5 são registados, enquanto que provavelmente 8 são banidos. 9 Produtos são de classe I ou II, num volume de mais que 70% do total. A maior parte dos pesticidas foi importada directamente pela empresa (então não foi importada/comprada através de BOROR). A pulverização é feita por avioneta.



Moçambique Industrial aplica 5 pesticidas, num volume desconhecido. Destes produtos 3 são registados, enquanto que 1 é banido. Este produto banido contém DDT e foi comprado de BOROR numa quantidade grande de 10.000 lts. A pulverização é feita manualmente ou por avioneta alugada de LOMACO. (Dados obtidos oralmente num encontro em Nhamatanda e através do BOROR; ainda não confirmados pela própria empresa). Moçambique Industrial não tem um contrato com BOROR para o fornecimento de pesticidas; é desconhecido onde compraram os produtos, além do produto banido já referido.

Os agricultores privados aproveitam dos serviços de Moçambique Industrial para a pulverização das machambas. Estes então aplicam os mesmos produtos que a referida empresa.

Os produtos com mais riscos para a água da EAB (na base da toxicidade e da quantidade aplicada) são os seguintes:

| Nome:        | Matéria activa:            | Tipo:   |
|--------------|----------------------------|---|
| -Azodrin DDT | -Monocrotofos + DDT        | I org.fosforado +<br>org.clorado              |
| -Nuvacron    | -Monocrotofos              | I org.fosforado                               |
| -Endosulfan  | -Endosulfan                | I org.clorado                                 |
| -Thiodan     | -Endosulfan                | I org.clorado                                 |
| -Gramoxone   | -Paraquat                  | H   |
| -Perfection  | -Dimethoate                | I org.fosforado                               |
| -Polytrin C  | -Profenofos + Cipermetrina | I org.fosforado +<br>pyrethroide              |
| -Ripcord     | -Cipermetrina              | I pyrethroide<br>(I=insecticida; H=herbicida) |

#### 4.2. Cana de açúcar

Na zona de Mafambisse há produção de cana de açúcar pela:

-Açucareira de Moçambique - 3.000 ha

As plantações da Açucareira encontram-se na margem esquerda do Rio Pungue, entre a captação da empresa e 45 km para jusante. O canal de rega é aproveitada pela EAB para a captação de água bruta (veja 3.).

Além para a rega, a Açucareira utiliza deste canal também como fonte de água bruta para a sua preparação de água potável, abastecendo os bairros e a fábrica da empresa.

Os pesticidas aplicados são principalmente herbicidas. A pulverização continua durante todo o ano e é feita manualmente.

Durante o período de 1989, 1990 e Janeiro-Maio 1991, aplicaram 13 pesticidas diferentes, num volume total de cerca de 9.000 kgs/lts por ano.

(Segundo a informação da empresa). Destes 13 produtos, somente 1 está registado, enquanto que provavelmente 5 são banidos. 3 Produtos são de classe I ou II, num volume de 15% do total.

A maior parte dos pesticidas foi importada directamente pela empresa.

Os produtos com mais riscos para a água da EAB (na base da toxicidade e da quantidade aplicada) são os seguintes:

| Nome:          | Matéria activa:                     | Tipo:            |
|----------------|-------------------------------------|------------------|
| -2,4D          | -2,4D                               | H                |
| -Gramuron      | -Paraquat + Diuron                  | H                |
| -Diazinon      | -Diazinon                           | I org. fosforado |
| -Agallol       | -Methoxy-ethyl-mercury-<br>chloride | F                |
| -Methoxy-ethyl | -Methoxy-ethyl-mercury-<br>chloride | F                |

(H=herbicide; I=insecticide;  
F=fungicide)

#### 4.3. Hortícolas e milho

Em toda a zona de Nhamatanda e Mafambisse há agricultores privados que produzem milho e hortícolas para comercializar. Nestas culturas usam-se pesticidas. Não existe um registo destas pessoas, e a superfície das suas machambas é desconhecida. Parte das machambas encontra-se nas margens dos rios.

Os pesticidas aplicados são comprados de BOROR-Sofala.

BOROR forneceu dados acerca da venda de pesticidas aos empresas e agricultores em Sofala. A venda a LOMACO e às Açucareiras estava separada destes dados, da maneira que a informação fornecida mostra principalmente o uso na produção de milho e hortícolas, pelos agricultores privados e algumas empresas. A maior parte destes pesticidas será destinada para uso na zona do Rio Pungue e os seus braços, sendo esta a zona de maior produção agrícola.

Na campanha de 1989/1990, BOROR vendeu, com destino acima referido, 20 pesticidas diferentes, num volume total de cerca de 15.000 kgs(lts). Destes 20 produtos, somente 8 são registados, enquanto que provavelmente 4 são banidos. 7 produtos são de classe I ou II, num volume de 80% do total. Nota-se que um destes produtos banidos de classe I, é o produto já referido que foi vendido a Moçambique Industrial, numa quantidade de 10.000 lts.

A compra e importação dos pesticidas é feita pelo BOROR-Sede em Maputo; BOROR-Sofala recebe os seus produtos assim de Maputo.

A aplicação na cultura de milho e hortícolas para comercialização, em geral é feita em áreas e quantidades pequenas. Mas nota-se que o risco de inadvertências e acidentes pode ser maior nestes sítios onde não há grande prática na manuseamento e pulverização dos produtos, e onde os trabalhadores não são bem especializados em este trabalho.

Dos pesticidas vendidos pelo BOROR, com destino acima referido, os produtos com maior risco para a água da EAB (na base da toxicidade e da quantidade vendida) são os seguintes:

| <u>Nome:</u> | <u>Matéria activa:</u> | <u>Tipo:</u>                       |
|--------------|------------------------|------------------------------------|
| -Azodrin DDT | -Monocrotofos + DDT    | I org.fosforado +<br>org.clorado   |
| -Gusathion   | -Azinphos              | I org.fosforado                    |
| -Nuvacron    | -Monocrotofos          | I org.fosforado<br>(I=insecticida) |

Destes 3 produtos Gusathion podia ser vendido para uso no milho ou hortícolas, mas não há dados mais concretos acerca do seu destino. Nuvacron provavelmente foi aplicado na algodão, Azodrin DDT com certeza foi aplicado na algodão.

## 5. CONTROLE ANALÍTICO DE ÁGUA

Desde o fim de 1989 foi feita pela CRHA um controle de contaminação de pesticidas na água da Empresa de Águas, em amostras colhidas em diferentes sítios, sendo:

- água bruta, colhida em Mutua
- água tratada, colhida na Beira
- água do Rio Púnguè, colhida:
  - (1) na captação da Açucareira;
  - (2) na ponte do Rio, ±4 km a montante da captação da Açucareira, e ainda antes da foz do Rio Muda.

(veja o mapa em anexo). A colheita das amostras foi feita em colaboração com o laboratório da Empresa de Águas. As análises foram feitas no INHIAA em Maputo.

A última série de controles foi feita no período de Agosto/Setembro 1991. A colheita das amostras foi feita uma vez por semana, nos 4 sítios acima mencionados. Estes controles deviam dar uma ideia, se a contaminação é contínua.

Estes controles foram feitos depois do levantamento de uso de pesticidas. Nesta altura então os pesticidas com maior risco para uma contaminação da água já eram conhecidos. As análises feitas são de TLC, um método que pode detectar a presença de grupos de pesticidas. Infelizmente, análises específicas com identificação dos próprios produtos não eram possível, devido ao não funcionamento do equipamento de GLC.

As análises feitas deram os resultados como indicados na tabela 1.

TABELA 1: Resultados de controlos analíticos de pesticidas, na água do Rio Púnguê e na água da Empresa de Águas da Beira, no período de Novembro 1989 - ~~Abri~~ 1991 (Análises feitas no LNHA em Maputo)  
Setembro

| <u>DATA</u> | <u>TIPO DE ÁGUA</u>                       | <u>TIPO DE ANÁLISES</u> | <u>RESULTADOS</u>  |
|-------------|---|-------------------------|--|
| 20/11/1989  | água bruta                                | TLC                     | organofosforados: negativo<br>organoclorados: negativo   |
| 16/2/1990   | água bruta                                | GLC                     | Presença de pesticidas organoclorados não-identificados  |
| 19/4/1990   | água bruta<br>água tratada                | ?                       | ?  |
| 1/6/1990    | água tratada                              | ?                       | ?  |
| 19/10/1990  | água bruta                                | ?                       | ?  |
| 2/11/1990   | água tratada                              |                         |  |
| 3/12/1990   | água bruta                                | TLC e                   |  |
| 5/12/1990   | água tratada                              | análise de mercúrio     |  |
| 17/1/1990   | água bruta<br>água tratada                | TLC                     | uma suspeita de presença de pesticidas organofosforados, organoclorados e de mercúrio  |
| 18/4/1991   | água bruta<br>água tratada<br>água do Rio | TLC                     |  |
| 24/8/1991   | água bruta<br>água tratada<br>água do Rio | TLC                     |  |
| 29/8/1991   | água bruta<br>água tratada<br>água do Rio | TLC                     | uma suspeita de presença de pesticidas organofosforados e organoclorados, em todos os pontos de colheita e em todo o período |
| 3/9/1991    | água bruta<br>água tratada<br>água do Rio | TLC                     |  |
| 12/9/1991   | água bruta<br>água tratada<br>água do Rio | TLC                     |  |

Obs: TLC = cromatografia de camada fina  
GLC = gaz-cromatografia

Os resultados indicados na tabela mostram uma presença de pesticidas organofosforados e organoclorados não-identificados, em concentrações não-determinadas, em quase todas as amostras. Quer dizer: durante todo o ano havia uma suspeita de presença de pesticidas, em todos os pontos de colheita, quer no Rio, quer na água bruta e tratada da Empresa de Águas da Beira.

O equipamento de GLC podia estar em funcionamento possivelmente no início de 1992. Nesta altura, mais alguns controles de água podiam ser feitos, para tentar identificar alguns dos pesticidas.

## 6. CONCLUSOES E OBSERVAÇÕES

O levantamento do uso de pesticidas nas zonas de Nhamatanda e Mafambisse resultou num número de 47 produtos diferentes, aplicados num total de cerca de 65.000 kgs(lts) por ano. Estes pesticidas são aplicados principalmente na algodão e na cana de açúcar.

Destes 47 pesticidas, 18 estão na lista dos produtos banidos, sendo 35% dos produtos utilizados. Esta percentagem é bastante elevada. Somente 15 produtos são registados para uso em Moçambique; quer dizer que 65% dos produtos são importados sem direito de importação (produtos não-registados ou banidos). Esta percentagem é muito elevado. Entre estes pesticidas utilizados encontram-se 2,4D e produtos com DDT e Paraquat.

As empresas de LOMACO e a Açucareira de Moçambique compram a maior parte dos seus produtos fora do país e importam-los directamente. BOROR-Sofala recebe os seus produtos de BOROR-Sede em Maputo.

Parece que o controle desta importação não é suficiente, da maneira que permite a importação e uso de produtos banidos e não-registados.

Os controles de água indicam que, durante todo o ano havia uma suspeita de presença de pesticidas, em todos os pontos de controle, quer no Rio, quer na água bruta e tratada da Empresa de Águas da Beira. Estes são pesticidas não-identificados dos grupos de organofosforados e organoclorados.

Há várias maneiras em que os pesticidas aplicados na zona de Nhamatanda e Mafambisse podem contaminar a água da Empresa de Águas da Beira:

- por acidentes ou inadvertências, contaminando a água no canal da Açucareira, onde a EAB faz a sua captação de água bruta
- por acidentes ou inadvertências, contaminando a água nos rios.
- por uma contaminação do Rio Pungue, provocada pela água de drenagem da Açucareira; a contaminação é levada para montante até na captação da Açucareira por influência das marés
- por uma contaminação dos rios, provocada pela água de drenagem (da chuva) ou pela água infiltrada no solo, nos diferentes campos de algodão, milho e hortícolas
- por uma contaminação directa dos rios, com os produtos aplicados a partir da avioneta tratando os campos de algodão

Para a Empresa de Águas da Beira uma captação de água bruta directamente do Rio Pungue, em vez da captação actual do canal da Açucareira, podia reduzir o risco duma contaminação por acidentes. Mas isto não pode eliminar a contaminação contínua, provocada noutras maneiras acima mencionadas.

Para a protecção da qualidade de água nos rios e no mar em geral, e para a protecção da água potável das Empresas de Águas em particular, parece necessário um melhor controle da importação e do uso de pesticidas.

....///....

ANEXO 1: LISTA DOS PESTICIDAS APLICADOS na zona da captação da  
Empresa de Águas da Beira  
 Julho 1991

| <u>Nome do produto</u> | <u>Matéria activa</u>              | <u>Observações</u>                  |
|------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| <u>INSECTICIDAS</u>    |                                    |                                     |
| Aldrin 40              | Aldrina                            | -organoclorado                      |
| Azodrin DDT            | Monocrotofos +<br>DDT              | -organofosforado +<br>organoclorado |
| Basudina               | Diazinão                           | -organofosforado                    |
| Baygon                 | Propoxur                           | -carbamato                          |
| BHC                    | Hexacloro-cyclo-<br>hexane         | -organoclorado                      |
| Curacron               | Profenofos                         | -organofosforado                    |
| Diazinon               | Diazinão                           | -organofosforado                    |
| Dimecron               | Fosfamidação                       | -organofosforado                    |
| Endosulfan             | Endosulfan                         | -organoclorado                      |
| Extravon               | .....                              | .....                               |
| Fentrathion            | Fentrathion                        | -organofosforado                    |
| Gusathion              | Azinphos                           | -organofosforado                    |
| Malation               | Malation                           | -organofosforado                    |
| Neoron                 | Bromopropilato                     |                                     |
| Nogos                  | Dichlorvos                         | -organofosforado                    |
| Nuvacron               | Monocrotofos                       | -organofosforado                    |
| Perfection             | Dimethoate                         | -organofosforado                    |
| Polytrin C             | Profenofos +<br>Cipermetrina       | -organofosforado +<br>pyrethroide   |
| Promet                 | Furathiocarb                       | -carbamate                          |
| Ripcord                | Cipermetrina                       | -pyrethroide                        |
| Thiodan                | Endosulfan                         | -organoclorado                      |
| Spray-Seal             | .....                              | .....                               |
| Ultracide              | Methidathion                       | -organofosforado                    |
| <u>FUNGICIDAS</u>      |                                    |                                     |
| Agallol                | Methoxy-ethyl-<br>mercury-chloride |                                     |
| Bayleton               | Triadimefão                        |                                     |
| Mancozeb               | Mancozeb                           |                                     |
| Methoxy-ethyl          | Methoxy-ethyl-<br>mercury-chloride |                                     |
| Morestan               | Quinometionato                     |                                     |
| Oxicloreto<br>de cobre | Oxicloreto<br>de cobre             |                                     |
| Ridomil                | Mancozeb +<br>Metalaxyl            |                                     |
| <u>HERBICIDAS</u>      |                                    |                                     |
| Atrazina               | Atrazina                           |                                     |
| Avirosan               | Dimethametryn                      |                                     |
| Cotogard               | .....                              |                                     |
| Cotoran                | Fluometuron                        |                                     |
| 2,4-D                  | 2,4-D                              |                                     |
| Daconate               | MSMA                               |                                     |

Nome do produto    Matéria activa

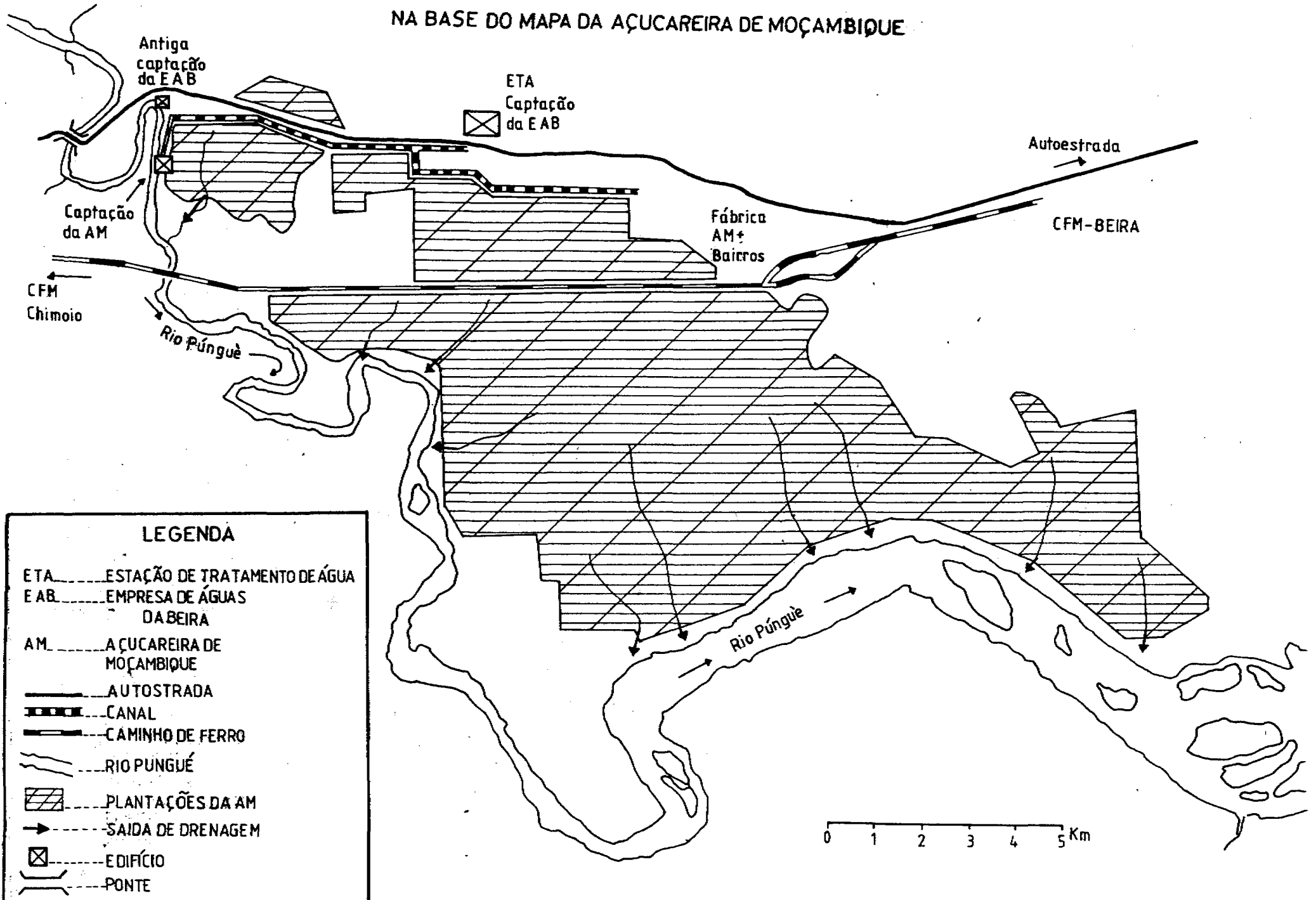
HERBICIDAS (continuação)

|           |                               |
|-----------|-------------------------------|
| Dactal    | Chlortaldimethyl              |
| Dual      | Metolacloro                   |
| Galex     | Metolacloro +<br>Metobromurão |
| Gesagard  | Prometrina                    |
| Gramoxone | Paraquato                     |
| Gramuron  | Paraquato +<br>Diurão         |
| Igran     | Terbutrina                    |
| MSMA      | MSMA                          |
| Roundup   | Glyphosate                    |
| Sencor    | Metribuzina                   |
| Surcopur  | Propanil                      |

Observação: nome = pesticide com maior risco para a água da Empresa de Águas da Beira, na base da toxicidade e da quantidade utilizada.



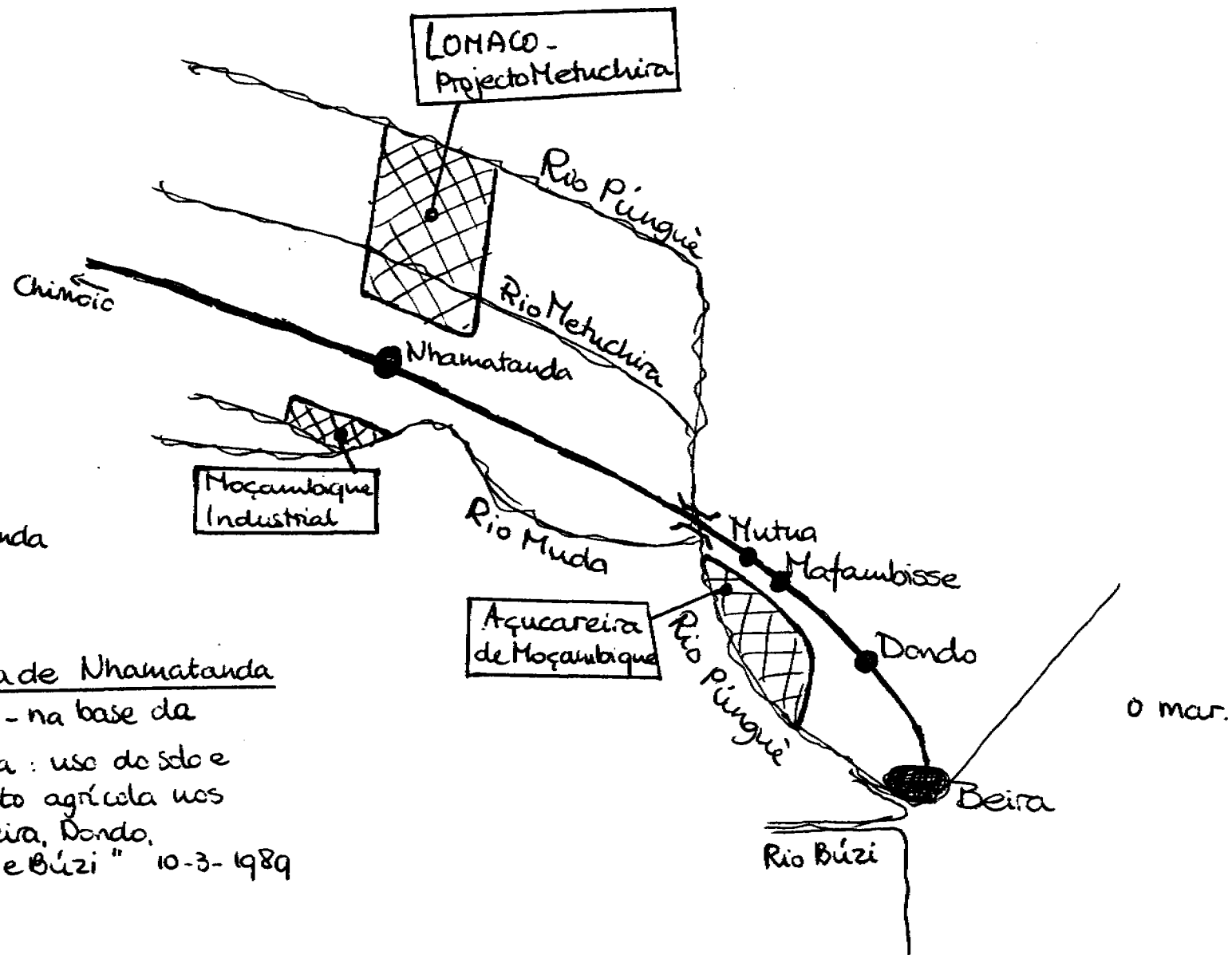
# ESBOÇO DA ZONA DE MUTUA NA BASE DO MAPA DA AÇUCAREIRA DE MOÇAMBIQUE



## LEGENDA

- ETA ..... ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA
- E AB ..... EMPRESA DE ÁGUAS DA BEIRA
- AM ..... AÇUCAREIRA DE MOÇAMBIQUE
- AUTOSTRADA
- CANAL
- CAMINHO DE FERRO
- ~~~~~ RIO PUNGUÉ
- ▨ ..... PLANTAÇÕES DA AM
- ..... SAIDA DE DRENAGEM
- ⊠ ..... EDIFÍCIO
- PONTE

0 1 2 3 4 5 Km



Beira - Nhamatanda  
= 100 kms.

Esboço da zona de Nhamatanda e Mafambisse - na base da

"Carta temática: uso do solo e aproveitamento agrícola nos distritos de Beira, Dondo, Nhamatanda e Búzi" 10-3-1989  
CPP - SPPF.

#### ANEXO 4: DOCUMENTAÇÃO

- 'Manual técnico de pesticidas',  
Dr Rufino de Melo e Dr Roberto Esposito, Ministério da Saúde,  
Moçambique, 1988
- 'Caracterização e utilização dos pesticidas',  
Engº L.Saéz e Engº I.Medina, Moçambique, 1980
- 'Diploma Ministerial Nº88/87 - Regulamento sobre Pesticidas'  
Ministérios da Saúde e Agricultura, Moçambique, 1987
- 'Lista dos pesticidas registados de 28/2/1987 até 15/9/1989' e 'Lista dos  
pesticidas banidos e de uso restrito, Abril 1989'  
Ministérios da Saúde e Agricultura, Moçambique
- 'Fytofarmacie'  
Universidade de Agronomia de Wageningen, Holanda, 1985
- 'Resíduos de pesticidas em pescado'  
Yuriko Yokomizo, ITAL, em: 'Controle de qualidade de pescado',  
Brasil, 1988.