

M. S



D. N. S.

SERVIÇO NACIONAL DE MALÁRIA

Diretor. Dr. MANOEL FERREIRA

PUBLICAÇÕES AVULSAS DO

INSTITUTO AGGEU MAGALHÃES

Recife (Pe.)

BRASII.

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE MOLUSCOCIDA EM LABORATÓRIO

Bento Magalhães Neto

Jandyra Gonçalves de Moraes

Dos meios usados para contróle da esquistossomose, o que oferece maiores vantagens, no que diz respeito ao fator econômico e à facilidade de aplicação, é a interrupção do ciclo biológico do parasito na fase em que se encontra no hospedeiro intermediário. O modo de obter esta interrupção é a destruição dos caramujos com substâncias sintéticas ou naturais que possam ser aplicadas às coleções de água onde vivem estes animais.

Vários são os requisitos exigidos para um bom moluscocida, a saber: 1) a solubilidade em água ou em pequena quantidade de um solvente de baixo custo; se o produto possui grande atividade moluscocida, o custo do solvente pode ser compensado pelo pequeno consumo da substância ativa; 2) a velocidade de solubilização que deve ser, em água corrente, a maior possível. Em certos casos, entretanto, é de desejar que a substância seja pouco solúvel como no caso de aplicação constante em curso de água, onde necessário se faz uma menor solubilidade a fim de que a droga tenha efeito mais prolongado; 3) a concentração não deve ser maior que 10 ppm para matar todos

Trabalho apresentado no XII Congresso Brasileiro de Higiene realizado em Belém do Pará, entre 9 e 15 de janeiro de 1955.

os caramujos em 24 horas, sem o que seu uso no campo se torna oneroso e pouco prático; 4) o preço e, também, a facilidade de obtenção da droga do mercado são fatores que devem ser levados em consideração.

Além dos requisitos acima referidos para emprêgo dos moluscocidas, necessário se faz o estudo de agentes e condições que, não só podem diminuir, como, até mesmo, neutralizar a ação tóxica da droga.

As experiências em laboratório são levadas a efeito sempre nas melhores condições possíveis. Os caramujos são colocados em depósitos de vidro contendo a solução moluscocida em concentração bem determinada e em uma proporção definida para cada caramujo, sendo, ainda mantidas sob proteção contra o sol, ficando, portanto, reduzidas ao mínimo as causas de inativação do tóxico.

A aplicação no campo, entretanto, apresenta-se com uma complexidade muito grande e, geralmente, os resultados diferem totalmente daqueles encontrados no laboratório.

Dobrovlny & Haskins (1953) citam o tipo do solo e a luz solar como fatores importantes na redução da eficácia do pentaclorofenato de sódio, verificando, em experiências feitas no laboratório, que uma exposição de oito horas ao sol, em temperatura não superior a 30°, é suficiente para reduzir o teor desta substância a 10% do seu valor inicial.

Em se tratando de sulfato cúprico, Azin & Barlow (1948) referem-se à precipitação do cobre pela alcalinidade da água, verificando a perda de atividade de uma solução de 30 ppm em quatro horas.

Além da alcalinidade da água podemos também considerar como agente de inativação de grande importância a natureza do solo, como o demonstraram Magalhães Neto, Moraes, Almeida & Calado (1953) que, trabalhando com uma lama de natureza argilosa, obtiveram, no laboratório, uma diminuição da concentração de 500 ppm a 173 ppm dentro de seis horas.

Ao lado de todos êstes fatores inativantes existem ainda os meios naturais de defesa do próprio caramujo. Ao entrar em contacto com a solução, os animais se retraem, penetrando na concha, ao mesmo tempo que secretam um muco protetor cujo papel é impedir a penetração do tóxico .

Seria bastante interessante que se pudesse obter um moluscocida que agisse em tempo de contacto bastante curto ou que lhe fosse permitido atravessar a barreira protetora do muco.

Um estudo mais minucioso da questão se faz necessário no sentido de determinar, não somente a composição desta mucosidade, como também verificar a possibilidade de associar ao moluscocida uma substância de ataque a esta barreira, permitindo a penetração do tóxico.

Nolan, Bond & Mann (1953), estudando a atividade de diversos compostos orgânicos expõem os animais à solução tóxica durante 24 horas, lavando-os e colocando-os, depois, em água fresca, sendo a mortalidade verificada após 24 horas, pelo exame microscópico dos batimentos cardíacos.

Szumlewicz & Kemp (1951) levaram a efeito suas experiências, colocando os caramujos na solução tóxica, durante um tempo determinado, que variou de 6 a 24 horas, retirando-os e colocando-os, depois de convenientemente lavados, em água fresca e verificando a mortalidade após 24, 48 e 72 horas pelo critério de reação ao toque com uma agulha romba.

Introduziram estes autores uma noção nova de determinação da atividade letal em laboratório, e Barbosa, Moraes, Calado & Almeida (1952) modificaram a técnica de Nolan, Bond & Mann (1953) no sentido de ser estabelecido o tempo letal, isto é, o tempo de contacto necessário para matar a totalidade dos caramujos em determinadas concentrações.

A importância de se buscar um moluscocida que tenha uma ação rápida está clara, levando em consideração que, sendo os moluscos animais dotados de acentuados meios de defesa contra a penetração de substância nocivas, o tóxico deve agir de tal modo que impeça a retração do animal e a secreção da mucosidade protetora.

Torna-se necessário assim determinar, não apenas a concentração do tóxico capaz de matar os moluscos em 24 horas, porém o tempo que uma determinada concentração é capaz de produzir sua ação letal na totalidade dos animais.

As experiências foram feitas em duplicata, e iniciadas no mesmo dia da captura e de nenhum modo usados animais existentes no laboratório, uma vez que os mesmos se apresentam com uma resistência muito diminuída em relação aos tóxicos.

Os moluscos foram colocados em depósitos de vidro com capacidade de 3 litros e o volume da solução tóxica proporcional ao número de caramujos, sendo 100 ml por cada *Australorbis* e 10 ml por cada *Tropicorbis*.

Em cada depósito foram colocados 25 *Australorbis* ou 25 *Tropicorbis*, usando-se sempre um grupo com água da torneira como testemunha.

De cada substância foi feita uma solução estoque contendo 2g por litro da substância pura e daí se partiu para fazer as diluições adequadas com água da torneira.

As experiências foram levadas a efeito à temperatura ambiente, que variou entre 27° e 30° C., sendo mantidos os animais sem nenhuma alimentação durante o decorrer da prova.

Como critério para verificação de morte, usou-se o da falta de resposta aos estímulos tácteis produzidos por uma agulha romba, usado por Szumlewicz & Kemp (1951), Barbosa, Moraes, Calado & Almeida (1952), Nolan, Bond & Mann (1953) e Magalhães Neto, Moraes, Almeida & Calado (1953).

Os moluscos foram colocados na solução durante um tempo determinado, variando entre 30 e 480 minutos, após o que eram retirados da solução, lavados em água corrente e examinados. Os que ainda se achavam vivos eram transferidos para outro depósito contendo água de torneira e novamente examinados após 24 horas, sendo a água mudada para um novo exame com 48 horas, e, ainda um terceiro com 72 horas.

Os resultados obtidos estão colocados nos Quadros I a IV e nos Gráficos I a IV que se seguem.

Q U A D R O I
TROPICORBIS BERRYI

So ₄ Cu	Tempo de contacto em minutos											
	30			60			120			240		
ppm	Mortalidade % após (horas)											
	24	48	72	24	48	72	24	48	72	24	48	72
2	2	2	2	2	18	18	8	50	52	34	94	100
5	8	36	36	10	74	76	6	88	88	34	100	100
10	14	72	80	62	100	100	22	92	94	56	100	100
20	50	100	100	62	100	100	30	100	100	46	100	100
40	74	100	100	86	100	100	32	100	100	60	100	100
60	60	100	100	60	100	100	44	100	100	58	100	100
80	54	100	100	84	100	100	72	100	100	74	100	100
100	56	100	100	76	100	100	78	100	100	80	100	100

Q U A D R O 2
TROPICORBIS BERRYI

NaPCP ppm	Tempo de contacto em minutos											
	30			60			120			240		
	Mortalidade % após (horas)											
	24	48	72	24	48	72	24	48	72	24	48	72
2	0	0	0	2	4	6	36	48	6	74	80	80
5	0	2	2	6	22	26	58	62	62	86	92	96
10	0	12	12	50	54	54	80	82	82	94	98	98
20	20	22	22	38	40	42	84	84	84	100	100	100
40	74	82	82	82	82	82	98	100	100	100	100	100
60	36	48	50	90	92	92	100	100	100	100	100	100
80	82	92	92	98	98	98	100	100	100	100	100	100
100	82	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Q U A D R O 3
AUSTRALORBIS GLABRATUS

So ₄ Cu ppm	Tempo de contacto em minutos											
	30			60			120			240		
	Mortalidade % após (horas)											
	24	48	72	24	48	72	24	48	72	24	48	72
2	2	2	2	4	4	8	0	20	30	4	36	40
5	0	2	4	4	4	4	4	38	52	4	74	84
10	8	24	48	22	36	64	24	60	68	54	64	92
20	26	38	40	20	34	36	22	74	84	38	88	92
40	26	54	70	24	76	84	32	90	94	62	100	100
60	30	72	86	30	80	96	46	96	96	62	100	100
80	30	92	96	48	98	100	60	98	98	64	100	100
100	60	98	98	62	94	96	68	100	100	70	100	100

QUADRO IV

AUSTRALORBIS GLABRATUS

Na PCP ppm	Tempo de contacto em minutos														
	60			120			240			360			480		
	Mortalidade % após (horas)														
	24	48	72	24	48	72	24	48	72	24	48	72	24	48	72
2	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	6	2	22	34
5	2	2	2	2	4	4	0	2	2	0	30	40	24	76	82
10	6	26	30	4	24	28	12	28	30	8	50	58	58	92	92
20	32	54	56	42	64	64	28	60	62	26	70	74	78	94	98
40	20	50	50	36	52	58	40	80	80	68	84	88	100	100	100
60	50	58	58	46	60	64	50	76	78	84	88	90	100	100	100
80	56	60	60	56	70	70	54	88	88	86	96	98	100	100	100
100	40	66	70	48	80	80	72	86	86	90	96	98	100	100	100

Para organização dos gráficos preferiu-se a leitura de 48 horas, porque neste tempo já os resultados se podem considerar como definitivos, uma vez que as leituras com 72 horas apresentam uma diferença bastante pequena que pode ser desprezada, como se verificará nos quadros acima referidos.

O Gráfico I permite verificar que o SO_4Cu tem ação bastante rápida sobre *Tropicorbis berryi* Barbosa.

Foi observado que a concentração de 5 ppm mata 100% dos caramujos em quatro horas e que em concentrações superiores a 20 ppm em 30 minutos, a totalidade dos animais foi morta.

Ao contrário disto, o pentaclorofenato de sódio somente na concentração de 100 ppm em 30 minutos mata 100% dos caramujos, conforme se verifica no Gráfico II.

GRÁFICO I
Variação da mortalidade de *T. berryi*
segundo o tempo de contacto com SO_4Cu
nas leituras feitas depois de 48 horas
em água da torneira.

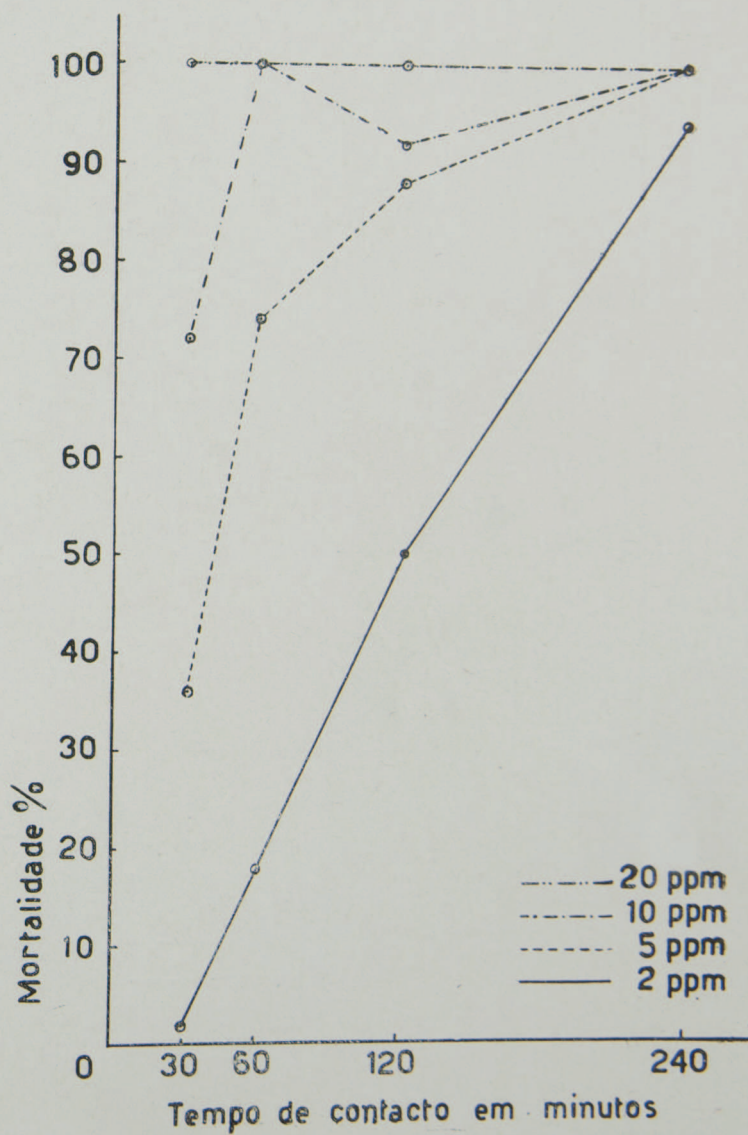


GRÁFICO II

Variação da mortalidade de *Tropicorbis berryi* segundo o tempo de contacto com NaPCP nas leituras feitas depois de 48 horas em água de torneira.

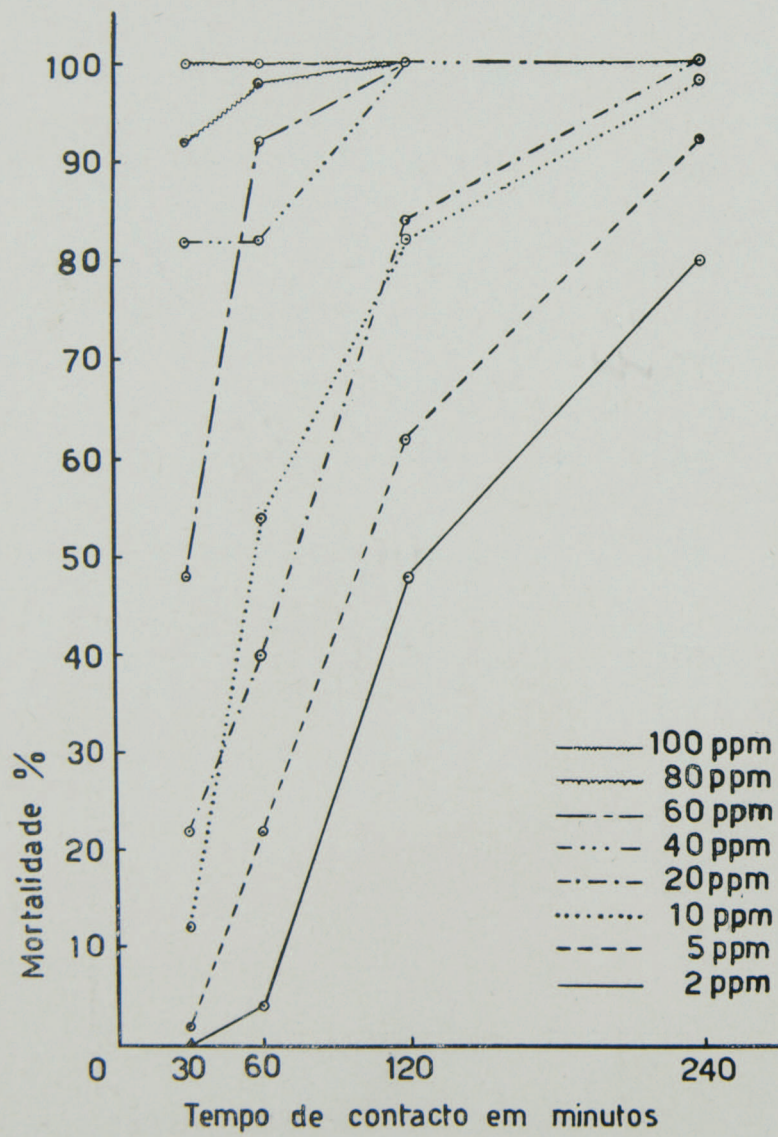


GRÁFICO III

Variação da mortalidade de *A. glabratus* segundo o tempo de contacto com SO_4Cu nas leituras feitas depois de 48 horas em água da torneira.

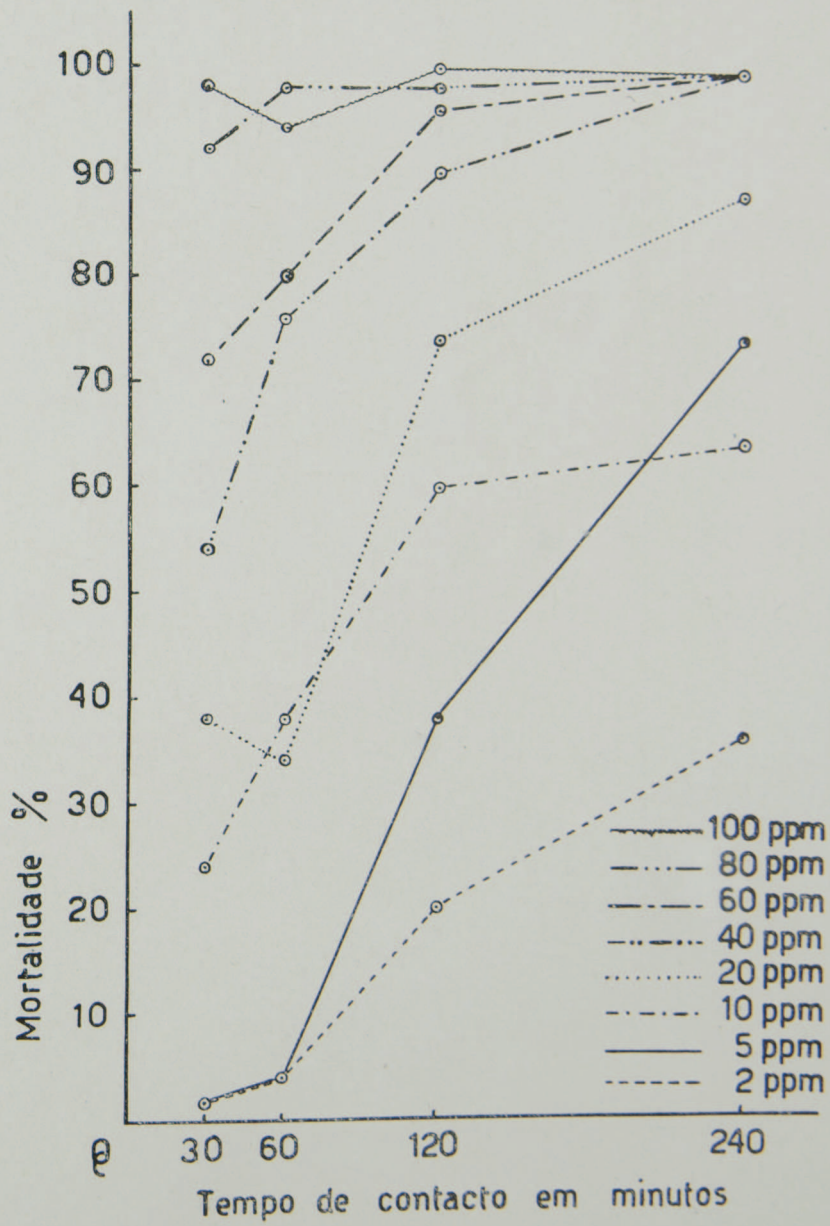


GRAFICO IV

Varição da mortalidade de *A. glabratus* segundo o tempo de contacto com NaPCP nas leituras feitas depois de 48 horas em água da torneira.

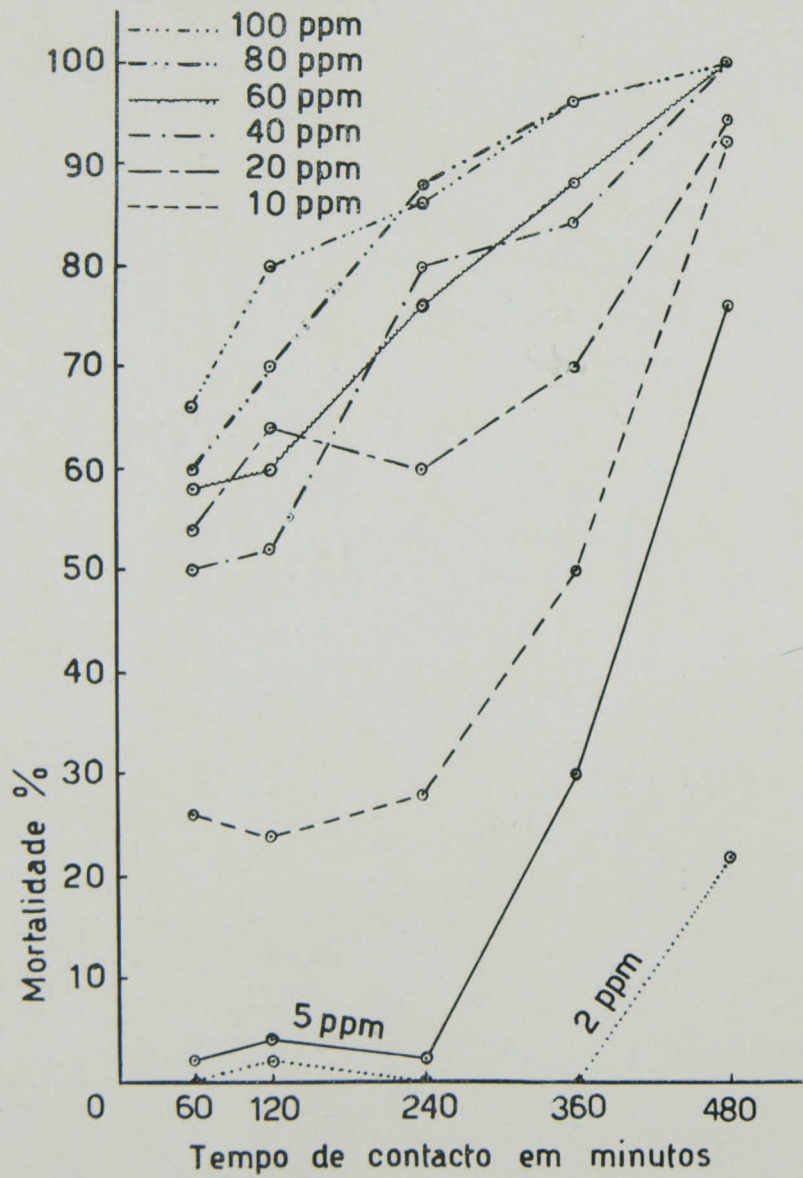
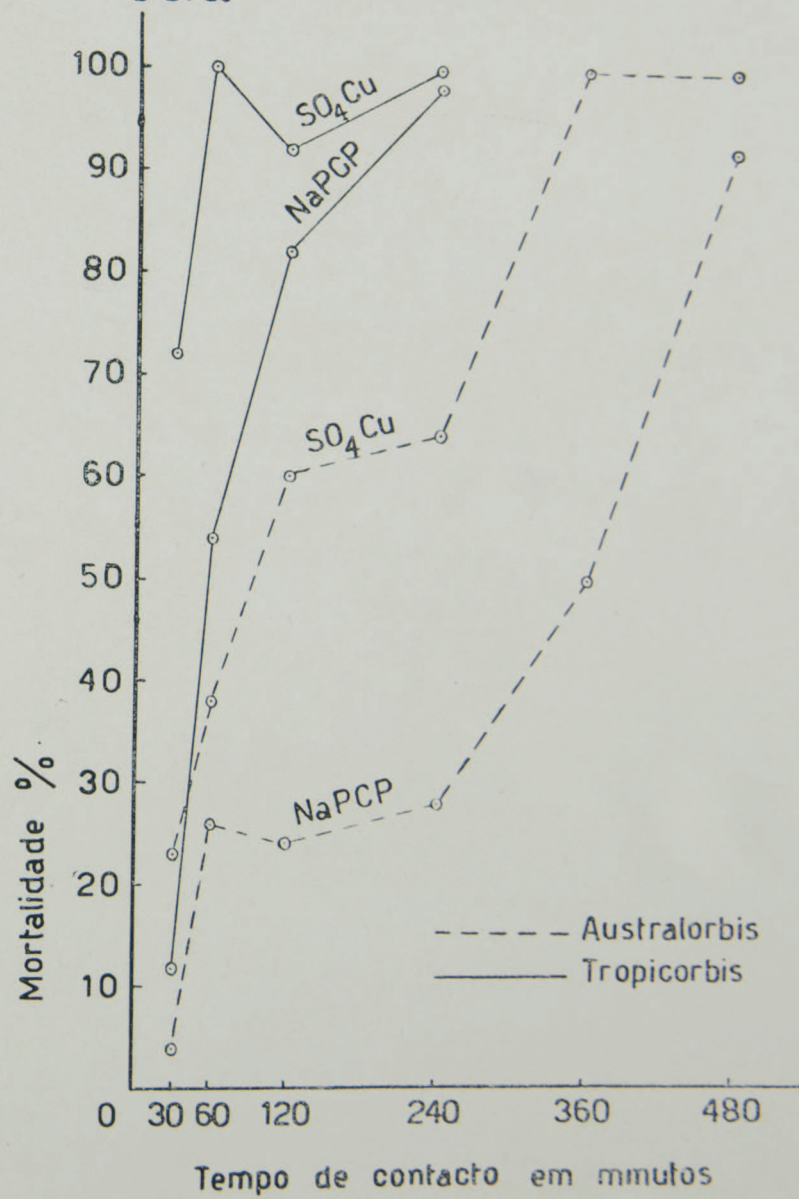


GRÁFICO V

Ação comparativa entre dois moluscoci-
(SO₄ Cu e NaPCP) sobre T. berryi e A. gla-
bratus



Esta diferença pode ser atribuída, possivelmente, a que a maior concentração do pentaclorofenato provoca imediata retração do caramujo para dentro da casca, com a formação de uma camada mucosa protetora que impede o contacto do tóxico com animal.

No que diz respeito a *Australorbis glabratus*, pode-se observar pelo exame dos Gráficos III e IV que ele apresenta maior resistência a ambos os tóxicos, sendo necessários 40 ppm durante 4 horas de contacto com o sulfato cúprico e 8 horas com o pentaclorofenato de sódio na mesma concentração para que se obtenha uma mortalidade de 100%.

Pelo exame do Gráfico V, observa-se a diferença de comportamento dos dois moluscocidas, no que diz respeito ao tempo de contacto.

Enquanto o sulfato de cobre é capaz de matar a totalidade dos *Tropicorbis* em 1 hora e dos *Australorbis* em 6 horas na concentração de 10 ppm o pentaclorofenato de sódio somente o faz em 4 horas para o *Tropicorbis* e em tempo superior a 8 horas em relação ao *Australorbis*.

S U M M A R Y

The authors studied the molluscicidal activity of sodium pentachlorophenate and copper sulphate against the snails *Australorbis glabratus* and *Tropicorbis centimetalis* in accordance with the concept of "lethal contact time" described by Szumlewicz & Kemp. Copper sulphate proved to have much more rapid effect than sodium pentachlorophenate when tested against both species.

BIBLIOGRAFIA

- AZIM, M. A. & BARLOW, C. H. — 1948 — Fifth annual report of the B. snail destruction section Minis. Publ. Health Egypt. Me. Aff.
- BARBOSA, F. S., MORAES, J. G., CALADO, O. B. & ALMEIDA, A. M. — 1952 — Ação moluscocida sinérgica da saponina de *Sapindus saponária* e pentaclorofenato de sódio. Publ. Av. Inst. Aggeu Magalhães, 1:129-140.
- DOBROVOLNY, C. G. & HASKINS, W. T. — 1953 — Effects of soil and sunlight on dilute concentrations of sodium pentachlorophenate. 117. 501-502
- MAGALHÃES NETO, B., MORAES J. G., ALMEIDA, A. M. & CALADO, O. B. — 1953 — Fatores que influenciam a atividade moluscocida do cobre em condições de laboratório. Publ. Av. Inst. Aggeu Magalhães, 2: 103-114
- NOLAN, M. O., BOND, H. W. & MANN, E. R. — 1953 — Results of laboratory screening of chemical compounds. Am. J. Trop. Med. and Hyg. 2: 716-752.
- SZUMLEWICZ, A. P. & KEMP, H. — 1951 — Moluscocidas promissores contra um caramujo planorbídeo brasileiro. Rev. Brasil. Malariologia 3: 389-406.