

MR-6 PLANTAS EMPREGADAS COMO MOLUSCICIDAS: UMA VISÃO CRÍTICA.

PEDRO JURBERG
MAURICIO CARVALHO DE VASCONCELLOS
NELYMAR MARTINELLI MENDES

DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA - INSTITUTO OSWALDO CRUZ - FIOCRUZ -
C.P. 926 - CEP 21.040 - RIO DE JANEIRO - RJ.
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - UERJ - RJ - BRASIL.
CENTRO DE PESQUISAS RENE RACHOU - FIOCRUZ - BELO HORIZONTE - MG

A esquistossomose é uma doença em expansão no Brasil e em outros 74 países. A OMS estima que cerca de 200 milhões de pessoas estão contaminadas e 600 milhões correm o risco de contraí-la (Doumenge et al, 1987).

No Brasil, esta estimativa é de 5,5 milhões de infectados em 17 unidades federativas com 1.250.000 Km² e cerca de 27 milhões de habitantes (Ministério da Saúde, 1985), correspondendo em torno de 20% da população dos estados pesquisados.

A expansão da doença deve-se a fatores humanos e às dificuldades de controle dos caramujos vetores.

Os seres humanos contribuem para a disseminação da esquistossomose ao implantarem projetos hídricos que criam condições favoráveis para a procriação dos caramujos, além de empregarem imigrantes provenientes de áreas infectadas sem os cuidados médicos necessários. Este fato pode ser comprovado pelos dados da represa de Aswan (Egito) onde foi estimado que a prevalência passou de 4-11% para 44-75% após a construção da represa. Maiores detalhes da ação do homem, favorecendo a expansão da esquistossomose, pode ser lida em Hunter et al (1982).

No Brasil temos como exemplo, a construção da estrada Transamazônica, que propiciou o desenvolvimento de foco de esquistossomose em Picos, no Piauí. Há ainda o aparecimento de focos em Planaltina, cidade próxima a Brasília e no lago da Pampulha, em Belo Horizonte - MG, além do surgimento de *Biomphalaria tenagophila* na represa de Itaipu (Camargo, 1980).

Os caramujos são difíceis de se controlar pelo seu alto potencial reprodutivo, alimentação onívora, adaptações respiratórias que permitem a sobrevivência em diversos habitats além de apresentarem comportamento de proteção que os mantém fora do alcance das medidas de controle (Jurberg, 1987).

Estes fatos são relevantes se considerarmos que existe um Programa de Irrigação que pretende atingir 3 milhões de hectares entre 1986-1990 (The National Irrigation Program, 1987), e que não vimos neste programa nenhuma alusão sobre medidas preventivas ao controle de doenças endêmicas associadas à água.

Para agravar mais a situação da esquistossomose em nosso

Auxílio: CNPq

país, verificamos no relatório da SUCAM sobre doenças endêmicas, que campanhas do controle desta doença foram paralizadas pela transferência de recursos e pessoal para o controle do Dengue e da Peste Bubônica (Ministério da Saúde, 1986). Maiores detalhes sobre as dificuldades do controle da esquistossomose podem ser lidas na revisão de Paraense (1987).

Controle da Transmissão da Esquistossomose

Uma das formas de se controlar esta endemia é diminuir a transmissão (Katz, 1986) e isso pode ser feito através do uso de moluscidas, do controle biológico e do controle ambiental (Thomas, 1987). Sendo o uso de moluscidas a forma de controle mais usual em todos os países (Webbe, 1987).

A aplicação destes produtos é conhecida desde 1913-1915, sendo que inicialmente foram empregadas várias substâncias não específicas para este fim, tais como cal, cianeto de cálcio e sulfato de cobre (Duncan, 1974).

Posteriormente, 1945-1955, devido aos soldados americanos contraírem esquistossomose durante a 2ª Guerra Mundial, foram incentivadas as pesquisas nesta área tendo sido encontrados vários produtos como o Pentaclorofenato de Sódio e Pentaclorofenol, entre as 7.000 substâncias pesquisadas. Mais tarde, surgiram outros compostos dos quais destacamos o N-Tritylmorpholine, Nicotinilida e a Niclosamida (Ritchie, 1973; Webbe, 1987).

A preocupação com a preservação ambiental associada ao alto custo dos moluscidas sintéticos usuais vem incrementando a pesquisa de moluscidas de origem vegetal, na busca de plantas seletivas aos moluscos alvos, que não causem danos a biota, abundantes nas áreas endêmicas e de fácil extração (Webbe et al, 1983; Hostettmann, 1984; McCullough, 1986).

A pesquisa sobre plantas com propriedades moluscidas, geralmente inicia-se pelo encontro da planta de maneira fortuita, seguindo-se testes para determinar a letalidade. Os resultados são expressos em DL50 e DL90 com extratos obtidos com uso de diversos solventes (água, álcool ou solventes orgânicos). Após estes ensaios, recomendam-se outros como: estabilidade na água, atividade ovicida, influência do pH, dureza, absorção pelo solo, efeito da temperatura, efeito na biota, modo de ação, estabilidade na estocagem, atividade contra cercárias, efeito da variedade, estação e localidade da coleta (Duncan & Sturrock, 1987).

No entanto, existe uma série de dificuldades para avaliação da eficácia real de uma planta como moluscida. Algumas dessas dificuldades são de ordem puramente técnica, como tentaremos exemplificar, e outras de ordem sócio-econômica.

As dificuldades de ordem técnica vão desde a escolha da planta para os testes, à não uniformidade nos critérios de avaliação, como também poucos trabalhos de campo para medir a real validade dos testes laboratoriais.

A Escolha da Planta Para Teste.

Segundo Farnsworth et al (1987), a maioria dos testes são realizados com plantas escolhidas aleatoriamente. Estes autores propuseram que a escolha das plantas fosse feita baseado no Banco de Dados do NAPRALERT, que contém informações sobre 500 gêneros representando milhares de espécies, com os componentes ativos quando já identificados. Considerando que inúmeras substâncias provenientes das plantas moluscicidas já estão identificadas, seria possível verificar se outras plantas ainda não testadas, poderiam ser usadas com o mesmo propósito. A idéia é óbvia, mas esbarra nas dificuldades de se identificar os princípios ativos. No Brasil, é mais fácil testar imediatamente as propriedades moluscicidas da planta. Nos casos positivos, tentar-se então identificar o princípio ativo.

Levantamento das Plantas Moluscicidas.

Já existem inúmeros levantamentos sobre plantas moluscicidas. Esses levantamentos dão informações sobre as plantas testadas, bem como sobre as condições dos testes. É possível que o maior número de vegetais analisados permita descobrir um maior número de gêneros e, conseqüentemente, de espécies mais promissoras.

Kloos & McCullough (1982) publicaram um levantamento com 61 espécies. Nesse trabalho existe uma revisão bibliográfica sobre listagens de plantas testadas como moluscicidas. Posteriormente, em 1987, estes autores, baseados no Banco de Dados do NAPRALERT, listaram 571 plantas, estudadas quanto às suas propriedades moluscicidas. Estes mesmos dados foram utilizados no trabalho de Farnsworth et al. (1987), em que os autores afirmam que cerca da metade das plantas testadas apresentam atividade moluscicida além de indicar os princípios ativos quando já testados e a distribuição das plantas. Estes dados não foram mencionados na lista de Kloos & McCullough (1987), mas contém outras informações pormenorizadas sobre atividades moluscicidas.

Segundo listagem realizada por Kuo (1987), os chineses testaram cerca de 500 plantas mostrando que 20 delas tinham alto efeito moluscicida.

Tendo em vista que as listagens existentes não abrangem uma revisão bibliográfica exaustiva quanto a plantas testadas no Brasil, realizamos uma listagem das plantas testadas no país como moluscicida (Jurberg, 1989 - dados ainda não publicados).

Em nosso levantamento, foram analisadas 73 famílias com um total de 344 espécies. Dentre estas, 26 espécies em 19 famílias com 214 exemplares, apresentaram mortalidade em concentrações inferiores a 100 ppm. As famílias das Euphorbiaceas e Sapindaceas, com 2 espécies e 1 espécie, respectivamente, apresentaram 100% de mortalidade a concentrações inferiores a 10 ppm. Na Tabela abaixo apresentamos, resumidamente, estas famílias com as suas respectivas mortalidades:

Familia	Total de especies	N de especies que matam abaixo de 100 ppm	N de especies que matam 100% abaixo de 100 ppm
Anacardiaceae	6	1	-
Apocynaceae	6	2	-
Bignoniaceae	2	1	-
Celastraceae	1	1	-
Compositae	92	4	-
Euphorbiaceae	23	5	2
Graminaceae	2	1	-
Lauraceae	6	1	-
Magnoliaceae	1	1	-
Melastomaceae	1	1	-
Rhamnaceae	3	1	-
Rubiaceae	5	1	-
Rutaceae	10	1	-
Sapindaceae	6	1	1
Vochysiaceae	4	1	-
L.Caesalpinioideae	15	1	-
L.Mimosoideae	15	1	-
L.Papilionoideae	14	1	-

Dentre todas as famílias, destacam-se as seguintes espécies que apresentaram mortalidade entre 20% e 100% a concentrações que variaram de 0,5 ppm a 20 ppm, ou seja, dentro dos critérios estabelecidos pela OMS:

Anacardium occidentale
Dasyphyllum brasiliensis
Delonix regia
Eclipta alba
Euphorbia cotinifolia
Euphorbia splendens
Euphorbia splendens var. *hislopii*
Euphorbia tirucalli
Macrosiphonia guaranitica
Magnolia pubescens
Pithecolobium multiflorum
Ruta graveolens
Spathodea campanulata
Ziziphus inaequalis

Critérios de Avaliação

Os critérios de eficácia ainda não estão bem estabelecidos, tanto no nosso país como no exterior.

No livro *Plant Molluscicides* editado pela Organização Mundial de Saúde em 1987, baseado em uma reunião de especialistas na Suíça, em 1983, são apresentados critérios diferentes para determinar a eficácia. No capítulo *Guidelines for Evaluation of Plant Molluscicides* é preconizado, em moluscos aquáticos, o efeito de planta natural que deve ser ativo em concentrações iguais ou menores que 100 mg/l (= 100 ppm) para matar 90% dos

caramujos em 24 horas de contato em temperatura constante. Os extratos aquosos (frio ou quente) deveriam ser ativos em concentrações de 20 mg/l para matar 90% dos caramujos expostos por 24 horas, em temperatura constante. Opcionalmente, os extratos alcoólicos (metanol) deveriam ser ativos em concentrações iguais ou menores que 20 mg/l, bem como solventes lipofílicos na mesma concentração.

Em outro capítulo deste mesmo livro, são considerados positivos os testes em que as plantas matam os caramujos em qualquer percentagem, em concentrações até 100 ppm, e fracos, se matam acima de 100 ppm. Se não matam nenhum caramujo, são considerados negativos (Farnsworth, et al. 1987).

Para os chineses as plantas que matam 90% a 100% nas concentrações 30 a 10.000 ppm são consideradas de alto efeito moluscicida e de efeito moderado as que matam acima de 10.000 ppm (Kuo, 1987).

No Brasil, conforme o levantamento feito em nosso catálogo (Jurberg, 1989 - dados ainda não publicados), verificamos que foram utilizados os mais diversos solventes (água, acetato de etila, cloroformio, etanol, hexano, hexano/acetato de etila, metanol, hidrolatos, puros ou em misturas). Os resultados são dados em simples percentagem - DL50 e DL90 - ou pela proporção de mortos para vivos.

Se o propósito é comparação dos resultados, fica claro que uma padronização de técnicas, bem como dos solventes, facilitaria este trabalho. No entanto, há de se considerar que a escolha de água, como fazem os chineses, apresenta a vantagem do seu uso posterior, mas pode mascarar os resultados, pois é possível que uma planta que contenha um princípio ativo com ótimas características moluscicidas, seja insolúvel neste solvente e portanto não detectada, o que impediria pesquisas futuras para a identificação e sua síntese.

Trabalhos de Campo:

O uso de uma planta como moluscicida foi referida por Archibald (1933) que usou *Balanites aegyptiaca* em extrato aquoso para matar *Bulinus* e *Planorbis* no Sudão. Mais tarde outras plantas foram empregadas no campo como *Ambrosia maritima*, *Sapindus saponaria*, entre outras, veja revisão de Kloos & McCullough (1987) e a revisão de Kuo (1987) de plantas empregadas como moluscicida pelos chineses.

Uma das plantas que tem sido melhor estudada é a *Phytolacca dodecandra* (veja revisão editada por Lemma et al. 1979). Estudos sobre esta planta tem sido conduzidos pelo Dr. Lemma, que há alguns anos esteve no Brasil preconizando seu uso após implantação de uma cultura, tendo enviado para pesquisadores brasileiros uma amostra de sementes para testes moluscicidas.

Realizou-se então, testes laboratoriais comprovando a alta eficácia da planta, mas em testes comportamentais apresentou efeito repelente (Jurberg et al. 1987). Já em testes de campo aqui no Brasil, Souza et al (1987), demonstraram a eficiência do extrato butílico em poços de água.

Pelo nosso levantamento, só encontramos uma referência brasileira com uso da planta *Euphorbia cotinifolia*, que foi

empregada por Pereira et al (1978), em poços com volume reduzido de água, com resultados bastantes satisfatórios. Um fato curioso é que as propriedades moluscicidas de *Anacardium occidentale* foi descoberto em nosso país por Pereira et al (1974), mas o emprego efetivo no campo só foi realizado em Moçambique por Sorla et al (1982).

Conclusões

Pelos dados expostos, verifica-se a necessidade de uniformização de critérios de padronização para testes de laboratório e campo. Estas normas orientadas poderão ser encontradas no livro *Plant Molluscicides*.

Estudos de campo deverão ser incentivados e deveriam ter o apoio de órgãos especializados, não só na realização como também na avaliação dos resultados alcançados.

Estima-se após os ensaios de laboratório um custo torno de 10 milhões de dólares para tornar um moluscicida de síntese utilizável, sendo esta uma das razões do não aparecimento de novos moluscicidas (OMS, 1985), por isso o emprego de plantas moluscicidas pode se tornar a maneira menos poluente e mais barata de se reduzir a transmissão da esquistossomose.

REFERÊNCIAS

- Archibald, R.G., 1933. The use of fruit of the tree *Balanites aegyptiaca* in the control of Schistosomiasis in Sudan. *Trans. Royal Soc. Trop. Med. Hyg.*, 27(2): 207-210.
- Gamargo, S., 1980. The impact of the country development in the expansion of Schistosomiasis. *Rev. Inst. Med. Trop.*, 22(4): 2-4.
- Doumenge, J.P.; Mott, K.E.; Cheung, C.; Villenave, D.; Chapuis, O.; Perrin, M.F. & Reaud-Thomas, G., 1987. Atlas de la repartition Mondiale des Schistosomiasis. Université de Bordeaux. Ed./WHO. 398p.
- Duncan, J., 1974. A Review of the development and application of molluscicides in Schistosomiasis control. In *Molluscicides in Schistosomiasis Control*. Ed. T.C.Cheng 4-40, London, Academic Press.
- Duncan, J. & Sturrock, R.F., 1987. Laboratory evaluation of potential plant molluscicides. In K.E.Mott, *Plant Molluscicides*. UNDP/WORLD BANK/WHO. 251-266.
- Farnsworth, N.R.; Henderson, T.O. & Soejarto, D.D., 1987. Plants with Potential Molluscicidal Activity. In K.E.Mott, *Plant Molluscicides*. UNDP/WORLD BANK/WHO. 131-204.
- Hostettmann, R., 1984. On the use of plants and plant derived compounds for control of Schistosomiasis. *Naturwissenschaften*, 71: 247-251.

- Hunter, J.M.; Rey, L. & Scott, D., 1982. Man-made lakes and man-made diseases. *Soc. Sci. Med.*, 16: 1127-1145.
- Jurberg, P., 1987. Why it is difficult to control *Biomphalaria glabrata* the vector snail of Schistosomiasis. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 82(IV): 203-207. Suppl.
- Jurberg, P.; Barbosa, J.V., & Rotemberg, L., 1987. The role of behavior in the survival of *Biomphalaria glabrata* in bioassays with the plant molluscicide *Phytolacca dodecandra*. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 83(1): 41-46.
- Katz, N., 1986. Possibilidade de controle da Esquistossomose. *J. Bras. Med.*, 50: 85-88.
- Kloos, H. & McCullough, F., 1982. Plant Molluscicides. *Planta Medica*, 46: 195-209.
- Kloos, H. & McCullough, F., 1987. Plants with recognized molluscicidal activity. In K.E.Mott, *Plant Molluscicides*, UNDP/WORLD BANK/WHO. 45-108.
- Kuo, Y.H., 1987. Plant Molluscicide studied in the People's Republic of China. In K.E.Mott, *Plant Molluscicides*, UNDP/WORLD BANK/WHO. 289-298.
- Lemma, A.; Heyneman, D. & Kloos, H., 1979. Studies on Molluscicidal and others properties of the Endod plant *Phytolacca dodecandra*. Dept. of Epidemiology & International Health. Univ. of California. San Francisco. California. 522p.
- McCullough, F.S., 1986. Snail control in relation to a strategy for reduction of morbidity due Schistosomiasis. *Iran. Med. Parasitol.*, 37: 181-184.
- Ministério da Saúde, 1985. Síntese dos programas da SUCAM, 1985. Superintendência de Campanhas de saúde Pública. Brasília. 52p.
- Ministério da Saúde, 1986. Síntese da SUCAM, 1986. Superintendência de Campanhas de Saúde Pública. Brasília. 60p.
- O.M.S., 1985. La lutte contre la Schistosomiase. Organization Mondiale de La Santé. Serie Rapports Techniques. 728. 126p.
- Paraense, W.L., 1987. Control of Schistosomiasis mansoni an outlook from current expectations. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 82(IV): 1-12. Suppl.
- Pereira, J.P. & Souza, G.P., 1974. Ensaio preliminares com *Anacardium occidentale* como moluscicida. *Ci. e Cult.*, 26(11): 1054-1057.

- Pereira, J.P.; Souza, C.P. & Mendes, N.M., 1978. Propriedades moluscicidas da *Euphorbia cotinifolia* L. Rev. Bras. Pesq. Med. Biol., 11(6): 345-351.
- Ritchie, L.S., 1973. Chemical control of snails. In Ansari, N., *Epidemiology and Control of Schistosomiasis (Bilharziasis)*. S.Karger, Basel. 458-532.
- Soria, G.P.; Lourenço, M.I. & Rey, L., 1982. Controle de populações de *Bulinus globosus* transmissores da esquistossomose em Moçambique com moluscicida vegetal. Rev. Med. Moçambique. 2: 75-79.
- Souza, C.P.; Mendes, N.M.; Araujo, N. & Katz, N., 1987. Atividade moluscicida do extrato butírico de *Phytolacca dodecandra* (Endod) sobre *Biomphalaria glabrata*. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 82(3): 345-349.
- The National Irrigation Program, 1987. Brasília. 24p.
- Thomas, J.D., 1987. A holistic view of Schistosomiasis and Control. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 82(IV): 183-192. Suppl.
- Webbe, G. & Lambert, 1983. Plants that kill snails and prospect for diseases control. *Nature*, 302: 754.
- Webbe, G., 1987. Molluscicides in the control of Schistosomiasis. In K.E.Mott, *Plant Molluscicides*. UNDP/WORLD BANK/WHO. 1-26.