

ENSAIOS PRELIMINARES EM LABORATÓRIO PARA VERIFICAR A AÇÃO MOLUSCICIDA DE ALGUMAS ESPÉCIES DA FLORA BRASILEIRA*

Nelymar Martineli Mendes**
José Pedro Pereira**
Cecília Pereira de Souza**
Maria de Lourdes Lima de Oliveira***

MENDES, N.M. et al. Ensaio preliminares em laboratório para verificar a ação moluscicida de algumas espécies da flora brasileira. Rev. Saúde públ., S. Paulo, 18: 348 - 54, 1984.

RESUMO: Estudou-se em laboratório a atividade moluscicida de 68 extratos de 23 plantas brasileiras. As soluções em água desclorada dos extratos hexânicos e etanólico, nas concentrações de 1, 10 e 100 ppm, foram testadas sobre caramujos adultos e desovas de *Biomphalaria glabrata*, criados em laboratório. As plantas que demonstraram ação moluscicida na concentração de 100 ppm foram: *Artemisia verlotorum* Lamotte, *Caesalpinia peltophoroides* Benth, *Cassia rugosa* G. Don., *Eclipta alba* Hassk., *Euphorbia pulcherrima* Willd., *Euphorbia splendens* Bojer, *Joannesia princeps* Vell., *Leonorus sibiricus* L., *Macrosiphonia guaranitica* Muell., *Nerium oleander* L., *Palicourea nicotianaefolia* Cham. e Schlecht., *Panicum maximum* M., *Rumex crispus* L., *Ruta graveolens* L., e *Stryphnodendron barbatiman* M.

UNITERMOS: *Biomphalaria glabrata*, condições de laboratório. Moluscicida, extratos vegetais. Esquistossomose mansônica, controle.

INTRODUÇÃO

A tentativa de controle de criadouros naturais de *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818), hospedeiro intermediário da *Schistosoma mansoni*, através de moluscicidas, tem sido uma das maneiras de se combater a esquistossomose. Visando a possibilidade de obtenção de produtos com alto teor moluscicida, extraídos de vegetais tipicamente nacionais, alguns estudiosos vêm dedicando-se à pesquisa de plantas regionais. Amorim e Pessoa¹ (1962), Barbosa e Mello² (1969), Sousa e col.^{10, 11} (1970, 1974), Silva e col.⁹ (1971) e Rouquayrol e col.^{6, 7, 8} (1972, 1973, 1980) estudaram plantas do nordeste brasileiro. Pereira e col.^{4, 5} (1974, 1978) testaram as

propriedades moluscicidas do *Anacardium occidentale* L. (cajuzeiro) e da *Euphorbia cotinifolia* L. (roxinha), originários de Fortaleza-CE e de Belo Horizonte-MG, respectivamente. Kloos e McCullough³ (1981) fizeram um trabalho de revisão sobre moluscicidas vegetais.

No presente trabalho, foram estudadas em laboratório 23 espécies de plantas brasileiras, objetivando encontrar novas drogas com propriedades moluscicidas, que venham a se tornar produtos de preço mais baixo do que os existentes no mercado, para fazer face às campanhas epidemiológicas de Saúde Pública em nosso país.

*Trabalho parcialmente subvencionado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) – Processo nº 2222.8.092/80.

**Do Centro de Pesquisas “René Rachou” – FIOCRUZ – Caixa Postal 1743 – 30.000 – Belo Horizonte, MG.

***Bolsista do CNPq.

MATERIAL E MÉTODOS

Os vegetais coletados no campo foram expostos ao ar livre, para secagem, em períodos variando de um a três meses. Depois de triturados, foram submetidos a extrações com hexana e álcool etílico no aparelho de Soxhlet durante 72h, e, posteriormente evaporados os solventes. A Tabela 1 mostra espécie, família, nome vulgar e procedência de cada planta.

As "soluções-mãe" foram preparadas dissolvendo-se 50mg de cada extrato em 0,1 ml de solvente universal (solução de Ritchie) e completando-se o volume para 500 ml com água de torneira descolorada com tiosulfato de sódio a 2%. As soluções a 1 e 10 ppm (ppm=mg/1) foram preparadas através de diluição da "solução-mãe".

Usaram-se caramujos adultos e desovas de *B.glabrata*, originários da Pampulha - Belo Horizonte, MG e criados em laboratório. As conchas dos caramujos mediam 10-12 mm

de diâmetro e as desovas tinham de 0-1 dia de idade.

Dez caramujos e duas a quatro desovas foram expostos a concentrações de 1, 10 e 100 ppm de cada extrato, durante 24h. Como controle, dez exemplares e duas a quatro desovas permaneceram somente em água descolorada. A temperatura das soluções foram medidas no início e final de cada experiência e variou de 25 a 28°C.

Diariamente, durante quatro dias após a exposição, trocava-se a água dos frascos contendo os moluscos e desovas, retirando-se e anotando-se o número de caramujos e embriões mortos. Para os moluscos sobreviventes era colocada alface fresca. As desovas foram observadas em microscópio estereoscópico e os embriões sobreviventes ficaram em observação até a eclosão.

Baseado na WHO/65¹³, que especifica normas para testes com moluscicidas diversos, observou-se, para avaliação da mortalidade nas três concentrações, o critério já usa-

TABELA 1

Plantas brasileiras testadas como moluscicidas

Espécie-Família	Nome vulgar	Procedência
<i>Ampelozizyphus amazonicus</i> Ducke - Rhamnaceae	Saracura	Amazonia
<i>Artemisia verlotorum</i> Lamotte - Compositae	artemisia	Ouro Preto-MG
<i>Caesalpinia peltophoroides</i> Benth-Cesalpiníacea	sibipiruna	Belo Horizonte-MG
<i>Cassia rugosa</i> G. Don - Cesalpiníacea	boi-gordo	Teófilo Otoni-MG
<i>Conium maculatum</i> L. - Umbellífera	cicuta	Belo Horizonte-MG
<i>Cupania vernalis</i> Camb. - Sapindíacea	camboatã	Belo Horizonte-MG
<i>Eclipta alba</i> Hassk - Compositae	erva de botão	Belo Horizonte-MG
<i>Euphorbia pulcherrima</i> Willd - Euphorbiíacea	bico de papagaio	Belo Horizonte-MG
<i>Euphorbia splendens</i> Bojer - Euphorbiíacea	coroa de Cristo	Belo Horizonte-MG
<i>Jatropha curcas</i> L. - Euphorbiíacea	pinhão	Comercinho-MG
<i>Joannesia princeps</i> Vell - Euphorbiíacea	fruta de arara	Belo Horizonte-MG
<i>Leonurus sibiricus</i> L. - Labiada	erva macaé	Ouro Preto-MG
<i>Macrosiphonia guaranitica</i> Muell - Apociníacea	babado de N. Sra.	Belo Horizonte-MG
<i>Nerium oleander</i> L. - Apociníacea	espírradeira	Belo Horizonte-MG
<i>Paepalanthus lamarckii</i> Kunth - Eriocaulíacea	capim manso	Ouro Preto-MG
<i>Palicourea nicotianaefolia</i> Cham. - Rubiíacea	erva de rato	Vespasiano-MG
<i>Panicum maximum</i> M. - Leguminosa	capim-guiné	Belo Horizonte-MG
<i>Pereskia aculeata</i> Mill - Cactíacea	ora-pro-nobis	Ouro Preto-MG
<i>Philodendron imbe</i> Schott - Aráceae	cipó-imbé	Belo Horizonte-MG
<i>Rumex crispus</i> L. - Polygoníacea	labaça	Ouro Preto-MG
<i>Ruta graveolens</i> L. - Rutíacea	arruda	Belo Horizonte-MG
<i>Solanum nigrum</i> L. - Solaníacea	erva de bicho	Comercinho-MG
<i>Stryphnodendron barbatiman</i> M. - Leguminosa	barbatimão	Belo Horizonte-MG

do em outras experiências, que considera: a) inativo de 0 a 30% de mortalidade; b) parcialmente ativo de 40 a 60% de mortalidade; e c) ativo de 70 a 100% de mortalidade. Tal critério difere em parte do elaborado pela WHO/83¹⁴ *, publicado posteriormente à realização deste trabalho, que estabelece uma linha de pesquisa sobre moluscicida de origem vegetal, na qual, a planta moluscicida só deve ser considerada ativa quando obtiver 90% de mortalidade nas concentrações de 20

ppm para extratos e 100 ppm para o vegetal bruto.

RESULTADOS

Os resultados dos ensaios biológicos com extratos hexânico e etanólico sobre caramujos adultos e desovas de *B. glabrata* nas concentrações de 1, 10 e 100 ppm estão sumarizados nas Tabelas 2 e 3.

Como pode ser visto na Tabela 2, dos 34

TABELA 2

Atividade moluscicida de extratos hexânicos de plantas testadas sobre caramujos adultos e desovas de *B. glabrata*

Espécie	Parte testada	Caramujos adultos			Desovas		
		1 ppm	10 ppm	100 ppm	1 ppm	10 ppm	100 ppm
<i>A. amazonicus</i>	folhas	3/10	0/10	1/10	0/103	0/109	0/135
<i>A. amazonicus</i>	caule	1/10	2/10	2/10	0/109	0/131	0/127
<i>A. verlotorum</i>	folhas	0/10	0/10	0/10	0/126	0/108	72/ 72*
<i>C. peltophoroides</i>	folhas	0/10	0/10	7/10*	0/124	0/122	112/112*
<i>C. peltophoroides</i>	casca do caule	1/10	1/10	0/10	0/ 78	0/ 55	6/ 91
<i>C. peltophoroides</i>	raízes	0/10	0/10	0/10	0/130	0/140	0/121
<i>C. rugosa</i>	casca do caule	0/10	1/10	7/10*	0/104	0/ 91	63/103**
<i>C. maculatum</i>	folhas/galhos	0/10	2/10	0/10	1/120	0/116	0/115
<i>C. vernalis</i>	folhas	0/10	0/10	0/10	0/146	3/133	32/152
<i>E. alba</i>	folhas/galhos	0/10	3/10	3/10	0/122	2/111	0/144
<i>E. pulcherrima</i>	folhas	0/10	0/10	0/10	0/153	3/118	0/166
<i>E. pulcherrima</i>	flores	0/10	0/10	1/10	0/194	0/225	285/285*
<i>E. splendens</i>	caule	0/10	4/10**	10/10*	0/142	11/180	187/187*
<i>E. splendens</i>	casca do caule	0/10	2/10	10/10*	0/130	0/123	165/165*
<i>E. splendens</i>	folhas	0/10	0/10	7/10*	0/133	0/102	0/134
<i>J. curcas</i>	folhas/frutos	0/10	0/10	0/10	0/ 49	0/ 57	0/ 82
<i>J. princeps</i>	sementes	1/10	0/10	2/10	0/ 70	0/ 69	0/ 85
<i>L. sibiricus</i>	raízes	0/10	0/10	9/10*	0/184	0/176	172/172*
<i>M. guaranitica</i>	caule	0/10	0/10	5/10**	0/ 68	0/ 53	3/ 74
<i>M. guaranitica</i>	folhas	0/10	1/10	10/10*	0/131	0/164	0/188
<i>M. guaranitica</i>	flores	0/10	0/10	10/10*	0/168	0/205	141/141*
<i>N. oleander</i>	folhas	0/10	0/10	0/10	0/ 83	0/113	0/141
<i>N. oleander</i>	caule	0/10	0/10	10/10*	0/107	0/112	0/111
<i>P. lamarcku</i>	flores	0/10	0/10	0/10	1/117	0/121	3/102
<i>P. nicotianaefolia</i>	folhas	1/10	1/10	0/10	0/ 43	0/ 49	0/ 74
<i>P. maximum</i>	raízes	0/10	1/10	1/10	0/129	13/106	3/109
<i>P. maximum</i>	folhas	0/10	1/10	8/10	0/123	0/115	1/149
<i>P. aculeata</i>	raízes	0/10	0/10	1/10	0/122	0/121	0/137
<i>P. imbe</i>	caule	0/10	0/10	0/10	0/112	0/102	0/ 86
<i>P. imbe</i>	casca do caule	0/10	0/10	3/10	0/176	0/128	0/141
<i>R. crispus</i>	raízes	0/10	0/10	1/10	0/ 75	0/116	0/111
<i>R. graveolens</i>	caule/folhas	6/10**	4/10*	9/10*	1/106	0/ 92	0/ 93
<i>S. nigrum</i>	folhas	0/10	0/10	0/10	0/ 57	0/ 60	0/ 47
<i>S. barbatiman</i>	caule	0/10	0/10	10/10*	0/ 44	1/ 67	61/ 61*

* Ativo para caramujos e/ou desovas

** Parcialmente ativo para caramujos ou desovas

* I Reunião de pesquisadores brasileiros sobre moluscicidas naturais realizada no Centro de Pesquisas "René Rachou", FIOCRUZ, Belo Horizonte-MG, 26-27/01/83.

extratos hexânicos testados, 12 (35,3%) mostraram atividade moluscicida para caramujos adultos e 8 (23,5%) para desovas em concentrações de 100 ppm. Um extrato hexânico (2,9%) foi parcialmente ativo na concentração de 1 ppm, dois (5,8%) nas concentrações de 10 ppm, e, um (2,9%) na concentração de 100 ppm para caramujos adultos; apenas um, na concentração de 100 ppm, foi

parcialmente ativo para desovas. Na Tabela 3, dos 34 extratos etanólicos, 10 (29,4%) foram ativos para caramujos e 3 (8,8%) para desovas nas concentrações de 100 ppm. Um extrato etanólico (2,9%) foi parcialmente ativo para caramujos adultos nas concentrações de 1 e 10 ppm, 3 (8,8%) na concentração de 100 ppm e um para desovas na concentração de 100 ppm.

TABELA 3

Atividade moluscicida de extratos etanólicos de plantas testadas sobre caramujos adultos e desovas de *B. glabrata*

Espécie	Parte testada	Caramujos adultos			Desovas		
		1 ppm	10 ppm	100 ppm	1 ppm	10 ppm	100 ppm
<i>A. amazonicus</i>	folhas	0/10	0/10	0/10	0/80	0/99	0/80
<i>A. amazonicus</i>	caule	0/10	0/10	0/10	0/92	0/95	0/85
<i>A. verlotorum</i>	folhas	1/10	0/10	9/10*	0/111	0/96	0/120
<i>C. peltophoroides</i>	folhas	5/10**	6/10**	8/10*	0/95	0/133	0/77
<i>C. peltophoroides</i>	casca do caule	1/10	2/10	9/10*	2/93	0/54	0/59
<i>C. peltophoroides</i>	raízes	0/10	2/10	5/10**	0/43	0/69	2/61
<i>C. rugosa</i>	casca do caule	0/10	0/10	2/10	2/77	1/112	96/96*
<i>C. maculatum</i>	folhas/galhos	1/10	1/10	0/10	13/87	1/152	2/118
<i>C. vernalis</i>	folhas	0/10	0/10	0/10	0/102	0/136	0/123
<i>E. alba</i>	folhas/galhos	2/10	0/10	8/10*	0/109	3/80	0/105
<i>E. pulcherrima</i>	folhas	0/10	0/10	0/10	0/153	0/128	4/149
<i>E. pulcherrima</i>	flores	0/10	0/10	0/10	0/145	0/184	0/158
<i>E. splendens</i>	caule	1/10	0/10	9/10*	0/97	0/118	9/95
<i>E. splendens</i>	casca do caule	0/10	0/10	10/10*	1/92	6/67	0/80
<i>E. splendens</i>	folhas	0/10	0/10	10/10*	1/97	0/112	0/106
<i>J. curcas</i>	folhas/frutos	0/10	1/10	0/10	0/115	0/92	0/103
<i>J. princeps</i>	sementes	1/10	2/10	10/10*	30/78	4/96	114/114*
<i>L. sibiricus</i>	raízes	3/10	0/10	10/10*	0/113	0/100	0/101
<i>M. guaranitica</i>	caule	3/10	3/10	2/10	2/74	0/61	0/61
<i>M. guaranitica</i>	folhas	2/10	2/10	4/10**	0/212	0/238	0/220
<i>M. guaranitica</i>	flores	1/10	0/10	1/10	0/212	0/160	48/144
<i>N. oleander</i>	folhas	0/10	0/10	0/10	0/149	0/109	0/138
<i>N. oleander</i>	caule	0/10	0/10	1/10	0/114	0/121	0/100
<i>P. lamarcku</i>	flores	0/10	0/10	0/10	3/179	0/142	1/140
<i>P. nicotianaefolia</i>	folhas	0/10	0/10	6/10**	0/99	1/82	2/85
<i>P. maximum</i>	raízes	0/10	0/10	0/10	0/142	0/140	0/117
<i>P. maximum</i>	folhas	0/10	0/10	0/10	0/123	2/106	0/110
<i>P. aculeata</i>	raízes	0/10	0/10	0/10	0/171	0/112	0/142
<i>P. imbe</i>	caule	0/10	0/10	0/10	0/94	0/115	0/115
<i>P. imbe</i>	casca do caule	0/10	0/10	0/10	0/145	0/96	0/125
<i>R. crispus</i>	raízes	0/10	0/10	0/10	0/52	0/51	78/78*
<i>R. graveolens</i>	caule/folhas	3/10	0/10	10/10*	4/109	3/105	54/104**
<i>S. nigrum</i>	folhas	0/10	0/10	0/10	0/130	0/105	0/65
<i>S. barbatiman</i>	caule	0/10	0/10	0/10	1/67	0/92	2/93

* Ativo para caramujos e/ou desovas

** Parcialmente ativo para caramujos ou desovas

DISCUSSÃO

Amorim e Pessoa¹ (1962) estudaram 9 espécies de plantas da flora alagoana, obtendo extrações em concentrações de 500, 1.000 e 2.000 ppm com a parte do vegetal colocada na água e/ou macerada com água, em almofariz. Nas concentrações de 1.000 ppm a *Paullinia pinnata* L. (cruapé) e a *Stenolobium velutinum* Bth (tingui) revelaram apreciáveis efeitos moluscicidas, e a *Piptadenia macrocarpa* Bth (angico-do-campo) e o gravatá-açu mostraram possuir menor ação sobre *B. glabrata*.

Barbosa e Mello² (1969) testaram material de duas plantas do nordeste brasileiro, triturado no almofariz e seco na estufa a 56°C. As DL 50 obtidas da *Magonia pubescens* (timbó) foram de 6,7 e 7,2 ppm para *B. glabrata* e *B. straminea*, respectivamente.

Pereira e Souza⁴ (1974) obtiveram CL 50 de 1,4 ppm do extrato hexânico da casca da castanha do *Anacardium occidentale* L. sobre *B. glabrata*.

Rouquayrol e col.⁸ (1980) testaram hidrolatos de 82 espécies de plantas e encontraram 12 com considerável atividade moluscicida.

Souza e col.¹² (1984) apresentaram os dados relativos à atividade moluscicida de 84 plantas brasileiras sobre *B. glabrata*, sendo que a *Mikania hirsutissima* DC e a *Qualea multiflora* Mart. foram letais a caramujos adultos na concentração de 10 ppm.

Rouquayrol e col.^{6, 7} (1972, 1973), Silva e col.⁹ (1971), Sousa e col.¹¹ (1970) e Sousa e Rouquayrol¹⁰ (1974) usaram extratos aquosos e alcoólicos do material fervido e/ou triturado de 122 vegetais do nordeste brasileiro, sobre *B. glabrata* e/ou *B. straminea* nas concentrações de 2 a 10.000 ppm. Rouquayrol e col.⁷ evidenciaram que a *Pithecelobium multiflorum* Bth. (canafístula) apresentou para caramujos adultos as CL 50 e CL 90 situadas em torno de 3,0 e 4,9 ppm, e, para as desovas, em torno de 13 e 21 ppm, respectivamente.

A *Euphorbia tenuifolia* (erva de cabra)⁹ e a *Euphorbia gymnoclada* Boiss (avelós)¹¹ não apresentaram atividade moluscicida na

concentração de 1.000 ppm sobre *B. Glabrata* e *B. straminea*. A *Caesalpinia ferrea* Mart. ex. Tull (Jucá)¹¹, a *Caesalpinia pyramidales* Tull (Catingueira)⁶ e a *Stryphnodendron coriaceum* Bth¹¹ mostraram ativas a 10.000 ppm sobre *B. glabrata* e/ou *B. straminea*.

As concentrações letais (CL 50 e CL90) do extrato hexânico da *Euphorbia cotinifolia* L. foram 1,2 e 2,4 ppm, respectivamente, sobre *B. glabrata*⁵ (1978).

No presente trabalho, foram ativas a 100 ppm sobre *B. glabrata*: *Euphorbia pulcherrima* Willd., *Euphorbia splendens* Bojer, *Caesalpinia peltophoroides* Bth e *Stryphnodendron barbatiman* M.

Os resultados obtidos para *Euphorbia*, *Caesalpinia* e *Stryphnodendron*, neste experimento, diferenciaram dos obtidos pelos autores acima citados^{6, 9, 11}, em virtude de ter sido usada outra metodologia.

No presente trabalho, como nos anteriores (Pereira e Souza⁴, 1974 – Pereira e col.⁵, 1978), optou-se pelo uso simultâneo dos extratos hexânicos e etanólicos para melhor avaliar em termos de comparação a eficiência dos vegetais estudados. Pelos resultados obtidos, observou-se que 38,2% dos extratos hexânicos e 38,2% dos extratos etanólicos, em concentração de 100 ppm, apresentaram-se ativos ou parcialmente ativos sobre caramujos adultos. Também em concentração de 100 ppm, 26,5% dos extratos hexânicos e 11,8% dos extratos etanólicos foram ativos ou parcialmente ativos para desovas, e, 20,6% dos extratos hexânicos e 5,9% dos extratos etanólicos foram ativos ou parcialmente ativos tanto para caramujos adultos como para desovas.

Os autores pretendem fracionar somente os extratos que revelaram-se ativos como moluscicida na concentração de 100 ppm. As frações serão submetidas a novos ensaios biológicos em laboratório sobre caramujos adultos, desovas, peixes e camundongos. Somente para as frações tóxicas para caramujos e/ou desovas até 10 ppm, para peixes a 100 ppm e não tóxicas para camundongos deverão ser identificadas quimicamente e, posteriormente, testadas no campo em água parada e água corrente.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Jos3 Luiz Pedersoli, do Museu de Hist3ria Natural da UFMG, pela colabora-

3o prestada na classifica3o bot3nica de algumas esp3cies e ao t3cnico de pesquisas Moacyr Rodrigues da Silva pela coleta das plantas.

MEENDES, N. M. et al. [Preliminary laboratory tests of the molluscicide activity of some species of Brazilian flora]. *Rev. Sa3de P3bl.*, S. Paulo, 18:348-54, 1984.

ABSTRACT: The molluscicide activity of sixty-eight extracts from twenty-three Brazilian plants was studied in the laboratory. The solutions, in dechlorinated water, of hexanic and ethylic extracts at 1, 10 and 100 ppm concentrations, were tested on adult snails and egg masses of *Biomphalaria glabrata*, reared in the laboratory. The plants with molluscicide activity on adult snails and/or egg masses at 100 ppm concentration were: *Artemisia verlotorum* Lamotte, *Caesalpinia peltophoroides* Benth, *Cassia rugosa* G. Don, *Eclipta alba* Hassk, *Euphorbia pulcherrima* Willd., *Euphorbia splendens* Bojer, *Joannesia princeps* Vell, *Leonorus sibiricus* L., *Macrosiphonia guaranitica* Muell, *Nerium oleander* L., *Palicourea nicotianaefolia* Cham. and Schlech., *Panicum maximum* M., *Rumex crispus* L., *Ruta graveolens* L. and *Stryphnodendron barbatiman* M.

UNITERMS: *Biomphalaria glabrata*, laboratory conditions. Molluscicide, plant extracts. Schistosomiasis, control.

REFER3NCIAS BIBLIOGR3FICAS

1. AMORIM, J. P. & PESSOA, S. B. Experi3ncias de alguns vegetais como moluscicida. *Rev. bras. Malar.*, 14:255-60, 1962.
2. BARBOSA, F. S. & MELLO, D. A. A3o moluscicida de plantas. *Rev. bras. Pesq. m3d. biol.*, 2:364-6, 1969.
3. KLOOS, H. & McCULLOUTH, F. Plant molluscicides: a review. Geneva, World Health Organization, 1981. (WHO/SCHISTO/81.59).
4. PEREIRA, J. P. & SOUZA, C. P. Ensaioa preliminaraa com *Anacardium occidentale* como moluscicida. *Cienc. Cult.*, 26:1054-7, 1974.
5. PEREIRA, J. P.; SOUZA, C. P. & MENDES, N. M. Propriedades moluscicidas da *Euphorbia cotinifolia* L. *Rev. bras. Pesq. m3d. biol.*, 11:345-51, 1978.
6. ROUQUAYROL, M. Z.; SOUSA, M. P. & SILVA, M. J. M. Atividade moluscicida de plantas do Nordeste brasileiro (III). *Rev. bras. Farm.*, 53:215-20, 1972.
7. ROUQUAYROL, M. Z.; SOUSA, M. P. & MATOS, F. J. Atividade moluscicida de *Pithecelobium multiflorum*. *Rev. Soc. bras. M3d. trop.*, 7:11-9, 1973.
8. ROUQUAYROL, M. Z.; FONTES, M. C.; ALENCAR, J. E.; ABREU MATOS, F. J. & CRAVEIRO, A. A. Atividade moluscicida de 3leos essenciais de plantas do Nordeste brasileiro. *Rev. bras. m3d. biol.*, 13:135-43, 1980.
9. SILVA, M. J. M.; SOUSA, M. P. & ROUQUAYROL, M. Z. Atividade moluscicida de plantas do Nordeste brasileiro (II). *Rev. bras. Farm.*, 52:117-23, 1971.
10. SOUSA, M. P. & ROUQUAYROL, M. Z. Atividade moluscicida de plantas do Nordeste brasileiro. *Rev. bras. Pesq. m3d. biol.*, 7:388-93, 1974.
11. SOUSA, M. P.; ROUQUAYROL, M. Z. & SILVA, M. J. M. Atividade moluscicida de plantas do Nordeste brasileiro. *Rev. bras. Farm.*, 51:1-9, 1970.
12. SOUZA, C. P.; AZEVEDO, M. L. L.; LOPES, J. L. C.; SARTI, S. J.; SANTOS FILHO, D.; LOPES J. N. C.; VICHNEWSKI, W.; NASI, A. M. T. T. & LEIT3O FILHO, H. F. Quimioprofilaxia da esquistossomose: atividade moluscicida de produtos naturais

MENDES, N. M. et al. Ensaios preliminares em laboratório para verificar a ação moluscicida de algumas espécies da flora brasileira. *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 18:348 - 54, 1984.

– Ensaios com caramujos adultos e desovas. *An. Acad. bras. Cienc.*, 1984 [no prelo]

Molluscicide & Guidelines for evaluation of plant molluscicides. Geneva, 1983. (TDR/SCH-SWE(4)/83.3).

13. WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Snail control in the prevention of Bilharziasis.* Geneva, 1965.

14. WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Report of the Scientific working Group on Plant*

*Recebido para publicação em 28/11/1983.
Reapresentado em 25/06/1984.
Aprovado para publicação em 14/07/1984.*