

INFLUÊNCIA DE DIVERSOS DERIVADOS DE VEGETAIS NA SOBREVIVÊNCIA DAS LARVAS DE *Aedes fluviatilis* (LUTZ) (DIPTERA: CULICIDAE) EM LABORATÓRIO

ROTRAUT A. G. B. CONSOLI*/**, NELLYMAR M. MENDES**, JOSÉ P. PEREIRA**, BERNADETE DE S. SANTOS*** & MARLÚCIA A. LAMOUNIER***

* Departamento de Parasitologia, ICB/UFMG, Belo Horizonte, MG ** Centro de Pesquisas René Rachou – FIOCRUZ, Av. Augusto de Lima, 1715, 30190 Belo Horizonte, MG, Brasil *** Estagiária no Centro de Pesquisas René Rachou

Larvicidal properties of plant extracts against *Aedes fluviatilis* (Lutz) (Diptera: Culicidae) in the laboratory – *The larvicidal properties of 34 plant extracts were tested against Aedes fluviatilis (Lutz) (Diptera: Culicidae) larvae, at 100, 10 and 1 ppm concentrations; 26,6% of the extracts enhanced larval mortality ($\alpha = 0,05$) at 100 ppm (Anacardium occidentale, Agave americana, Allium sativum, Coriandrum sativum, Nerium oleander, Spatodea campanulata, Tibouchina scrobiculata and Vernonia salzmanni). Anacardic acid (A. occidentale) was effective at 10 ppm and A. sativum (crude extract) at 1 ppm.*

Key words: plant extracts – larvicide – *Aedes fluviatilis*

Aedes fluviatilis (Lutz) é uma espécie de vasta distribuição na região neotropical (Forattini, 1965), encontrada com frequência em criadouros artificiais, algumas vezes em associação com *Culex quinquefasciatus* e *Aedes aegypti* (Soper & Serafim Jr., 1933; Anduze, 1941; Leite, 1980; Consoli & Williams, 1978; Consoli, 1987). Experimentalmente, essa espécie pode ser infectada com o vírus da febre amarela (Davis & Shannon, 1931), *Plasmodium gallinaceum* (Camargo et al., 1983) e *Dirofilaria immitis* (Kasai, 1979).

O controle de mosquitos em várias regiões do mundo vem sendo seriamente comprometido pelo surgimento de resistência aos inseticidas químicos convencionais, por parte desses dípteros. Georghiou (1980) refere a existência de pelo menos 84 espécies da família Culicidae nas quais ocorrem populações resistentes a um ou mais inseticidas, e entre essas estão incluídas aquelas espécies que constituem os principais vetores da malária humana, febre amarela, encefalites e filarioses. A necessidade de pesquisa de novos produtos com propriedades inseticidas, tem sido amplamente enfatizada nas últimas décadas (Maw, 1970; WHO, 1976; Fontaine, 1980; WHO, 1980) e diversas abordagens têm sido utilizadas na tentativa de equacionar o pro-

blema. Produtos naturais, de origem vegetal têm sido por diversas vezes estudados quanto a sua atividade contra metazoários invertebrados e microorganismos no Brasil (Eichbaum, 1946; Pereira & Souza, 1974; Pereira et al., 1978; Mendes et al., 1984; Brandão et al., 1984; Mendes et al., 1986) com resultados variáveis. Partindo de vegetais ou extratos dos mesmos, que anteriormente tivessem apresentado eficácia contra outros invertebrados, ou utilizando aqueles que possuíssem reputação de serem tóxicos para insetos ou outros organismos, ou ainda em alguns casos, selecionando plantas que se destacassem por sua fácil obtenção ou amplo cultivo, realizamos no presente trabalho diversos testes com o objetivo de verificar a atividade larvicida desses produtos para *Ae. fluviatilis*.

MATERIAL E MÉTODOS

Mosquitos utilizados – Foram utilizadas larvas de quarto estágio de *Aedes fluviatilis* provenientes da colônia existente no Centro de Pesquisas “René Rachou” (FIOCRUZ-MS) em Belo Horizonte.

Extratos de vegetais empregados – Foi utilizado um total de 29 vegetais dos quais foram obtidos 34 extratos (Tabela I) através de cinco métodos diversos:

Extratos brutos – A porção utilizada do vegetal fresco era batida em liquidificador com igual volume de água destilada. A massa resul-

Trabalho financiado em parte pelo CNPq e FINEP.

Recebido em 10 de agosto de 1987.

Aceito em 8 de outubro de 1987.

TABELA I

Vegetais utilizados: nome, família, nome popular, tipo(s) de extrato(s) e parte(s)* da planta empregada

Vegetais	Família	Nome popular	Tipos de extrato	Partes empregadas*
<i>Agave americana</i> L.	Agavaceae	pita	bruto	Fo
<i>Allium sativum</i> L.	Liliaceae	alho	aquoso (1) bruto (2)	C C
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Anacardiaceae	caju	ácido anacárdico (1) hexânico (2)	CFr CFr
<i>Aristolochia brasiliensis</i> Mart. et Zucc.	Aristolochiaceae	cipó mil homens	etanólico	Fl
<i>Baccharis trimera</i> DC.	Compositae	carqueja	aquoso (1) aquoso (2)	R Fo
<i>Bidens segetum</i> Mart. ex Colla	Compositae	sujo	etanólico	T
<i>Caesalpinia brasiliensis</i> L.	Caesalpinaceae (Leg.)	Brasil-açú	etanólico	Fl
<i>Caesalpinia pulcherrima</i> Suw.	Caesalpinaceae (Leg.)	barba de barata	etanólico	Fl
<i>Chara zeylanica</i> A. Brown	Characeae		aquoso	Fo, C
<i>Coriandrum sativum</i> L.	Umbeliferae	coentro	aquoso (1) aquoso (2)	Fr Fo
<i>Cupressus sempervirens</i> L.	Cupressaceae	cipreste	aquoso	Fo
<i>Dieffenbachia picta</i> Schott	Araceae	comigo ninguém pode	aquoso	Fo
<i>Eucalyptus saligna</i> Smith	Myrtaceae	eucalipto	aquoso	Fo
<i>Euphorbia cotinifolia</i> L.	Euphorbiaceae	roxinha	aquoso	Fo
<i>Ficus carica</i> L.	Moraceae	figo	aquoso	Fo
<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	Umbeliferae	funcho	aquoso	Fo
<i>Jatropha curcas</i> L.	Euphorbiaceae	pinhão de purga	etanólico	Fo, Fr
<i>Magonia pubescens</i> St. Hill.	Sapindaceae	timbó	aquoso (1) aquoso (2)	C Fo
<i>Mikania schenkii</i> Hieron.	Compositae		etanólico	Fo, C
<i>Nerium oleander</i> L.	Apocinaceae	espírradeira	etanólico	Fo, C
<i>Petroselinum sativum</i> L.	Umbeliferae	salsa	aquoso	Fo, Fl
<i>Philodendon imbe</i> Schott	Araceae	imbé	etanólico	Cc
<i>Poinciana regia</i> Bojer	Caesalpinaceae (Leg.)	flamboyant	etanólico	Fo, Fl
<i>Pyrethrum cinerariaefolium</i> Trev	Compositae	crisântemo	etanólico	Fl
<i>Rumex crispus</i> L.	Poligonaceae	labaça	etanólico	R
<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.	Bignoniaceae	espatodea	etanólico	Fl
<i>Tabebuia caryantha</i> Nichols	Bignoniaceae	ipê amarelo	aquoso	Fo
<i>Tibouchina scrobiculata</i> Cogn.	Melastomataceae	quaresmeira	etanólico	Fo
<i>Vernonia salzmanni</i>	Compositae	erva imperial	hexânico	Fo, C

* Fo = Folhas; Fl = flores; C = caule; Cc = casca do caule; Fr = frutos; CFr = casca dos frutos; R = raízes; T = planta total.

tante era colocada sobre gaze cirúrgica dobrada quatro vezes, sendo espremido o conjunto. O líquido obtido, constituía o extrato utilizado para as diluições.

Extratos aquosos liofilizados — Um grama seco da porção do vegetal era fervido durante 15 min em 250 ml de água destilada. Após filtração através de papel de filtro, 6 ml do líquido resultante eram liofilizados e o extrato seco obtido era diluído em água.

Extratos hexânicos — Após secagem e trituração, os vegetais utilizados eram submetidos à extração com hexano no aparelho de Soxhlet, durante 72 horas, evaporando-se a seguir os solventes (Mendes et al., 1984). No preparo das soluções em água, para melhor solubilidade, cada 50 mg de extrato era previamente dissolvido em 0,02 ml de metanol. Experimentos prévios indicaram que a presença desse solvente, nessa concentração não influenciou a sobrevivência das larvas.

Extratos etanólicos — Foram preparados de maneira análoga aos extratos hexânicos, apenas substituindo hexano por etanol. No preparo das diluições em água destilada, cada 50 mg de extrato foi previamente dissolvido em 1 ml de etanol. Um experimento prévio demonstrou igualmente que a presença de etanol nessa proporção não afeta a sobrevivência das larvas.

Ácido anacárdico — Foi preparado no laboratório de Química do Centro de Pesquisas “René Rachou” (Belo Horizonte) conforme o método descrito por Tyman (1976).

Experimentos prévios mostraram que a sobrevivência das larvas de *Ae. fluviatilis* é menor em água destilada do que em água de torneira, fator esse que nos levou a utilizar a última como solvente no preparo dos meios experimentais e como controle.

Apresentamos a seguir a composição físico-química da água utilizada:

Caracteres físicos

Cor (escala de platina-cobalto) . . .	5 unidades
Turbidez (escala de Formazina). . .	1mg por litro
Odor.	nenhum
Reação (pH).	7,8

Análise química (Resultado em miligramas por litro)

Dureza total (em CaCO ₃ (Método EDTA)	34
Dureza “carbonato”.	24
Dureza “não carbonatos”	10
Cloretos (Cl ⁻).	3
Nitrogênio amoniacal (em N).	0,02
Nitrogênio albuminoide (em N)	0,03
Nitrogênio Nitroso (em N)	ausente
Nitrogênio Nítrico (em N).	ausente
Oxigênio consumido (em O ₂)	0,7
Alcalinidade de Hidróxidos (OH ⁻) em CaCO ₃	0
Alcalinidade de carbonatos (CO ₃) em CaCO ₃	0
Alcalinidade de bicarbonatos (HCO ₃ ⁻) .	24
Ferro (em Fe).	0,1

Experimentos — Foram realizados 34 experimentos, sendo cada qual repetido em três réplicas. Em cada experimento, soluções a 100, 10 e 1 ppm, preparadas com um extrato vegetal, eram colocadas em três recipientes de vidro transparente respectivamente, cada qual com capacidade de 150 ml e 9 cm de diâmetro, previamente lavados e esterilizados, sendo acrescentado ainda um recipiente similar, contendo apenas água, como controle.

Para cada recipiente, experimental ou controle, foram selecionadas 30 larvas de 4^o estágio que aparentemente não estivessem prestes a pupar. Após cuidadosas lavagens, a água que continha as larvas era removida por filtração através de papel de filtro, e cada lote de larvas colocado nos recipientes que continham 150 ml das soluções experimentais ou de água pura. Após 24 horas, era anotado o número de larvas sobreviventes, sendo as mesmas então removidas das soluções por filtração e transferidas para recipientes análogos, contendo 150 ml de água pura, acrescida de cerca de 1,5 g de ração de galinha (Integração/3 — Cargill Agrícola S/A — S. Paulo), moída e esterilizada. Decorridas outras 24 horas, era novamente adotado o número de sobreviventes.

Análise estatística — A importância das diferenças entre as médias de larvas sobreviventes, encontradas em cada experimento, foi avaliada com o emprego do “Teste de Duncan” (Levin, 1978; Edwards, 1960) sendo adotado o nível de significância de 5% ($\alpha = 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela II mostra as médias e desvios padrões do número de larvas sobreviventes após imersão nas diluições dos diversos extratos empregados, nos dois intervalos de tempo adotados.

Dentre todos os extratos testados, 26,5% (9 em 34) mostraram-se eficazes para reduzir a sobrevida das larvas de 4^o estágio de *Ae. fluviatilis*. O ácido anacárdico e os extratos provenientes de *A. occidentale*, *A. americana*, *A. sativum* (bruto), *C. sativum* (frutos), *N. oleander*, *S. campanulata*, *T. scrobiculata* e *V. salzmanni* reduziram significativamente a sobrevida larvária na concentração de 100 ppm, sendo que o ácido anacárdico apresentou-se também eficiente quando dissolvido à 10 ppm; o extrato bruto de *A. sativum* foi o único que apresentou atividade larvicida também na concentração de 1 ppm ($\alpha = 0,05$). Apresentamos a seguir a discussão dos dados comparativamente com aqueles obtidos por outros autores.

Eficácia na concentração de 1 ppm

Somente o extrato bruto de *A. sativum* apresentou essa atividade sobre *Ae. fluviatilis*. Amonkar & Reeves (1970), utilizando extratos brutos e metanólicos desse vegetal relataram a sua atividade contra duas espécies do gênero *Culex* e quatro espécies do gênero *Aedes*. Os referidos autores chamam a atenção sobre a eficácia das soluções desses extratos contra mosquitos resistentes a inseticidas químicos atuais e sugerem o estudo mais extensivo das propriedades inseticidas desse vegetal. Supavarn et al. (1974) ainda relatam as propriedades larvicidas de *Allium vineale* para *Ae. aegypti*.

Eficácia na concentração de 10 ppm

Apenas o ácido anacárdico apresentou essa atividade. Eichbaum (1946) refere a mortalidade de larvas do gênero *Culex* quando colocadas em solução de 20 ppm de anacardato de sódio, o qual constitui uma das frações do ácido anacárdico.

Eficácia na concentração de 100 ppm

Foram eficazes contra as larvas, os extratos produzidos com os seguintes vegetais: *A. americana*, *A. occidentale* (2), *C. sativum* (1), *N. oleander*, *S. campanulata*, *T. scrobiculata* e

V. salzmanni. Em relação ao gênero *Agave*, Schactu & Menon (1983) relatam as propriedades larvicidas de três espécies contra larvas de espécies dos gêneros *Anopheles*, *Culex* e *Aedes* na Índia, porém em concentrações sensivelmente mais altas àquelas por nós testadas. Quanto à *N. oleander*, Heal & Rogers (1950) consideraram ineficazes diversos extratos de folhas e caule desse vegetal, quando empregados contra larvas de *Ae. aegypti* e *An. quadrimaculatus*, no entanto, relatam um aumento de mortalidade das larvas da primeira espécie, quando em contato com solução do extrato de flores do mesmo vegetal, na concentração de 200 ppm. Os mesmos autores descreveram um aumento de mortalidade das larvas de *An. quadrimaculatus* quando em contato com extrato de raízes de *Nerium indicum*. Quanto às demais espécies, não encontramos referências sobre sua atividade inseticida, em relação a outras espécies de mosquitos. Sugerimos, em vista do amplo cultivo desses vegetais no país, que tais propriedades devam ser melhor investigadas.

Extratos que não apresentaram atividade na concentração de 100 ppm

Os 25 extratos restantes, não reduziram a sobrevida larvária de *Ae. fluviatilis*, na mais alta concentração empregada. No gênero *Baccharis*, Heal & Rogers (1950) relatam a eficácia de extratos de *Baccharis glutinosa* contra larvas de *Ae. aegypti* na concentração de 200 ppm e a ineficácia de extratos de *Baccharis coridifolia*, *Baccharis floribunda* e *Baccharis pteronioides*, na mesma concentração contra larvas de *Ae. aegypti* e *Anopheles quadrimaculatus*.

Há numerosas referências na literatura sobre a influência de plantas do gênero *Chara* sobre mosquitos: Caballero (1919) referiu as propriedades larvicidas de *Chara foetida* para mosquitos dos gêneros *Stegomyia*, *Culex* e *Anopheles*; McGregor (1924) verificou, por sua vez, serem *C. foetida* e *Chara hispida* incapazes de deter o desenvolvimento larvário em mosquitos; Matheson & Hinman (1929) referiram que em aquários onde crescia *Chara fragilis*, as larvas de várias espécies do gênero não completavam o seu desenvolvimento e assinalaram ainda a ausência de formas imaturas de mosquitos em coleções naturais de água, nas quais crescia *C. fragilis*, no estado de New York (USA); Matheson (1930) chamou a atenção sobre os dados contraditórios referentes a atuação das

TABELA II

Médias e desvios padrões ($\bar{X} \pm s$) do número de larvas de *Ae. fluviatilis* sobreviventes, após a sua imersão em diversos extratos vegetais, nas concentrações de 100, 10, 1 ppm e no controle, após decorridas 24 e 48 horas

Extratos de vegetais	Intervalos em horas							
	24				48			
	Concentrações em ppm				Concentrações em ppm			
	100	10	1	Controle	100	10	1	Controle
<i>A. americana</i>	12,0 ± 7,8	28,7 ± 1,2	29,7 ± 0,6	29,7 ± 0,6	2,0 ± 1,4	28,0 ± 2,0	29,3 ± 0,6	28,3 ± 2,1
<i>A. sativum</i> (1)	28,3 ± 0,6	28,0 ± 2,0	29,5 ± 0,6	28,7 ± 1,2	27,7 ± 1,5	27,3 ± 2,5	29,0 ± 1,0	27,0 ± 3,6
<i>A. sativum</i> (2)	—	0,7 ± 0,6	22,7 ± 4,0	27,7 ± 0,6	—	0,3 ± 0,6	17,0 ± 4,6	21,3 ± 1,2
<i>A. occidentale</i> (1)	—	26,3 ± 1,5	28,3 ± 0,6	28,7 ± 1,5	—	20,0 ± 2,0	24,7 ± 2,3	24,3 ± 2,1
<i>A. occidentale</i> (2)	—	22,0 ± 6,1	25,3 ± 3,5	27,3 ± 1,2	—	21,0 ± 7,0	22,0 ± 3,0	23,0 ± 4,0
<i>A. brasiliensis</i>	28,0 ± 2,6	30,0 ± 0,0	29,7 ± 0,6	30,0 ± 0,0	25,3 ± 4,6	28,3 ± 1,5	26,7 ± 2,1	28,3 ± 1,5
<i>B. trimeria</i> (1)	28,7 ± 1,5	28,7 ± 1,5	29,7 ± 0,6	28,3 ± 1,2	26,7 ± 2,5	28,3 ± 1,5	28,3 ± 2,1	26,0 ± 1,7
<i>B. trimeria</i> (2)	27,3 ± 3,8	28,3 ± 1,2	29,3 ± 0,6	28,7 ± 1,5	25,3 ± 5,5	27,0 ± 3,5	28,3 ± 0,6	26,7 ± 2,3
<i>B. segetum</i>	26,0 ± 1,7	29,7 ± 0,6	29,7 ± 0,6	28,0 ± 0,0	25,3 ± 2,5	27,7 ± 2,5	26,3 ± 3,2	25,3 ± 1,5
<i>C. brasiliensis</i>	29,0 ± 0,6	30,0 ± 0,0	30,0 ± 0,0	30,0 ± 0,0	28,0 ± 1,7	30,0 ± 0,0	27,7 ± 0,6	29,3 ± 1,2
<i>C. pulcherrima</i>	28,7 ± 0,6	30,0 ± 0,0	30,0 ± 0,0	30,0 ± 0,0	27,7 ± 2,3	29,0 ± 1,0	29,7 ± 0,6	29,3 ± 1,2
<i>C. zelyanica</i>	29,0 ± 0,0	29,3 ± 1,2	30,0 ± 0,0	29,7 ± 0,6	29,0 ± 0,0	29,3 ± 1,2	30,0 ± 0,0	29,7 ± 0,6
<i>C. sativum</i> (1)	5,3 ± 4,6	29,7 ± 0,6	29,7 ± 0,6	30,0 ± 0,0	4,0 ± 4,0	29,0 ± 1,0	29,3 ± 0,6	29,0 ± 1,0
<i>C. sativum</i> (2)	28,7 ± 1,5	28,3 ± 1,5	29,0 ± 1,0	29,0 ± 1,0	28,7 ± 1,5	27,0 ± 2,0	28,3 ± 1,5	28,0 ± 0,0
<i>C. sempervirens</i>	28,7 ± 1,5	29,7 ± 0,6	30,0 ± 0,0	30,0 ± 0,0	28,7 ± 1,5	29,7 ± 0,6	30,0 ± 0,0	30,0 ± 0,0
<i>D. picta</i>	29,0 ± 1,0	28,3 ± 1,5	28,0 ± 1,7	27,7 ± 2,3	29,0 ± 1,0	28,3 ± 1,5	28,0 ± 1,7	27,7 ± 2,3
<i>E. shligna</i>	30,0 ± 0,0	29,3 ± 1,2	29,3 ± 1,7	28,0 ± 2,6	29,0 ± 1,0	29,0 ± 1,0	27,3 ± 2,3	27,7 ± 2,3
<i>E. cotinifolia</i>	29,3 ± 0,6	29,0 ± 1,0	29,7 ± 0,6	30,0 ± 0,0	29,3 ± 0,6	29,0 ± 1,0	29,7 ± 0,6	30,0 ± 0,0
<i>F. carica</i>	30,0 ± 0,0	30,0 ± 0,0	29,7 ± 0,6	30,0 ± 0,0	30,0 ± 0,0	30,0 ± 0,0	29,7 ± 0,6	30,0 ± 0,0
<i>F. vulgare</i>	30,0 ± 0,0	29,3 ± 0,6	27,0 ± 3,5	29,0 ± 1,7	30,0 ± 0,0	29,0 ± 0,0	27,0 ± 3,5	29,0 ± 1,7
<i>J. curcas</i>	28,3 ± 2,9	29,7 ± 0,6	30,0 ± 0,0	29,7 ± 0,6	28,3 ± 2,9	29,7 ± 0,6	30,0 ± 0,0	29,7 ± 0,6
<i>M. pubescens</i> (1)	29,7 ± 0,6	30,0 ± 0,0	30,0 ± 0,0	30,0 ± 0,0	29,0 ± 1,0	30,0 ± 0,0	30,0 ± 0,0	30,0 ± 0,0
<i>M. pubescens</i> (2)	29,3 ± 0,6	30,0 ± 0,0	29,3 ± 0,6	30,0 ± 0,0	29,0 ± 1,0	30,0 ± 0,0	29,3 ± 0,6	30,0 ± 0,0
<i>M. schenkii</i>	29,3 ± 0,6	30,0 ± 0,0	30,0 ± 0,0	30,0 ± 0,0	28,7 ± 0,6	29,0 ± 1,7	29,3 ± 1,2	27,7 ± 0,6
<i>N. oleander</i>	26,7 ± 1,5	28,3 ± 0,6	29,7 ± 0,6	28,3 ± 2,1	23,7 ± 2,5	27,0 ± 1,0	29,7 ± 0,6	28,3 ± 2,1
<i>P. sativum</i>	29,3 ± 1,2	28,0 ± 1,0	28,3 ± 1,5	27,7 ± 2,3	29,3 ± 1,2	24,7 ± 2,5	26,7 ± 1,2	25,0 ± 4,6
<i>P. imbe</i>	30,0 ± 0,0	28,3 ± 2,1	29,3 ± 1,2	30,0 ± 0,0	29,3 ± 1,2	27,0 ± 3,6	29,0 ± 1,7	29,0 ± 1,7
<i>P. regia</i>	30,0 ± 0,0	29,7 ± 0,6	30,0 ± 0,0	29,0 ± 1,7	30,0 ± 0,0	29,7 ± 0,6	30,0 ± 0,0	29,0 ± 1,0
<i>P. cinerariaefolium</i>	27,0 ± 1,7	30,0 ± 0,0	28,7 ± 1,5	27,3 ± 2,5	23,0 ± 3,6	29,0 ± 1,7	27,7 ± 3,0	27,3 ± 2,5
<i>R. crispus</i>	23,7 ± 6,1	29,3 ± 0,6	29,0 ± 1,0	29,3 ± 1,2	22,3 ± 6,4	27,3 ± 2,1	26,3 ± 3,5	29,0 ± 1,7
<i>S. campanulata</i>	10,7 ± 6,7	28,7 ± 2,3	29,7 ± 0,6	26,7 ± 2,1	10,3 ± 6,8	28,3 ± 2,1	27,7 ± 1,5	26,7 ± 2,5
<i>T. crysantha</i>	28,7 ± 1,5	28,7 ± 1,5	30,0 ± 0,0	29,0 ± 1,0	27,7 ± 1,5	28,3 ± 1,2	29,3 ± 0,6	28,7 ± 1,5
<i>T. scrobiculata</i>	23,0 ± 1,7	29,3 ± 0,6	29,7 ± 0,6	29,7 ± 0,6	21,7 ± 2,5	28,3 ± 2,1	29,3 ± 0,6	28,3 ± 2,1
<i>V. salzmanni</i>	24,0 ± 4,0	30,0 ± 0,0	30,0 ± 0,0	29,3 ± 1,2	23,0 ± 2,6	29,3 ± 1,2	29,7 ± 0,6	29,0 ± 0,0

plantas desse gênero sobre mosquitos, mas supõe ser *C. fragilis* capaz de inibir o desenvolvimento larvário. Amonkar & Reeves (1970) e Furlow & Hays (1972) também fizeram referências às propriedades tóxicas de algas do gênero *Chara* para larvas de mosquitos, mas Angerilli (1980a) constatou ser *Chara globularis* a vegetação predominante em criadouros de mosquitos em uma área de testes no Canadá, possuindo a água em que crescia essa espécie propriedades atraentes para as fêmeas grávidas de *Ae. aegypti* (Angerilli, 1980b). Hobbs & Molina (1983) afirmaram que aparentemente *C. fragilis* tem efeito inibidor sobre o desenvolvimento de larvas de mosquitos, o que não ocorre com outras espécies do mesmo gênero. Em experimentos prévios verificamos que as larvas de *Ae. fluviatilis* desenvolveram-se normalmente em recipientes de vidro onde crescia *C. zeylanica*. Sobre *C. sempervirens*, faltam dados experimentais na literatura com respeito à propriedades de extratos desse vegetal para mosquitos e outros invertebrados, mas Cruz (1979) afirma possuir essa planta reputação popular de repelente para mosquitos e traças. Paulov & Paulovova (1980), utilizando duas outras espécies de coníferas — *Pinus silvestris* e *Picea abies* — concluíram que extratos das mesmas, a 1 ppm eram capazes de inibir o desenvolvimento de larvas de *Culex pipiens*. Heal & Rogers (1950) consideraram eficaz também um extrato de raízes de *Euphorbia sp.*, na concentração de 200 ppm, para aumentar a mortalidade em larvas de *Ae. aegypti*, e verificaram que extratos de casca de *Jatropha angustidens* eram ineficazes contra as larvas de *Ae. aegypti* e *An. quadrimaculatus*, porém os extratos das raízes de *Jatropha macrohyza* e dos frutos de *Jatropha oligandra* aumentavam a mortalidade de larvas de *Ae. aegypti*, nas concentrações de 200 ppm; os extratos desses dois últimos vegetais, porém não mostraram a mesma eficácia contra as larvas de *An. quadrimaculatus*. Com *R. crispus* Supavarn et al. (1974) obtiveram acentuada mortalidade ao empregarem um extrato metanólico dessa planta, na concentração de 1000 ppm, contra larvas de *Ae. aegypti*. Diversos extratos de várias espécies dos gêneros *Aristolochia*, *Bidens*, *Caesalpinia*, *Dieffenbachia* e *Eucaliptus* foram testados por Neal & Rogers (1950), sem eficácia, em larvas de *Ae. aegypti* e/ou *An. quadrimaculatus*.

Não encontramos dados referentes a possível atividade larvicida em mosquitos dos vegetais das espécies: *F. carica*, *F. vulgare*, *M. pubescens*,

M. schenkii, *P. imbe*, *P. regia*, *P. cinerariifolium* e *T. chrysantha*.

Heal & Rogers (1950), dentre 2.500 vegetais testados sob forma de diversos extratos, assinalaram 5,7% dos mesmos com atividade larvicida para mosquitos, na concentração de 200 ppm; Supavarn et al. (1974), em um total de 36 extratos vegetais testados, encontraram 11,1% capazes de produzir mortalidade superior a 53% quando dissolvidos à 500 ppm e apenas 2,8% de produtos capazes de produzir o mesmo efeito na concentração de 100 ppm — em ambos os casos, sobre larvas de *Ae. aegypti*. Em vista desses resultados, parece-nos acertada a estratégia de selecionar para os testes de atividade larvicida, principalmente vegetais reputados ou referidos como tóxicos para insetos ou outros organismos.

RESUMO

Influência de diversos derivados de vegetais na sobrevida das larvas de *Aedes fluviatilis* (Lutz) (Diptera: Culicidae) em laboratório — As propriedades larvicidas de 34 extratos, provenientes de 29 vegetais, foram testados em larvas de *Aedes fluviatilis* (Lutz) (Diptera: Culicidae) nas concentrações de 100, 10 e 1 ppm. 26,5% dos extratos utilizados, reduziram significativamente a sobrevida larvária ($\alpha = 0,05$), quando empregados na concentração de 100 ppm (*Anacardium occidentale*, *Agave americana*, *Allium sativum*, *Coriandrum sativum*, *Nerium oleander*, *Spatodea campanulata*, *Tibouchina scrobiculata* e *Vernonia salzmanni*). O ácido anacárdico (*A. occidentale*) mostrou-se larvicida na concentração de 10 ppm e o extrato bruto de *A. sativum* foi eficaz contra as larvas na concentração de 1 ppm.

Palavras chaves: extratos vegetais — larvicidas — *Aedes fluviatilis*

AGRADECIMENTOS

Esse trabalho é parte de uma Tese de Doutorado, orientada pelo Dr. Leonidas de Mello Deane, ao qual expressamos a nossa gratidão. Agradecemos também aos professores Telma S. M. Grande, Lair A. Rennó, Deusdedid S. de B. Leite e José L. Pedersoli pela identificação de vegetais e fornecimento de bibliografia.

REFERÊNCIAS

- AMONKAR, S. V. & REEVES, E. L., 1970. Mosquito control with the active principle of garlic *Allium sativum*. *J. Econ. Ent.*, 63: 1172-1175.
- ANDUZE, P. J., 1941. Anotaciones sobre los zancudos del Estado Carabobo, Venezuela (Diptera: Culicidae). *Rev. San. Asist. Soc.*, 6: 491-508.
- ANGERILLI, N. P. D., 1980a. A similarity dendrogram as an indicator of mosquito breeding sites. *Mosquito News*, 40: 117-118.
- ANGERILLI, N. P. D., 1980b. Influences of extracts of fresh water vegetation on the survival and oviposition by *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). *Can. Ent.*, 112: 1249-1252.
- BRANDÃO, M. G. L.; BOTELHO, M. G. A. & KRETTLI, A. U., 1984. Quimioterapia experimental antimalárica com produtos naturais. I. Uma abordagem mais racional? *Ciência e Cultura*, 37: 1152-1164.
- CABALLERO, A., 1919. La *Chara foetida* A. Br. y las larvas de *Stegomyia*, *Culex* y *Anopheles*. *Rev. Appl. Entomol.*, 1922-B 10: (Abstract), 108.
- CAMARGO, M. V. T.; CONSOLI, R. A. G. B.; WILLIAMS, P. & KRETTLI, A. U., 1983. Factors influencing the development of *Plasmodium galinaceum* in *Aedes fluviatilis*. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 78: 83-94.
- CONSOLI, R. A. G. B., 1987. Influência de diversos fatores físicos e químicos sobre o comportamento de oviposição das fêmeas de *Aedes (Ochlerotatus) fluviatilis* (Lutz, 1904) e suscetibilidade das larvas da mesma espécie a diversos extratos vegetais. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- CONSOLI, R. A. G. B. & WILLIAMS, P., 1978. Laboratory observations on the bionomics of *Aedes fluviatilis* (Lutz, 1904). *Bull. Ent. Res.*, 68: 123-136.
- CRUZ, G. L., 1979. Dicionário das plantas úteis do Brasil. Edit. Civilização Brasileira S/A, Rio de Janeiro, 599 pp.
- DAVIS, N. C. & SHANNON, R. C., 1931. Studies on yellow fever in South America. Attempts to transmit the virus with certain aedine and sabethine mosquitoes and with triatomas (Hemiptera). *Am. J. Trop. Med.*, 11: 21-29.
- EDWARDS, A. L., 1960. Experimental design in Psychology Research: Introduction to the analysis of variance. New York Rinehart & Consc., N. Y., 117-363.
- EICHBAUM, F. W., 1946. Biological properties of anacardic acid (0-penta-decadienyl-salicylic acid) and related compounds. *Mem. Inst. Butantan*, 19: 68-134.
- FONTAINE, R. E., 1980. Progress in mosquito control. *Californ. Agriculture*, 34: 4-5.
- FORATTINI, O. P., 1965. Entomologia Médica. Edit. Universidade de São Paulo, S. P., 2^o vol., 506 pp.
- FURLOW, B. M. & HAYS, K. L., 1972. Some influences of aquatic vegetation on the species and number of Culicidae (Diptera) in small pools of water. *Mosquito News*, 32: 595-599.
- GEORGHIOU, G. P., 1980. Mosquito resistance to insecticides. *Californ. Agriculture*, 34: 33-34.
- HEAL, R. E. & ROGERS, E. F., 1950. A survey of plants for insecticidal activity. *Lloydia*, 13: 89-162.
- HOBBS, J. H. & MOLINA, P. A., 1983. The influence of the aquatic fern *Salvinia auriculata* on the breeding of *Anopheles albimanus* in coastal Guatemala. *Mosquito News*, 43: 456-457.
- KASAI, N., 1979. Susceptibilidade do mosquito *Aedes fluviatilis* (Lutz, 1904) à infecção com *Dirophilaria immitis* (Leidy, 1856). Tese de Mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- LEITE, M. A. B., 1980. Comportamento de oviposição e interação das formas imaturas de *Aedes fluviatilis* (Lutz, 1904) e *Culex pipiens fatigans* Wiedemann, 1828 (Diptera: Culicidae) em laboratório. Tese de Mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- LEVIN, J., 1978. Estatística aplicada a Ciências Humanas. Edit. Harper & Row do Brasil Ltda, S. P., 310 pp.
- MATHESON, R., 1930. The utilization of aquatic plants as aids in mosquito control. *Amer. Natur.*, 64: 56-85.
- MATHESON, R. & HINMAN, E. H., 1929. Further studies on *Chara spp* and other aquatic plants in relation to mosquito breeding. *Am. J. Trop. Med.*, 9: 249-266.
- MAW, M. G., 1970. Capric acid as a larvicide and an oviposition stimulant for mosquitoes. *Nature*, 227: 1154-1155.
- MCGREGOR, M. E., 1924. Tests with *Chara foetida* and *Chara hispida* on the development of mosquito larvae. *Parasitology*, 16: 382-387.
- MENDES, N. M.; PEREIRA, J. P.; SOUZA, C. P. & AZEVEDO, M. L. L., 1984. Ensaio preliminares em laboratório para verificar a ação moluscicida de algumas espécies da flora brasileira. *Rev. Saúde Públ. S. Paulo*, 18: 348-354.
- MENDES, N. M.; SOUZA, C. P.; ARAÚJO, N.; PEREIRA, J. P. & KATZ, N., 1986. Atividade moluscicida de alguns produtos naturais sobre *Biomphalaria glabrata*. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 81: 87-95.
- PAULOV, S. & PAULOVOVA, J., 1980. [Notes on the insecticide effectiveness of resin]. *Biológica*, 35: 553-555.
- PEREIRA, J. P. & SOUZA, C. P., 1974. Ensaio preliminares com *Anacardium occidentale* como moluscicida. *Ciência e Cultura*, 26: 1054-1057.
- PEREIRA, J. P.; SOUZA, C. P. & MENDES, N. M., 1978. Propriedades moluscicidas da *Euphorbia cotinifolia*. *Rev. Bras. Pesq. Med. Biol.*, 11: 345-351.
- SHACTU, N. S. D. & MENON, P. K. M., 1983. Larvicidal property of three species of genus *Agave* (Fam. Amaryllidaceae). *J. Com. Dis.*, 15: 135-137.
- SOPER, F. L. & SERAFIM JR., J., 1933. Note on the breeding of *Aedes (Taeniorhynchus) fluviatilis* Lutz in artificial water deposits. *Am. J. Trop. Med.*, 13: 589-590.
- SUPAVARN, P.; KNAPP, F. W. & SIGAFUS, R., 1974. Biologically active plant extracts for control of mosquito larvae. *Mosquito News*, 34: 398-402.
- TYMAN, J. H., 1976. Determination of the component phenols in natural and technical cashew nut-shell liquid by gas-liquid chromatography. *Analyt. Chem.*, 48: 30-34.
- WHO., 1976. Resistance of vectors and reservoirs of disease to pesticides. Technical Report Series n^o 585, Geneve, 88 pp.
- WHO., 1980. Resistencia de los vectores de enfermedades a los plaguicidas. Série de Informes Técnicos n^o 655, Genebra, 92 pp.