

SEVEN

PUBLICAÇÕES ACADÊMICAS
2024

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE LARVICIDA
E DO PODER RESIDUAL DO EXTRATO
AQUOSO DO CRAVO-DA-ÍNDIA EM
Aedes (Stegomyia) Aegypti
(Linnaeus, 1762) EM BAIRROS NA
CIDADE DE MANAUS, AMAZONAS

Dra. Eunice da Silva Medeiros do Vale
Dra. Iléa Brandão Rodrigues
Dr. Wanderli Pedro Tadei

SEVEN

PUBLICAÇÕES ACADÊMICAS
2024

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE LARVICIDA
E DO PODER RESIDUAL DO EXTRATO
AQUOSO DO CRAVO-DA-ÍNDIA EM
Aedes (Stegomyia) Aegypti
(Linnaeus, 1762) EM BAIRROS NA
CIDADE DE MANAUS, AMAZONAS

Dra. Eunice da Silva Medeiros do Vale
Dra. Iléa Brandão Rodrigues
Dr. Wanderli Pedro Tadei

EDITORA CHEFE

Prof^o Me. Isabele de Souza Carvalho

EDITOR EXECUTIVO

Nathan Albano Valente

ORGANIZADORES DO LIVRO

Eunice da Silva Medeiros do Vale

Iléa Brandão Rodrigues

Wanderli Pedro Tadei

2024 by Seven Editora

Copyright © Seven Editora

Copyright do Texto © 2024 Os Autores

Copyright da Edição © 2024 Seven Editora

PRODUÇÃO EDITORIAL

Seven Publicações Ltda

EDIÇÃO DE ARTE

Alan Ferreira de Moraes

EDIÇÃO DE TEXTO

Natan Bones Petitemberte

BIBLIOTECÁRIA

Bruna Heller

IMAGENS DE CAPA

AdobeStok

O conteúdo do texto e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Seven Publicações Ltda. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Seven Publicações Ltda é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação.

Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.



O conteúdo deste Livro foi enviado pelos autores para publicação de acesso aberto, sob os termos e condições da Licença de Atribuição Creative Commons 4.0 Internacional

CORPO EDITORIAL

EDITORA-CHEFE

Profº Me. Isabele de Souza Carvalho

CORPO EDITORIAL

Pedro Henrique Ferreira Marçal - Vale do Rio Doce University
Adriana Barni Truccolo - Universidade Estadual do Rio Grande do Sul
Marcos Garcia Costa Morais - Universidade Estadual da Paraíba
Mônica Maria de Almeida Brainer - Instituto Federal de Goiás Campus Ceres
Caio Vinicius Efigenio Formiga - Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Egas José Armando - Universidade Eduardo Mondlane de Moçambique
Ariane Fernandes da Conceição - Universidade Federal do Triângulo Mineiro
Wanderson Santos de Farias - Universidade de Desenvolvimento Sustentável
Maria Gorete Valus - Universidade de Campinas
Luiz Gonzaga Lapa Junior - Universidade de Brasília
Janyel Trevisol - Universidade Federal de Santa Maria
Irlane Maia de Oliveira - Universidade Federal de Mato Grosso
Paulo Roberto Duailibe Monteiro - Universidade Federal Fluminense
Luiz Gonzaga Lapa Junior - Universidade de Brasília
Yuni Saputri M.A - Universidade de Nalanda, Índia
Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí, CEAD
Anderson Nunes Da Silva - Universidade Federal do Norte do Tocantins
Adriana Barretta Almeida - Universidade Federal do Paraná
Jorge Luís Pereira Cavalcante - Fundação Universitária Iberoamericana
Jorge Fernando Silva de Menezes - Universidade de Aveiro
Antonio da Costa Cardoso Neto - Universidade de Flores Buenos Aires
Antônio Alves de Fontes-Júnior - Universidade Cruzeiro do Sul
Alessandre Gomes de Lima - Faculdade de Medicina da Universidade do Porto
Moacir Silva de Castro - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
Marcelo Silva de Carvalho- Universidade Federal de Alfnas
Charles Henrique Andrade de Oliveira - Universidade de Pernambuco
Telma Regina Stroparo - Universidade Estadual de Ponta Grossa
Valéria Raquel Alcantara Barbosa - Fundação Oswaldo Cruz
Kleber Farinazo Borges - Universidade de Brasília
Rafael Braga Esteves - Universidade de São Paulo
Inaldo Kley do Nascimento Moraes - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Mara Lucia da Silva Ribeiro - Universidade Federal de São Paulo

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

V151a

Valem, Eunice da Silva Medeiros do.

Avaliação da atividade larvívora e do poder residual do extrato aquoso do cravo-da-índia em *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Linnaeus, 1762) em bairros na cidade de Manaus, Amazonas [recurso eletrônico] / Eunice da Silva Medeiros do Valem, Iléa Brandão Rodrigues, Wanderli Pedro Tadei. – São José dos Pinhais, PR: Seven Editora, 2024.

Dados eletrônicos (1 PDF).

Inclui bibliografia.

ISBN 978-65-85932-12-7

1. *Aedes aegypti*. 2. Manaus (Amazonas).
3. Epidemiologia. 4. Saúde pública. I. Rodrigues, Iléa Brandão.
II. Tadei, Wanderli Pedro. III. Título.

CDU 614

Índices para catálogo sistemático:

1. CDU: Saúde pública 614

Bruna Heller - Bibliotecária - CRB10/2348

DOI: 10.56238/livrosindi202434-001

Seven Publicações Ltda
CNPJ: 43.789.355/0001-14
editora@sevenevents.com.br
São José dos Pinhais/PR

DECLARAÇÃO DO AUTOR

O autor deste trabalho DECLARA, para os seguintes fins, que:

Não possui nenhum interesse comercial que gere conflito de interesse em relação ao conteúdo publicado;

Declara ter participado ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente nas seguintes condições: "a) Desenho do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação dos dados; b) Elaboração do artigo ou revisão para tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão";

Certifica que o texto publicado está completamente livre de dados e/ou resultados fraudulentos e defeitos de autoria;

Confirma a citação correta e referência de todos os dados e interpretações de dados de outras pesquisas;

Reconhece ter informado todas as fontes de financiamento recebidas para realizar a pesquisa;

Autoriza a edição do trabalho, incluindo registros de catálogo, ISBN, DOI e outros indexadores, design visual e criação de capa, layout interno, bem como seu lançamento e divulgação de acordo com os critérios da Seven Eventos Acadêmicos e Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Seven Publicações DECLARA, para fins de direitos, deveres e quaisquer significados metodológicos ou legais, que:

Esta publicação constitui apenas uma transferência temporária de direitos autorais, constituindo um direito à publicação e reprodução dos materiais. A Editora não é co-responsável pela criação dos manuscritos publicados, nos termos estabelecidos na Lei de Direitos Autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; O(s) autor(es) é(são) exclusivamente responsável(eis) por verificar tais questões de direitos autorais e outros, isentando a Editora de quaisquer danos civis, administrativos e criminais que possam surgir.

Autoriza a **DIVULGAÇÃO DO TRABALHO** pelo(s) autor(es) em palestras, cursos, eventos, shows, mídia e televisão, desde que haja o devido reconhecimento da autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial, com a apresentação dos devidos **CRÉDITOS** à **SEVEN PUBLICAÇÕES**, sendo o(s) autor(es) e editora(es) responsáveis pela omissão/exclusão dessas informações;

Todos os e-books são de acesso aberto, portanto, não os venda em seu site, sites parceiros, plataformas de comércio eletrônico ou qualquer outro meio virtual ou físico. Portanto, está isento de transferências de direitos autorais para autores, uma vez que o formato não gera outros direitos além dos fins didáticos e publicitários da obra, que pode ser consultada a qualquer momento.

Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições públicas de ensino superior, conforme recomendado pela CAPES para obtenção do Qualis livro;

A Seven Eventos Acadêmicos não atribui, vende ou autoriza o uso dos nomes e e-mails dos autores, bem como de quaisquer outros dados deles, para qualquer finalidade que não seja a divulgação desta obra, de acordo com o Marco Civil da Internet, a Lei Geral de Proteção de Dados e a Constituição da República Federativa.

ORGANIZADORES DO E-BOOK



Eunice da Silva Medeiros do Vale

Dra. em Biotecnologia

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, Manaus-Amazonas

E-mail: medeiros.nice@gmail.com



Iléa Brandão Rodrigues

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, Manaus-Amazonas



Wanderli Pedro Tadei – Em memória

Dr. em entomologia

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA, Manaus - Amazonas

APRESENTAÇÃO

O presente estudo avaliou a atividade larvicida de extrato aquoso do cravo-da-índia para o controle de mosquito da dengue. Nos experimentos em campo, os recipientes implantados nos bairros de Manaus no período de verão foram colonizados em 16 dias, em média. Após 24 horas da aplicação do extrato aquoso nos recipientes em campo, obteve-se mortalidade total das larvas de *Aedes aegypti*, mostrando ser um método eficiente para o controle do mosquito em residências, podendo ser recomendado como um método complementar, simples e de baixo custo, aos métodos tradicionais de controle dessa espécie de mosquito. Uma solução com o cravo-da-índia foi proposta para prevenir a infestação de vasos de plantas pelo mosquito *A. aegypti*. Trata-se de uma solução aquosa, com aplicações semanais para o controle das larvas.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE LARVICIDA EM CAMPO	10
2.1 ÁREA DE ESTUDO.....	10
2.2 COLONIZAÇÃO DO <i>A. AEGYPTI</i> NOS RECIPIENTES.....	10
2.3 ANÁLISE.....	12
3 RESULTADOS	13
3.1 RECIPIENTES COLONIZADOS.....	13
3.2 ATIVIDADE LARVICIDA E PODER RESIDUAL DO EXTRATO AQUOSO EM CAMPO.....	13
3.2.1 INPA – Campus I	15
3.2.2 INPA – Campus II	15
3.2.3 Coroadó	16
3.2.4 Ouro Verde	16
3.2.5 Petrópolis	17
4 DISCUSSÃO	18
5 CONCLUSÕES	20
REFERÊNCIAS	21

O mosquito *Aedes aegypti* é originário da África e está presente em quase todos os continentes, menos na Antártida. É o principal vetor na transmissão da dengue, febre amarela, Zika e febre chikungunya desempenhando papel importante em surtos de doenças há mais de um século (MS 2023). De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), a dengue é o arbovírus com o maior número de casos na região das Américas, ocorrendo epidemias a cada três a cinco anos. No ano 2022 a região alcançou a marca de 2.811.433 casos de dengue, sendo esse o terceiro ano com o maior número de casos na série histórica, ficando atrás apenas dos anos 2016 e 2019, quando houve maior número de casos notificados (MS 2023).

De acordo com dados epidemiológicos do Ministério da Saúde - MS (2023), até o mês de setembro de 2023, o Brasil registrou cerca de 1.530.940 casos prováveis e 946 óbitos ocasionados pela dengue, ocorrendo um aumento quanto a taxa de adoecimento e mortes por esta arbovirose, quando comparado ao ano de 2022 (1.172.882 e 585 mortes). Neste mesmo período (2023) ocorreram 5.440 casos de dengue registrados no estado do Amazonas (MS 2023). Os dados demonstram o aumento do número de casos de dengue no Amazonas em comparação ao ano de 2022 com 2.805 casos (MS 2023). Portanto, medidas preventivas e de combate ao *A. aegypti* não devem ser negligenciadas, haja visto que a dengue é uma doença de grande importância para a saúde pública.

O controle vetorial permanece como o método mais utilizado na prevenção da transmissão de doenças transmitidas por mosquitos. Entre os métodos de controle destaca-se o uso de inseticidas químicos, como os piretróides, carbamatos e os organofosforados, essa é uma das abordagens mais utilizada para o controle de populações de mosquitos, pois diminui o número de casos das doenças transmitidas por estes (Adhikari et al. 2022; Nascimento et al. 2016). Contudo, há relatos nas literaturas sobre a resistência em populações de mosquitos pelo uso contínuo dos inseticidas químicos, dificultando os esforços em realizar o controle em nível mundial (Mossa et al. 2018). Além do mais, esses inseticidas apresentam uma elevada toxicidade aos seres humanos e a outros organismos não alvos, como também um elevado potencial contaminante do solo e da água (Mossa et al. 2018). Em decorrência dos problemas expostos do uso contínuo dos inseticidas sintéticos, vários estudos estão buscando novas alternativas para serem incorporadas no controle de insetos vetores.

Nesse sentido os produtos de origem vegetal, como os extratos vegetais, óleos essenciais e derivados botânicos, surgem como uma alternativa promissora, pois apresentam em sua composição diferentes substâncias que são capazes de agir em todas as fases do desenvolvimento dos insetos (Spletzer et al. 2021). Em vista disto, é crescente o número de estudos voltados na busca de produtos alternativos com baixa toxicidade para o ser humano, animais e meio ambiente, como os inseticidas

de origem botânica que possam ser utilizados no controle do *A. aegypti* (Silva et al. 2020; Rodrigues et al. 2021; Spletozer et al. 2021).

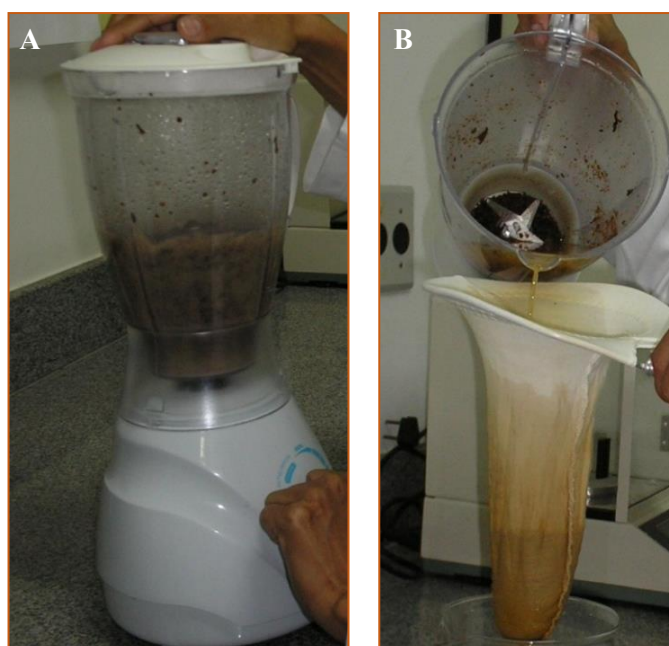
Neste contexto, enfatiza-se a existência de diversas famílias botânicas que apresentam atividade inseticida, entre as quais pode-se citar as famílias Burseraceae, Piperaceae, Myrtaceae, Fabaceae, Asteraceae, Apiaceae, Lamiaceae, entre outras, caracterizadas pela produção de compostos bioativos com ação ovicida, larvicida, adulticida em *A. aegypti* (Silva et al. 2013; Viana et al. 2018).

De acordo com Pérez-Pacheco (2004), as plantas e seus derivados têm mostrado potencial para controle de várias espécies de ácaros, roedores, nematódeos, bactérias, vírus, fungos e insetos, entre estes últimos, os mosquitos de importância médica tais como os vetores de malária e dengue.

Assim, para contornar este problema, a buscar de alternativas de controle vetorial a partir de substâncias naturais de plantas, como extratos vegetais e óleos essenciais, que apresentem atividade inseticida, e que possam ser usados para diminuir a dependência dos produtos químicos tradicionais de controle, a utilização de extratos vegetais mostra-se métodos alternativos ao controle de mosquitos. Nesse trabalho foi avaliado o potencial de extrato de *Eugenia caryophyllata* no controle de *Aedes*, em condições de campo, enfocando o uso desses extratos em nível domiciliar pela população.

O extrato utilizado nesse estudo foi extraído dos botões florais de *Eugenia caryophyllata* (cravo-da-índia), adquiridos no Mercado Municipal Adolpho Lisboa, em Manaus, AM. Na obtenção do extrato aquoso utilizou-se 60g de botões florais de cravo-da-índia adicionados a 300 mL de água destilada. Em seguida, a mistura foi triturada em liquidificador doméstico por aproximadamente dois minutos e filtrada em coador de café (Fig. 1 A–B).

Figura 1. Obtenção do extrato aquoso. A - Material utilizado para triturar os botões do cravo-da-índia. B- Filtração do material triturado.



2.1 ÁREA DE ESTUDO

Nos experimentos em campo, foram selecionadas cinco localidades: duas no INPA (1. *Campus I*; 2. *Campus II*) e em bairros adjacentes: 3. Coroadó; 4. Ouro Verde; 5. Petrópolis “Vale do Amanhecer”), com dois pontos de amostragem cada uma, sendo que, em cada um desses pontos foram colocados três recipientes, como pode ser observado na Tabela 1. Vale ressaltar que em todos os locais escolhidos foi notificada a ocorrência de *A. aegypti* (FVS).

2.2 COLONIZAÇÃO DO *A. AEGYPTI* NOS RECIPIENTES

Em cada um dos pontos amostrados foram introduzidos três recipientes (pneu e/ou prato “aparador”), montados conforme a (Fig. 2 A-B). Ressalta-se sobre os locais que estes estavam expostos à interferência da chuva, sol e sombra.

Figura 2. Armadilhas utilizadas para aplicação do extrato de cravo-da-índia (vasos) e o controle (pneus) colonizados por *Aedes* spp.



Tabela 1 – Locais de experimentos em campo.

Local	Ponto	Recipiente	Tipo	Característica
A. INPA campus I	A1	1	Pneu	Sombra
		2	Pneu	Sol
		3	pneu*	Sombra
	A2	1	Pneu	Sombra
		2	Pneu	Sol
		3	pneu*	Sombra
B. INPA campus II	B1	1	Pneu	Sombra
		2	Pneu	Sol
		3	pneu*	Sombra
	B2	1	Prato	Sombra
		2	prato	Sol
		3	prato*	Sombra
C. Coroadó	C1	1	prato	Sombra
		2	prato	Sol
		3	Pneu*	Sombra
	C2	1	prato	Sombra
		2	prato	Sol
		3	Pneu*	Sombra
D. Ouro Verde	D1	1	prato	Sombra
		2	prato	Sol
		3	Pneu*	Sombra
	D2	1	prato	Sombra
		2	prato	Sol
		3	Pneu*	Sombra
E. Petrópolis “Vale do Amanhecer”	E1	1	prato	Sombra
		2	prato	Sol
		3	Pneu*	Sombra
	E2	1	prato	Sombra
		2	prato	Sol
		3	Pneu*	Sombra
TOTAL		30		

No interior dos recipientes foram colocados 1.000 mL de água potável e 50 mL de solução atrativa a 10%, a qual era preparada utilizando-se 83 g de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*) picado, adicionado em 10 L de água e mantido em um recipiente fechado por um período de sete dias (Reiter, 1991). Após esse período, a solução obtida foi coada em peneira plástica e o líquido resultante foi utilizado nos recipientes em campo.

Após a montagem dos experimentos, os recipientes foram monitorados por meio de leituras realizadas a cada cinco dias, até a observação de larvas de *A. aegypti* nestes recipientes.

Quando era observada a presença de larvas, as mesmas eram retiradas do recipiente e contadas (leitura prévia) e uma amostra coletada para posterior identificação, realizada no Laboratório de Vetores de Malária e Dengue do INPA. A identificação era feita segundo o manual do Ministério da Saúde/SUCAM (1989).

Uma vez que as larvas eram contadas, aquelas de terceiro estágio eram devolvidas aos recipientes. Caso este número fosse inferior ou superior a 100, fazia-se a reposição (ou retirada) de larvas, para que houvesse, no final, 100 larvas em cada um dos recipientes, quando eram aplicados

200 mL do extrato aquoso do cravo-da-índia a 200.000 ppm, em dois dos recipientes, sendo o terceiro o grupo controle.

Após a aplicação da solução do cravo-da-índia, foi realizada uma leitura com 24 horas, onde era feita a contagem das larvas vivas e mortas em cada um dos recipientes, utilizando-se um conta-gotas e uma lanterna. A partir dessa primeira leitura, foram realizadas leituras periódicas de contagem das larvas, para verificar o poder residual do extrato testado.

Quando foi verificada a recolonização de *A. aegypti* nos recipientes tratados com o cravo-da-índia, as larvas eram contadas, coletadas e trazidas para descarte no Laboratório de Vetores de Malária e Dengue – INPA. O recipiente era retirado do campo.

2.3 ANÁLISE

A partir dos resultados da contagem de larvas vivas e mortas em cada um dos horários de leitura, foram obtidos os percentuais de mortalidade das larvas e estimado o poder residual do extrato aquoso em campo.

3.1 RECIPIENTES COLONIZADOS

Foram distribuídos ao total, 50 recipientes, nas cinco localidades. Entretanto, devido a inúmeras alterações nas condições dos recipientes nas residências, pelos próprios moradores, animais domésticos, entre outros, 20 foram desconsiderados da análise. Desta forma, foram considerados 30 recipientes: três recipientes por ponto de amostragem, totalizando seis recipientes por ponto de amostragem.

Do total dos trinta recipientes efetivamente testados em campo apenas um (prato), em uma residência situada no bairro Coroadó, disposto em um local ensolarado, não foi colonizado por *Aedes* spp. (Tabela 2). Em geral, observou-se que os recipientes eram facilmente colonizados, o que ocorria em, aproximadamente, cinco dias.

Tabela 2– Recipientes colonizados por larvas de *A. aegypti* após a aplicação do extrato aquoso de cravo-da-índia.

Local	Recipientes		
	Tipo	Implantado	Colonizado
Piloto	pneu	10	10
INPA <i>campus</i> I	pneu	06	06
INPA <i>campus</i> II	pneu	06	06
Coroadó	pneu/prato	06	05
Ouro Verde	pneu/prato	06	06
Petrópolis	pneu/prato	06	06
	TOTAL	30	29

3.2 ATIVIDADE LARVICIDA E PODER RESIDUAL DO EXTRATO AQUOSO EM CAMPO

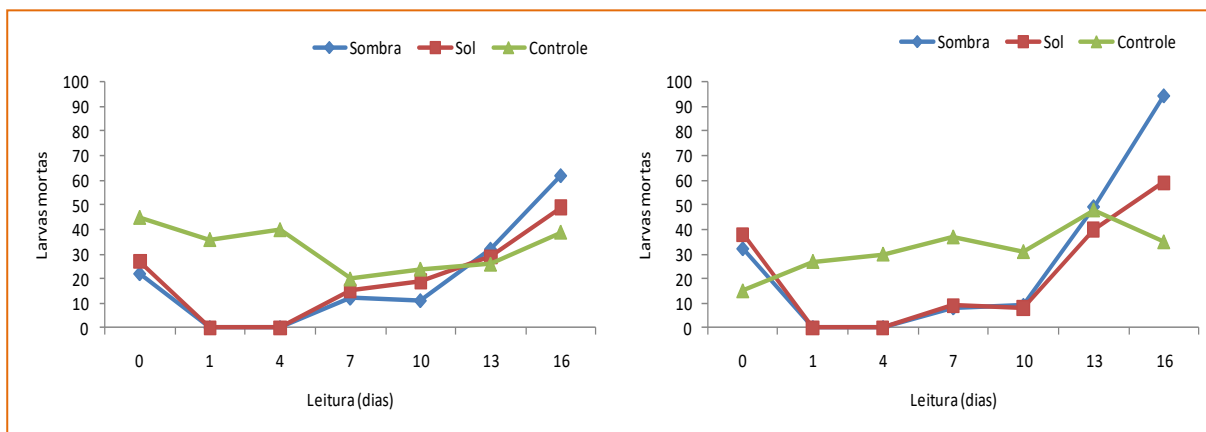
Nos experimentos realizados no INPA (*campus* I e II), observou-se a ocorrência de 584 larvas na leitura prévia à aplicação do extrato vegetal (Tabela 2). Nos testes realizados nas residências, em virtude do pouco acesso aos locais onde estavam montados os experimentos, dada a dinâmica de vida dos moradores da casa, que não possibilitava o acesso constante a esses locais, apenas foi registrada a ocorrência de colonização. Neste caso, para o teste da atividade larvicida, adotou-se o procedimento de retirada das larvas dos recipientes e a reposição de 100 indivíduos de 3º estágio (Tabela 2). Ressaltando que, quando não havia larvas suficientes para essa quantidade, as mesmas eram adicionadas das colônias do insetário do Laboratório de Vetores de Malária e Dengue do INPA. Assim, os bioensaios nessas residências tiveram na leitura prévia 100 larvas em cada recipiente, enquanto que nos demais experimentos realizados nos campi do INPA, a aplicação do extrato de cravo-da-índia era realizada em todos os indivíduos contados na leitura prévia.

Tabela 2 - Mortalidade das larvas e recolonização dos criadouros por *A. aegypti*, observadas nas leituras realizadas após a aplicação do extrato aquoso do cravo-da-índia nos bairros Coroado, Ouro Verde e Petrópolis.

Localidade	Recipiente	Tipo	Ambiente	Leitura (dias)							
				Prévia	1	4	7	10	13	16	19
INPA <i>campus</i> I	1	pneu	Sombra	22	0	0	12	11	32	62	-
	2	pneu	Sol	27	0	0	15	19	29	49	-
	Controle	pneu	Sombra	45	36	40	20	24	26	39	-
	1	pneu	Sombra	32	0	0	8	9	49	94	-
	2	pneu	Sol	38	0	0	9	8	40	59	-
	Controle	pneu	Sombra	15	27	30	37	31	48	35	-
INPA <i>campus</i> II	1	pneu	Sombra	120	0	0	10	10	19	-	-
	2	pneu	Sol	12	0	0	17	20	29	-	-
	Controle	pneu	Sombra	93	82	99	95	81	84	-	-
	1	pneu	Sombra	75	0	0	10	10	33	-	-
	2	pneu	Sol	45	0	0	9	10	26	-	-
	Controle	pneu	Sombra	60	66	47	43	35	53	-	-
Coroado	1	prato	Sombra	100	0	0	0	0	0	0	9
	2	prato	Sol	100	0	0	0	0	0	0	12
	Controle	pneu	Sombra	100	-	-	-	-	-	-	-
	1	prato	sombra	100	0	0	0	0	0	0	38
	2	prato	Sol	100	0	0	0	0	0	0	12
	Controle	pneu	sombra	100	0	0	0	0	0	0	0
Ouro Verde	1	prato	sombra	100	0	0	0	0	0	0	60
	2	prato	Sol	100	0	0	0	0	0	5	35
	Controle	Pneu	sombra	100	0	0	0	0	0	0	0
	1	prato	sombra	100	0	0	0	0	0	0	15
	2	prato	Sol	100	0	0	0	0	0	0	20
	Controle	pneu	sombra	100	0	0	0	0	0	0	0
Petrópolis	1	prato	sombra	100	0	0	0	0	0	0	20
	2	prato	Sol	100	0	0	0	0	0	0	15
	Controle	pneu	sombra	100	0	0	0	0	0	0	0
	1	prato	sombra	100	0	0	0	0	0	01	42
	2	prato	Sol	100	0	0	0	0	0	0	26
	Controle	pneu	sombra	100	0	0	0	0	0	0	0

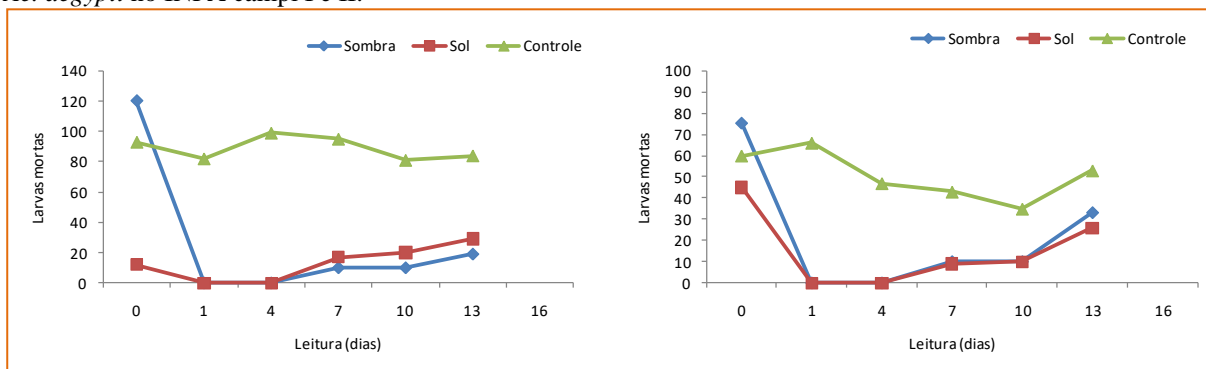
Em todos os experimentos realizados, nas leituras realizadas em 24 horas após a aplicação do extrato, foi observada mortalidade em 100% das larvas (Fig. 3). O mesmo resultado se manteve na leitura realizada no quarto dia após a aplicação do extrato aquoso do cravo-da-índia. A partir da leitura realizada no sétimo dia, foi observada a presença de larvas de *A. aegypti* nos recipientes colocados nos *campi* do INPA, porém em quantidade inferior ao registrado na leitura prévia, aumentando gradativamente nas leituras seguintes.

3.2.1 INPA – Campus I



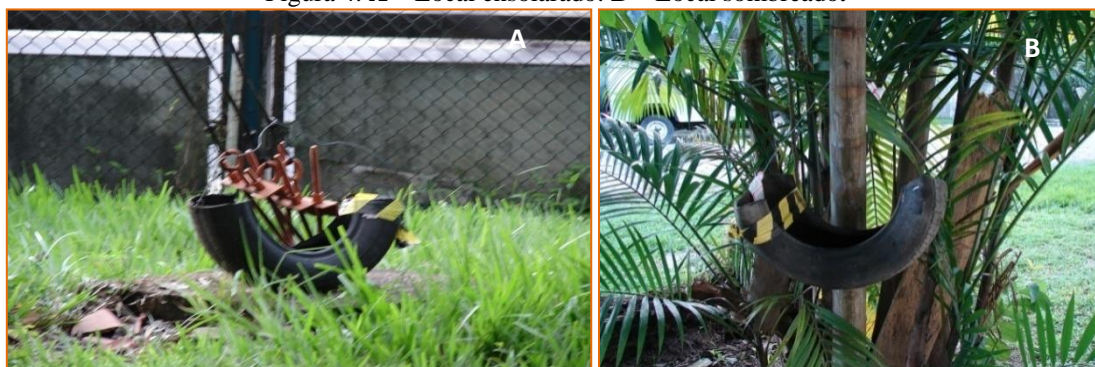
3.2.2 INPA – Campus II

Figura 3. Poder residual de extrato aquoso do cravo-da-índia, *E. caryophyllata*, em recipientes colonizados por larvas de *Ae. aegypti* no INPA campi I e II.



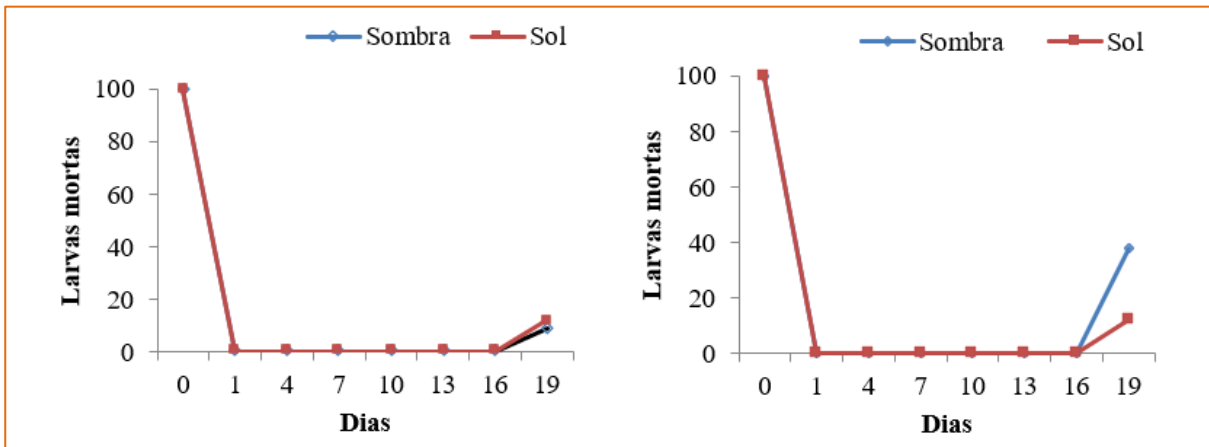
Os valores observados nas leituras até o 16º dia, no INPA *Campus I*, quando foi realizada nova aplicação do cravo da índia e no 19º dia, quando houve nova aplicação do extrato no INPA *campus II*. Nestas duas localidades, foi observada mortalidade total nas larvas, não havendo diferenças significativas para os recipientes colocados em locais de sombra ou ensolarados (Fig. 4).

Figura 4. A – Local ensolarado. B – Local sombreado.

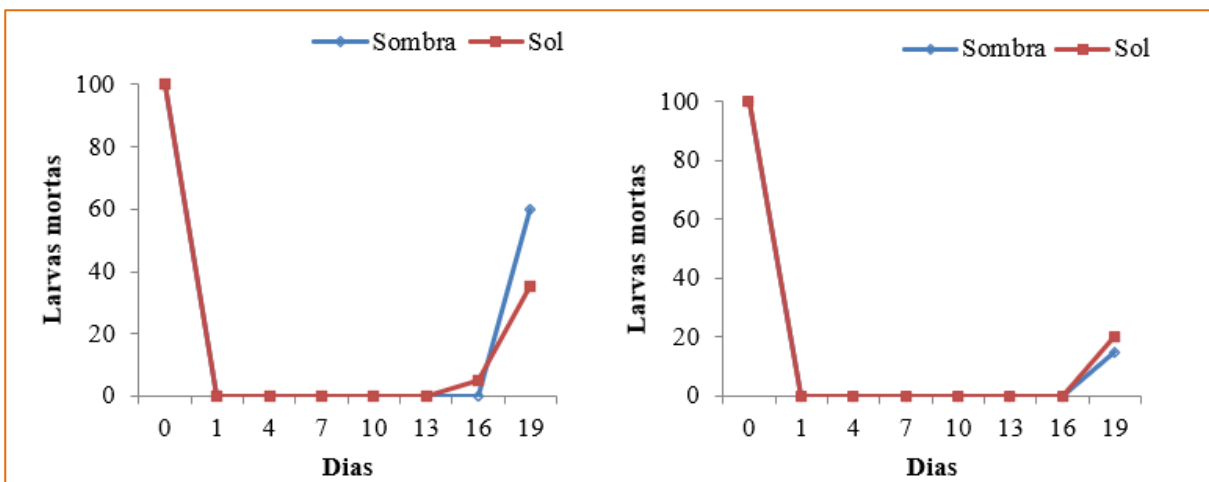


Em relação aos recipientes mantidos nas residências (Coroado, Ouro Verde e Petrópolis), após a aplicação do cravo-da-índia, obteve-se mortalidade total das larvas, sendo este resultado mantido até o 19º dia, exceto em um recipiente no Ouro verde (cinco larvas) e em um recipiente em Petrópolis (uma larva), ambos com colonização no 16º dia, não havendo diferenças significativas entre os resultados dos recipientes colocados em locais de sombra e sol (Fig. 5).

3.2.3 Coroado

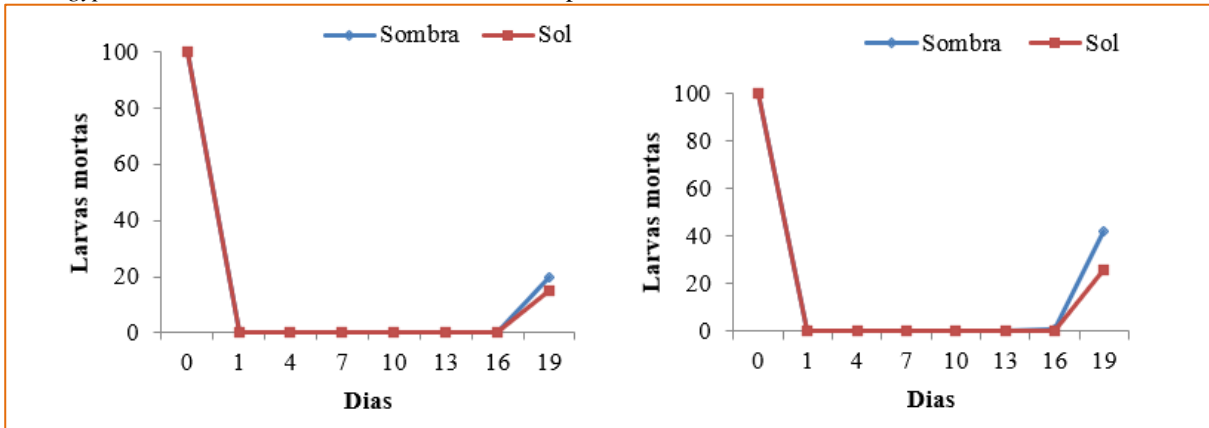


3.2.4 Ouro Verde



3.2.5 Petrópolis

Figura 5. Poder residual de extrato aquoso do cravo-da-índia, *E. caryophyllata*, em recipientes colonizados por larvas de *Ae. aegypti* nos bairros Coroado, Ouro Verde e Petrópolis.



A dispersão por meio dos ovos em criadouros artificiais constitui-se o principal mecanismo de expansão do *A. aegypti* em diferentes locais do mundo (Gadelha & Toda, 1985; Reiter & Gubler, 1997). As medidas de densidade larvária de *Ae. aegypti* em relações às condições climáticas tornam-se mais difíceis de serem obtidas, devido o hábito urbano e pela grande quantidade de criadouros. Vários trabalhos vêm sendo realizados e os resultados obtidos mostraram que de acordo com o local, as características climáticas e também do tipo e localização dos recipientes, pode-se ter diferentes padrões de densidade larval.

Pinheiro, 2005 verificou que há diferença entre os tipos de recipientes em relação à positividade das larvas de *Ae. aegypti*, foram encontradas diferenças significativas entre os vários grupos, peças e materiais tiveram maiores contribuições, seguido por vasos e frascos.

Sabe-se que os pneus e peças materiais são recipientes encontrados de forma predominante nas oficinas e borracharias, e geralmente apresentam elevada positividade, especialmente os pneus que por terem a cor escura e superfície áspera, tornam-se excelentes locais de oviposição para as fêmeas de *Aedes*.

Estudos preliminares realizados nos *Campi* do INPA por Pinto et al. (2006), verificou infestação de *A. aegypti* em três pontos do INPA: junto à Cantina, atrás do Almojarifado e em frente à ao Prédio da Administração. Nesse mesmo ano, os índices de infestação do *A. aegypti* e nos bairros adjacentes ao INPA aumentaram. Atualmente, todas as áreas dos *campi* já estão infestadas pelo *Aedes* spp.

Essas informações tornaram relevante a pesquisa realizada no presente estudo, uma vez que se buscou verificar a eficiência de uma proposta de controle, baseado em metodologia de simples execução e de baixo custo e que os próprios moradores das casas pudessem utilizar, tal como o extrato vegetal de cravo-da-índia, *E. caryophyllata*, facilmente encontrado no comércio local.

No presente estudo, todos os recipientes colocados no INPA *campi* I e II foram colonizados pelo *A. aegypti*, corroborando Pinto et al. (2006). Da mesma forma, nos bairros adjacentes ao INPA, apenas um recipiente não foi colonizado, dos trinta colocados. Vale ressaltar que a colonização ocorria em período médio de cerca de cinco dias, mostrando a importância que recipientes abandonados ou inadequadamente com água exercem para a manutenção dos mosquitos em uma área, e que em curto período de tempo já se mostram positivos para *Aedes*, facilitando um surto epidêmico de dengue, quando há a ocorrência de pessoas doentes e mosquitos infectados com os subtipos do DENV.

É importante ressaltar que os experimentos em campo, como este realizado com recipientes criadouros do mosquito *Aedes*, demandam de uma série de variáveis, além das físicas, pois há uma

forte interferência dos moradores. Inicialmente, foram colocados cinco recipientes em cada residência amostrada, entretanto, muitas das vezes, o recipiente era descartado ou alterado, o que o descaracterizava e inviabilizava para análise.

Ao mesmo tempo, havia a dificuldade em o morador permitir a implantação do recipiente em sua casa, embora existissem, no próprio local ou nas proximidades, outros recipientes propícios à infestação pelo mosquito. Estes comportamentos revelam quão complexo é a dinâmica necessária para um controle efetivo da dengue, cujo ponto-chave é a participação conjunta do poder público e da população na eliminação de criadouros potenciais, além do rápido diagnóstico e o tratamento adequado dos doentes.

Quanto à utilização de extratos vegetais Santos, 2008 mostrou evidências de que a coleta e destruição massiva de ovos de *Ae. aegypti* integrada à eliminação ou tratamento com biolarvicidas dos criadouros, pode causar um impacto negativo sobre a densidade populacional de *Ae. aegypti*, em áreas urbanas densamente infestadas.

Silva *et al.*, 2003 realizaram testes para verificar o efeito larvicida e toxicológico do extrato bruto etanólico da casca do caule de *Magonia pubescens* sobre larvas de terceiro estágio de *A. aegypti* em criadouros artificiais, demonstrando que há 100% de mortalidade até 48 horas após a aplicação do extrato. Este não apresentou efeito residual, e sua atividade diminuiu com o envelhecimento da solução nos diversos criadouros testados. O extrato aquoso do cravo-da-índia testado neste trabalho mostrou que, em 24 horas após a aplicação, obteve-se mortalidade de 100% das larvas, apresentando efeito residual de aproximadamente 10 dias, o que comprova a eficiência deste extrato e da fácil metodologia que pode ser empregada pelo próprio morador da casa.

Outros trabalhos foram realizados testando a atividade larvicida dos extratos das plantas *Copaifera langsdorffii* e *Copaifera reticulata*, em campo, em três recipientes diferentes: pneu, vidro e plástico, ele utilizou 20 larvas de terceiro estágio de *A. aegypti*, obtidas de colônia cíclica mantida por dez anos, em câmara climatizada (Costa *et al.* 2005; Oliveira, 2008). As leituras de mortalidade foram feitas 24 horas após a aplicação. Os extratos demonstraram atividade larvicida sobre *Ae. aegypti* em todos os recipientes testados com menor atividade em pneu e maior em plástico.

A partir deste estudo com o uso do cravo-da-índia, *E. caryophyllata*, para controle de larvas de mosquitos vetores de doenças de grande impacto na região amazônica, tais como malária e dengue, pode-se concluir que:

No campo, os recipientes colocados nos *campis* I e II (INPA) e nas residências nos bairros Coroado, Ouro Verde e Petrópolis foram colonizados em 96,7%, em um tempo médio de colonização de cinco dias;

Após 24 horas da aplicação do extrato aquosos do cravo-da-índia nos recipientes em campo, obteve-se mortalidade em 100% das larvas, com poder residual desse extrato para não recolonização dos recipientes por *A. aegypti* por 16 dias, em média, mostrando ser um método eficiente para o controle dessa espécie de mosquito, como forma complementar, simples e de baixo custo, aos métodos tradicionais com o uso regular de inseticidas químicos nas campanhas de controle pelo poder público e na detecção e eliminação de criadouros artificiais do mosquito, próximos às residências;

- Ministério da Saúde - MS. Boletim Epidemiológico - Monitoramento dos casos de arboviroses urbanas: semanas epidemiológicas 35 de 2023, v. 54, p. 1-24. 2023. (/Downloads/Boletim_epidemiologico_SVSA_13_2023.pdf). Acesso em 2 maio 2024.
- Adhikari, Kamal; Khanikor, Bulbuli; Sarma, Riju. Persistent susceptibility of *Aedes aegypti* to eugenol. *Scientific Reports*, v. 12, n. 2277, p. 11, 2022.
- Nascimento, Luciano; Melnyk, Anastasiia. A química dos pesticidas no meio ambiente e na saúde. *Revista Mangaio Acadêmico*, v. 1, n. 1, p. 54-61, 2016.
- Mossa, Abdel-Tawab; Mohafrash, Samia; Chandrasekaran, Natarajan. Safety of Natural Insecticides: Toxic Effects on Experimental Animals. *BioMed Research International*, v. 2018, p. 1-17, 2018.
- Spletozer, A. G. et al. Plantas Com Potencial Inseticida: Enfoque Em espécies amazônicas. *Ciência Florestal*, v. 31, n. 2, p. 974-97, 2021.
- Silva, Thayná Rhayssa Batista da; Costa, Polyana Felipe Ferreira da; Santos, Solange Laurentino dos. Perigos no uso de agrotóxicos pela saúde pública no controle vetorial do *Aedes aegypti* (perigos no uso de agrotóxicos pela saúde pública). *Revista Movimentos Sociais e Dinâmicas Espaciais*, ISSN 2238-8052, v. 9, p. 1-17, 2020.
- Rodrigues, A. M. et al. Larvicidal activity of *Annona mucosa* Jacq. extract and main constituents rolliniastatin 1 and rollinicin against *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus*. *Industrial Crops and Products*, ISSN 0926-6690, v. 169, n. 113, p. 678, 2021.
- Silva, Rayane Cristine Santos da. Composição química, atividade larvicida, repelente e deterrente da ovoposição de *Aedes aegypti* do óleo essencial de *Commiphora leptophloeos* (Mart.) J. B. Gillett (Burseraceae). Universidade Federal de Pernambuco, p. 52, 2013.
- Viana, Glautemberg de Almeida; Sampaio, Caroline de Goes; Martins, Victor Emanuel Pessoa. Produtos naturais de origem vegetal como ferramentas alternativas para o controle larvário de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*. *Journal of Health & Biological Sciences*, v. 6, n.4, p. 449-462, 2018.
- Arruda, W.; Oliveira, G.M.C.; Silva, I.G. 2003. Toxicidade do extrato etanólico de *Magonia pubescens* sobre larvas de *Aedes aegypti*. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina tropical*, v.36, p.1725.
- Consoli, R. A. G. B.; Lourenço-de-Oliveira, R. 1994. *Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil*. Rio de Janeiro, Fiocruz, 228pp.
- Costa, J.G.M.; Rodrigues, F.F.C.; Angélico, M.R. 2005. Estudo químico-biológico dos óleos essenciais de *Hyptis martiusii*, *Lippia sidoides* e *Syzgium aromaticum* frente às larvas do *Aedes aegypti*. *Revista Brasileira de Farmacognosia*.15(4): 304-309.
- Dulmage, L.M.; Yousten, A.A.; Singer, S. & Lacey, L. A. 1990. *Guidelines for production of Bacillus thuringiensis h- 14 and Bacillus sphaericus*. UNDP/World Bank/ WHO, Steering Committee to Biological of Vetores, Geneva. p.59.

- Finney, D. J. 1981. Probit analysis. 3.ed. Ran Nagar, New Delhi: S. Chand & Company Ltd. p.333.
- Matos, F.J.A. 1997. Introdução à fitoquímica experimental. 2ª ed., Edições UFC, Fortaleza, p.141.
- Medeiros, E.S.; Tadei, W.P.; Rodrigues, I.B. 2005. Prospecção de Substâncias Vegetais com Atividade Inseticida In: V Reunião Regional da SBPC, 2005, Manaus. V Reunião da SBPC: Meio Ambiente Amazônico Educação para Ciência, Tecnologia e Inovação., v.1. p.8-74.
- Rodrigues, A. M. S.; De paula, J, E.; Roblot, F.; Fournet, A.; Espindola, L. S. 2006. Larvicidal activity of *Cybistrax antisiphilitica* against *Aedes aegypti* larvae. *Fitoterapia*, v. 76, p.755-757.

REALIZAÇÃO:

SEVEN
publicações acadêmicas

ACESSE NOSSO CATÁLOGO!



WWW.SEVENPUBLI.COM

CONECTANDO O **PESQUISADOR** E A **CIÊNCIA** EM UM SÓ CLIQUE.