

# Extratos de Erva-de-Santa-Maria na saúde pública: controle do vetor de arboviroses

Erva -de- Santa-Maria extracts in public health: vector control of arboviruses

Extractos de Erva-de-Santa- María en la salud pública: control del vector de arboles

Lauriane de Assis Proença Pinto<sup>1\*</sup>, Igor Luiz Souza da Cruz<sup>2</sup>, Thiago Dutra Dias<sup>3</sup>, Ana Paula de Carvalho Faria<sup>4</sup>, Sebastião Jorge da Cunha Gonçalves<sup>5</sup>, Marise Maleck<sup>6</sup>

Como citar esse artigo. Pinto, LAP; da Cruz, ILS; Dias, TD; Faria, APC; Gonçalves, SJC; Maleck, M. Extratos de Erva-de-Santa-Maria na saúde pública: controle do vetor de arboviroses. Revista Pró-UniverSUS. 2019 Jan./Jun.; 10 (1): 102-105.

## Resumo

As arboviroses são uma grande preocupação na saúde pública nacional, e os programas com pouquíssima participação das comunidades, sem integração intersectorial e com pequena utilização do instrumental epidemiológico mostraram-se incapazes de conter um vetor com altíssima capacidade de adaptação ao ambiente criado pela urbanização. Há a preocupação e constantes sobre as ações desenvolvidas pelas equipes de saúde sobre as doenças causadas pelo *A. aegypti*. Este estudo buscou, através de extratos naturais de *Chenopodium ambrosioides* alternativas populares no controle do mosquito vetor. Nos bioensaios, foram utilizadas 20 larvas de terceiro estágio (L3), por grupo, em triplicata, totalizando 60 grupos testes e os grupos controle e testemunho. Os extratos foram aplicados na concentração de 50µg/mL no meio de criação das larvas de *A. aegypti*. Os resultados mostraram toxicidade de 100% de larvas de terceiro estágio (L3), com o extrato hexânico obtido da extração em laboratório de química. Este dado justifica a hipótese desta planta atuar com eficácia no controle do *A. aegypti* e contribuir no controle das epidemias de arboviroses. Importante salientar que o enfermeiro apresenta função relevante na atenção básica no controle destas doenças. Porém, é necessário o envolvimento da população e de políticas públicas para que seja possível a real prevenção das arboviroses.

**Palavras-chave:** Enfermagem, Arboviroses, Saúde pública.

## Abstract

Arboviruses are a major concern in national public health, and programs with very low community participation, without intersectorial integration and with little use of epidemiological instruments, have proved incapable of containing a vector with a high capacity to adapt to the environment created by urbanization. There is concern and constants about the actions developed by the health teams on diseases caused by *A. aegypti*. This study sought popular alternatives in mosquito vector control by using natural extracts of *Chenopodium ambrosioides*. In the bioassays, 20 larvae of third stage (L3), per group, were used in triplicate, totaling 60 test groups and the control groups. The extracts were applied at the concentration of 50 µg / mL in the medium of *A. aegypti* larvae. The results showed toxicity of 100% third instar larvae (L3), with the hexane extract obtained from the extraction in the chemistry laboratory. These data justify the hypothesis of this plant to act effectively in the control of *A. aegypti* and to contribute to the arbovirus epidemics control. It is important to emphasize that the nurse has a relevant role in primary care in the control of these diseases. However, the involvement of the population and of public policies is necessary so that the real prevention of arboviruses be possible.

**Keywords:** Nursing, Arboviruses, Public Health.

## Resumen

Los arbovirus son una preocupación importante en la salud pública nacional, y los programas con muy poca participación comunitaria, sin integración intersectorial y con poco uso de instrumentos epidemiológicos, han demostrado ser incapaces de contener un vector con una alta capacidad de adaptación al entorno creado por la urbanización. Existe preocupación y constantes sobre las acciones desarrolladas por los equipos de salud sobre las enfermedades causadas por *A. aegypti*. Este estudio buscó alternativas populares en el control de mosquitos vectores mediante el uso de extractos naturales de *Chenopodium ambrosioides*. En los bioensayos, se utilizaron 20 larvas de tercer etapa (L3), por grupo, por triplicado, con un total de 60 grupos de prueba y los grupos de control. Los extractos se aplicaron a la concentración de 50 µg / ml en el medio de larvas de *A. aegypti*. Los resultados mostraron una toxicidad del 100% de larvas del tercer estadio (L3), con el extracto de hexano obtenido de la extracción en el laboratorio de química. Estos datos justifican la hipótesis de esta planta para actuar eficazmente en el control de *A. aegypti* y contribuir al control de las epidemias de arbovirus. Es importante enfatizar que la enfermera tiene un papel relevante en la atención primaria en el control de estas enfermedades. Sin embargo, la participación de la población y de las políticas públicas es necesaria para que la prevención real de los arbovirus se a posible.

**Palabras clave:** Enfermería; Arbovirus; Salud pública.

Afiliação dos autores: 1 Acadêmica do Curso de Enfermagem, Universidade de Vassouras, RJ, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5993-6298>

2. Mestre. Laboratório de Insetos Vetores e Mestrado Profissional em Ciências Ambientais da Universidade de Vassouras, RJ, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7376-6184>

3. Especialista. Laboratório de Insetos Vetores, Universidade de Vassouras, RJ, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8998-3175>

4. Acadêmica do Curso de Engenharia Química, Laboratório de Química, Universidade de Vassouras, RJ, Brasil. E-mail: [anapaula.carvalho.faria@gmail.com](mailto:anapaula.carvalho.faria@gmail.com); ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6231-9250>.

5. Mestre. Professor do Curso de Enfermagem, Pró-Reitoria de Ciências da Saúde; Curso de Medicina, Pró-Reitoria de Ciências Médicas, Universidade de Vassouras, RJ, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4228-4641>

6. Doutora. Professora do Curso de Medicina, Pró-Reitoria de Ciências Médicas; Laboratório de Insetos Vetores e Mestrado Profissional em Ciências Ambientais da Universidade de Vassouras, RJ, Brasil; Pesquisadora do Laboratório de Entomologia Médica e Forense, IOC, FIOCRUZ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7699-7896>

\* Email de correspondência: [laurianeproenca@gmail.com](mailto:laurianeproenca@gmail.com)

Recebido em: 01/12/18. Aceito em: 25/04/19.

## Introdução

Diante dos desafios em relação às arboviroses delineado pela expansão destes vírus em todo o mundo, torna-se imprescindível a adoção de estratégias específicas, com maiores investimentos em métodos adequados, que forneçam sustentabilidade às ações estabelecidas pelas redes de vigilância, além de ensinarem a análise de sua efetividade. Assim, em face do atual cenário de surtos e epidemias de zika, chikungunya e dengue, conhecer o efeito larvicida de produtos naturais pode ser uma alternativa viável no controle do transmissor destas doenças.

O mosquito *Aedes aegypti* é uma das 500 espécies do gênero *Aedes* (Diptera: Culicidae). É um mosquito encontrado em áreas urbanas, vetor de doenças como dengue, zika, chikungunya e febre amarela urbana. A sua grande capacidade de adaptação a condições adversas, tais como períodos de quiescência de ovos em ambientes inóspitos, e o crescimento normal em águas poluídas, faz com que o controle deste vetor seja muito difícil. Quando os ovos entram em contato com a água, após um ciclo de dois a quatro dias, originam-se as larvas que possuem quatro estádios: L1, L2, L3 e L4. Posteriormente originam-se as pupas, e após os adultos.<sup>1</sup> O controle populacional dos mosquitos tem se concentrado nas fases larvais, em que o processo é mais eficiente, mais seletivo, e menos oneroso aos programas de prevenção à dengue.<sup>2</sup>

Dentre as estratégias de controle deste vetor, ainda é muito utilizado em grande escala, inseticidas mais agressivos, como por exemplo, os organofosforados. A utilização deste inseticida pode causar vários danos ao meio ambiente, como intoxicação e contaminação ambiental, o que ocasiona riscos à biodiversidade local e também à saúde humana<sup>3</sup>. O seu uso contínuo e indiscriminado pode ocasionar a seleção de população de vetores resistentes, contribuindo para o surgimento de novas pragas.<sup>1</sup>

Vários estudos têm chamado a atenção para os produtos naturais com atividade larvicida que poderiam ser úteis no controle de diversos vetores<sup>4,5,6,7</sup> incluindo o *A. aegypti*<sup>8,9</sup>. As plantas são fontes riquíssimas de substâncias farmacologicamente ativas, e algumas delas podem apresentar efeitos inseticidas e larvicidas para o controle de insetos vetores para a saúde pública e para culturas agrícolas. O controle de vetores com o uso de produtos naturais é menos impactante em relação aos inseticidas convencionais, pois esses produtos apresentam menos impacto do meio ambiente e menor toxicidade sobre as espécies não-alvo<sup>2</sup>. Vários pesquisadores têm trabalhado com produtos naturais, visando obter extratos de plantas, com atuação no desenvolvimento embrionário, na fase larval, fase de pupa e na emergência dos adultos de insetos, inclusive

do *A. aegypti*<sup>8,9</sup>.

A *Chenopodium ambrosioides* L. da família Amaranthaceae, também conhecida como erva-de-santa-maria, ou mastruz, é encontrada em todas as regiões do Brasil, sendo originária do México. Seus extratos ou óleo essencial apresentaram propriedades acaricida e inseticida tendo a maior concentração isoladamente presente em suas folhas<sup>10</sup>. Na medicina popular é utilizada como estomáquica, antiespasmódica, emenagoga e vermífuga. Sua maior utilização, no saber popular, é como vermífuga, e de acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS) a erva de Santa Maria é um dos fitoterápicos mais utilizados no mundo inteiro, com essa finalidade<sup>11</sup>.

Estudos com extratos e óleos essenciais de Erva-de-santa-maria, vêm sendo realizados também no setor agropecuário, e se mostra, por exemplo, como acaricida no controle de teleóginas de carrapatos bovinos<sup>12</sup>.

Diante das inúmeras propriedades desta planta, este estudo buscou avaliar a atividade larvicida dos extratos de *C. ambrosioides* L. no controle de *A. aegypti*, vetor de arboviroses.

## Metodologia

Estudo explicativo. Como procedimento utilizou-se a experimentação científica, e o método quantitativo.

A extração do material vegetal foi realizada nos Laboratório de Química e no Laboratório de Insetos Vetores, ambos da Universidade de Vassouras.

### 1ª etapa

Para obtenção dos extratos alcoólicos de *C. ambrosioides* foi feita a trituração e maceração de 5g da planta (caule, sementes e folhas) com 100mL de cada solvente orgânico: metanol, etanol, acetato de etila e hexano. A extração foi realizada em temperatura ambiente. Após este processo, os extratos foram armazenados em vidro âmbar e colocados para descansar por oito dias.

### 2ª. Etapa

Os extratos da Erva-de-santa-maria foram realizados em um aparato Soxhlet, e a planta foi envolvida em papel filtro. A extração foi realizada utilizando 15g da planta (caule, folha e sementes) e 700mL de cada solvente. Fixou-se um tempo de 1h para obtenção dos extratos para cada solvente. O extrato de acetato de etila apresentou 1,357g com rendimento de 9,05%; o extrato metanólico 1,179g com rendimento de 7,86%; o extrato hexânico com 0,3088 g e rendimento de 2,058%; e o extrato etanólico com 1,514g e rendimento

de 10, 09%.

## Bioensaios

Os bioensaios foram realizados no Laboratório de Insetos Vetores da Universidade de Vassouras.

Os ovos foram obtidos do Laboratório de Transmissores de Hematozoários e Núcleo Operacional Sentinela de Mosquitos Vetores/IOC/FIOCRUZ, Rio de Janeiro.

Os bioensaios foram realizados em meio de criação das larvas contendo água mineral (20mL) contendo 20 larvas em terceiro estágio (L3) em triplicatas (R1, R2, R3) totalizando 60 larvas por grupo, e com três repetições. Os extratos foram aplicados no meio de criação das larvas no volume de 20µL dos extratos para 20mL de água, em uma proporção de 1:1<sup>5,9,13,14</sup> adaptado de acordo com a World Health Organization<sup>15</sup> para os grupos testes; o grupo testemunho foi colocado apenas o solvente de diluição e o grupo controle não foi aplicado nenhum solvente ou extrato.

Após 1h de tratamento, as larvas foram alimentadas com dieta normal (0,3 mg/larva) de ração de peixe (Alcon Basic®) e mantidas em câmara climatizada BOD a 27°C± 1 e UR 70%± 10. O bioensaio foi observado até a total mortalidade.

Os dados foram submetidos ao teste de Tukey (significância de 5%) pelo *software* Graphpad-Prism<sup>16</sup>; a análise de variância (ANOVA)<sup>17</sup> e desvio padrão calculado de acordo com as médias.

## Resultados

O tratamento das larvas de *A. aegypti* com os extratos em estudo mostrou mortalidade de 100% (2,0 ± 0,2 \*\*\*) das larvas de terceiro estágio (L3) com o extrato hexânico. Este extrato foi obtido por processo de extração fitoquímica. O mesmo extrato realizado manualmente apresentou apenas 5% de mortalidade de larvas de terceiro estágio (L3) (11 ± 0) e 45% de mortalidade (20,6 ± 3,7\*\*) das larvas de quarto estágio (L4) (Tabela 1).

Os demais extratos de *C. ambrosioides* apresentaram mortalidade abaixo de 70% para larvas L3 (Tabela 1).

## Discussão

Estudos demonstraram a atividade larvicida de óleo essencial de *C. ambrosioides*.<sup>18</sup> Esta espécie atuou como um potente inseticida em larvas de *A. aegypti*

**Tabela 1.** Mortalidade de larvas de *Aedes aegypti* (L3) tratadas com extratos de *Chenopodium ambrosioides* na concentração de 50 µg/µL.

Tratamento	Larvas L3 X ± SD	%	Larvas L4 X ± SD	%
Controle	13,2±3,3	18,3	15±3,5	33,3
Test etanol	3,5±1,1	20	19±10,2	52
Extração Lab	8±0	11,7	19±6,4	39,6
Extração simples	5,6±5,2	36,6	19,3±3,8	50
Tratamento	Larvas L3 X ± SD	%	Larvas L4 X ± SD	%
Controle	13,2±3,3	18,3	15±5,6	33,3
Test metanol	7,2±3,8	8,3	20±5,6	58
Extração Lab	8,4±2,5	35	13,4±3,6**	48,7
Extração simples	10,9±3,1	25	16,6±3,7	29
Tratamento	Larvas L3 X ± SD	%	Larvas L4 X ± SD	%
Controle	13,2±3,3	18,3	15±5,6	33,3
Test hexano	10,5±3,3	28,3	13,3±5,1	39,5
Extração Lab	2,0±0,2 ***	100	0***	-
Extração simples	11±0	5	20,6±3,7**	45,6
Tratamento	Larvas L3 X ± SD	%	Larvas L4 X ± SD	%
Controle	13,2±3,3	18,3	15±5,6	33,3
Test acetato	6,9±3,9	35	22,6±3,0	67
Extração Lab	6,5±2,5	62	12,2±0,4**	22
Extração simples	7,3±1,6	10	19,1±4	68,5

Experimentos com 20 larvas (L3) de *A. aegypti* para cada grupo teste, controle e testemunho em triplicata (n = 60). Média e desvio padrão (X ± SD). Significância de acordo com o teste de Tukey representados \*\*\* p<0.001; \*\*p ≤0.01% de mortalidade.

e *Anopheles arabiensis* (importante vetor da malária na África Subsaariana), apresentando bons índices de mortalidade em baixas concentrações.

Testes utilizando o extrato etanólico de *C. ambrosioides* em fases imaturas de *Aedes albopictus* apresentaram uma  $LC_{50}$  entre 124.55 ppm (larvas de primeiro instar) até 237,06 ppm (pupas), com uma metodologia para obtenção dos extratos semelhante à deste trabalho.<sup>19</sup>

Extrato de folhas desta espécie se mostrou eficaz no controle de larvas do vetor *Culex quinquefasciatus*, responsável pela transmissão de filariose no nordeste do Brasil. O extrato metanólico apresentou uma mortalidade de 100% na concentração de 25 mg/l e de aproximadamente 42% na concentração de 5 mg/l.<sup>20</sup>

Outra aplicação importante da Erva-de-santa-maria é como repelente para picadas de mosquitos. A literatura aponta o impacto do óleo essencial desta planta (na concentração de 1%) como protetor contra fêmeas de *A. albopictus*, com um índice de proteção de 53,5%, permitindo repelência intermediária.<sup>21</sup>

Dentro deste contexto, é possível observar que esta planta apresenta diversas vertentes de combate contra os vetores causadores de patologias nocivas para os seres humanos. Estudos com o óleo essencial das folhas desta espécie foi diluído em uma solução aquosa de DMSO 0,1% para obtenção de diversas concentrações (10, 20, 40, 80 e 100 ppm) nos intervalos de 2, 4, 6, 12 e 24 horas a fim de avaliar a atividade moluscicida do óleo. A dose letal foi observada em 6h nas concentrações de 80 e 100 ppm.<sup>22</sup>

Neste estudo observou-se que os extratos de *C. ambrosioides* diferiram quanto o percentual de mortalidade das larvas de *A. aegypti*. Os extratos metanólico, hexânico e de acetato de etila foram mais eficazes quanto ao efeito larvicida quando extraídos pelo processo fitoquímico. Enquanto, que o extrato etanólico obtido por extração manual mostrou-se mais eficaz em comparação ao obtido por processo fitoquímico, sobre as larvas L3 e L4 do mosquito, o que sugere a possibilidade das plantas como sendo indispensáveis ao uso popular.

## Conclusão

O extrato hexânico apresentou maior significância na mortalidade das larvas de terceiro estágio com o percentual máximo de 100% de mortalidade em 24h, mostrando o seu potencial larvicida. Este dado propõe *C. ambrosioides* uma ótima opção sob o ponto de vista ecológico, como grande promissora no controle de insetos transmissores das arboviroses. Neste estudo observou-se a possibilidade do extrato etanólico como uso popular sobre as larvas desses culicídeos, representando uma alternativa acessível à comunidade.

Contudo, as arboviroses são um crescente problema na saúde pública consolidado pelo controle ineficaz do mosquito vetor transmissor dessas doenças. Cabe aos enfermeiros promotores de saúde, traçar estratégias no controle deste vetor com a finalidade de reduzir os números de agravos por arboviroses sendo um importante aliado da população no combate a essas doenças.

## Agradecimentos

Os autores agradecem a Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) pelo financiamento e suporte ao projeto de pesquisa “*Novas estratégias para o controle do mosquito Aedes aegypti, vetor da Dengue, Chikungunya e do vírus Zika: uma abordagem integrada/RedeZIKA#1*” e ao Núcleo Operacional Sentinela de Mosquitos Vetores/IOC/FIOCRUZ pelos ovos de *A. aegypti*.

## Referências

1. Consoli RAGB, Oliveira RL. Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 1994, p. 228. Disponível em: <http://static.scielo.org/scielobooks/th/pdf/consoli-9788575412909.pdf> 10.
2. Barreto CF. *Aedes aegypti* - Resistência aos inseticidas químicos e as novas alternativas de controle. Rev Eletrônica Faculdade Montes Belos, Goiás, 2005;1(2):62-73.
3. Almança CCJ. Extrato hidroetanólico de erva-de-santa-maria (*Chenopodium ambrosioides* L.) no controle do carrapato de bovinos [*Rhipicephalus (Boophilus) microplus* Canestrini, 1888 (Acari: Ixodidae)]. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, 2011.
4. Park IK, Schin SC, Park JD, Ahn YJ. Larvicidal activity of isobutylamides identified in *Piper nigrum* fruits against three mosquito species. J Agric Food Chem, 2002, .50:1866, 1870.
5. Maleck M, Santos FCC, Serdeiro MT, Guimarães AE, Ferreira B, Gunaydin K, Almeida AP. Kellin: a furanochromone with toxicity against *Oncopeltus fasciatus* (Hemiptera) and *Aedes aegypti* (Diptera). J Nat Pharma, 2013;4(1):32-6.
6. Brunherotto R, Vendramim JD. Bioatividade de Extratos Aquosos de *Melia azedarach* L. Sobre o Desenvolvimento de Tuta absoluta (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) em Tomateiro. Neotrop Entomol, 2001; 30(3):455-9.
7. Valladares G, Defago MT, Palacios, S. Laboratory evaluation of *Melia azedarach* (Meliaceae) extracts against the Elm Leaf Beetle (Coleoptera: Chrysomelidae). J Econ Entomol, 1997; 90(3):747-50.
8. Coria C, Almiron W, Valladares L, Carpinella C, Ludueña F, Defago H et al. Larvicide and oviposition deterrent effects of fruit and leaf extracts from *Melia azedarach* L. on *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae). Bioresour Technol, 2008; 99: 3066-70.
9. Cabral MMO, Alencar JÁ, Guimarães AE, Kato MJ. Larvicidal activity of grandisins against *Aedes aegypti*. J Am Mosq Control Assoc, 2009;25(1):103-5.
10. Chiasson H, Vincent C, Bostanian NJ. Insecticidal Properties of a *Chenopodium* - Based Botanical. J Econ Entomol, 2004; 97(4):1378-83.
11. NVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (2011). Formulário de fitoterápicos. Farmacopéia Brasileira. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br>. Acesso em: 16. Set. 2018.

12. Borges LMF, Sousa LAD, Barbosa CS. Perspectives for the use of plant extracts to control the cattle tick *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. *Rev Bras Parasit Vet*, 2011; 20 (2): 89-96.
13. Narciso JOA, Soares ROA, Mallet JRS, Guimarães AE, Chaves MCO, Barbosa-Filho JM et al. 2014. Burchellin: study of bioactivity against *Aedes aegypti*. *Parasit Vectors*. 7: 172.
14. Leite ACCF, Kato MJ, Soares ROA, Guimarães AE, Santos-Mallet JR, Cabral MMO. Grandisin caused morphological changes larval and toxicity on *Aedes aegypti*. *Rev Bras Farmacog* 2012; 22 (3): 517-521.
15. [WHO] World Health Organization. Guidelines for laboratory and field-testing of mosquito larvicides. 2005. Disponível em :[http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/69101/1/WHO\\_CDS\\_WHOPES\\_GCDPP\\_2005.13.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/69101/1/WHO_CDS_WHOPES_GCDPP_2005.13.pdf).
16. Motulsky H. Analyzing data with GraphPad prism. GraphPad Software Incorporated, 1999.
17. Sokal RR, Rohlf FJ. *Biometry*. 3rd ed., W.H. Freeman, New York. 1995.
18. Massebo F, Tadesse M, Bekele T, Balkew M, Gebre-Michael T. Evaluation on larvicidal effects of essential oils of some local plants against *Anopheles arabiensis* Patton and *Aedes aegypti* Linnaeus (Diptera, Culicidae) in Ethiopia. *Afr J Biotechnol*, 2009;8(17): 4183-88.
19. Subramaniam J, Murugan K, Jebanesan A, Pontheckan P, Dinesh D, Nicoletti M, et al. Do *Chenopodium ambrosioides*-Synthesized Silver Nanoparticles Impact *Oryzias melastigma* Predation against *Aedes albopictus* Larvae? *J Clust Sci*, 2017;28(1):413-36.
20. Rajkumar S, Jebanesan A. Bioactivity of *Chenopodium ambrosioides* L. (Family: Chenopodiaceae) against the filariasis vector *Culex quinquefasciatus* Say (Diptera: Culicidae). *Can J Pure Appl Sci*, 2008;2(1): 129-32.
21. Bueno VS, Andrade CFS. Avaliação preliminar de óleos essenciais de plantas como repelentes para *Aedes albopictus* (Skuse, 1894) (Diptera: Culicidae). *Rev Bras Plantas Med, Botucatu*, 2010; 12(2):215-19.
22. Frank HO, Vieira DF, Quadros IPS, Pinheiro PF, Queiroz VT, Junior OSP et al. Atividade moluscicida do óleo da erva-de-santa-maria (*Chenopodium ambrosioides* L.) sobre o molusco do gênero *Biomphalaria*. In: XV Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e XI Encontro Latino Americano de Pós-Graduação e V Encontro Latino Americano de Iniciação Científica Júnior, 2011, Espírito Santo, Anais Universidade do Vale do Paraíba, 2011, p.1-4.