

A EVENTUAL EFICÁCIA DA *Crotalaria* NO COMBATE AO MOSQUITO *Aedes* (Meigen, 1818)

***EVENTUAL EFFECTIVENESS OF Crotalaria IN COMBAT TO MOSQUITO Aedes* (Meigen, 1818)**

^{1*}Pedro Gomes Peixoto; ¹Allynson Takehiro Fujita; ²Ana Carolina Roque Cardoso

1 Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG; Av. Professor Mário Palmério, 1001 - Frutal/MG. CEP 38200-000.

2 Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho – Jaboticabal/SP. CEP 14870-020. peixotopg@hotmail.com

RESUMO

A dengue é uma das principais doenças veiculadas pelos mosquitos *Aedes* (Meigen, 1818), porém doenças emergentes como o Zika e chikungunya, demandam mais atenção. Ações de controle exigem volumosas quantias orçamentárias das diversas instâncias governamentais, e não há perspectivas de controle efetivo, o que leva a busca de novas formas de controle, algumas sem embasamento científico que colocam em risco ações consolidadas e o ambiente. A crotalaria tem ganhado destaque, porém a propaganda sem forte fundamentação pode agravar a situação. Assim o objetivo deste trabalho foi apresentar fatos que contestam essa abordagem, bem como localidades que utilizaram esse método, para posteriores estudos.

PALAVRAS-CHAVE: Crotalaria, Políticas Públicas de Saúde, *Crotalaria juncea* Linnaeus, 1753, *Crotalaria spectabilis* Roth

ABSTRACT

Dengue is one of the major diseases transmitted by mosquito *Aedes* (Meigen, 1818), but emerging diseases such as Zika and chikungunya, demand more attention to this vector. Control actions require large amounts of budgeting from various government agencies, and there is no prospect of effective control, which leads to the search for new forms of control, some without scientific basis that jeopardize consolidated actions and the environment. *Crotalaria* has gained prominence, but it is a serious methodological failure. Thus the objective of this work presents facts that challenge this methodology as well as localities that used this method, for later studies.

KEYWORDS: *Crotalaria*, Health Public Policy, *Crotalaria juncea* Linnaeus, 1753, *Crotalaria spectabilis* Roth

INTRODUÇÃO

O ambiente urbano é caracterizado por áreas de intensa e constante atividade antrópica, geralmente associada a altas taxas demográficas, presença de centros comerciais, industriais e residenciais, e na maioria dos casos há pouca vegetação nativa e/ou alterada⁽¹⁾. No Brasil mais de 80% da população vive em áreas urbanas, mas o processo de êxodo rural foi tão rápido e intenso que a maioria da população vive em condições precárias de habitação e saneamento. Neste cenário a relação entre vetores e agentes-hospedeiros pode resultar em agravos à saúde humana, de animais silvestres e domésticos⁽²⁾.

Pode-se dizer assim que há um frágil equilíbrio entre os componentes de uma comunidade natural e as áreas urbanas, uma vez que a invasão de áreas naturais pelo avanço desordenado das cidades e/ou atividades extrativistas econômicas têm causado grande impacto nas diversas relações ecológicas em vários níveis das comunidades. Populações de insetos competidores e/ou predadores dos artrópodes de importância médico-veterinária podem ser dizimados e com isso há possibilidades de proliferação de vetores e consequentemente de patologias associadas⁽³⁾. Outro fator agravante está no uso inadequado de inseticidas contra os principais vetores da atualidade, que têm levado a seleção de variantes resistentes, tornado assim seu uso progressivamente ineficaz⁽⁴⁾.

Uma perda de 15% de biodiversidade pode resultar num aumento de até 30% dos vetores, os padrões espaciais e temporais nas comunidades naturais de insetos são resultados de complexas e sensíveis interações ecológicas (e.g. predação, competição), estando limitados pelas características ambientais e por fatores intrínsecos, os quais estabelecem mecanismos de consistentes variações espaço-temporais no uso dos recursos⁽⁵⁾. Assim a flutuação das populações naturais é uma regra e a interferência humana nas diversas relações ecológicas é um fator de agravo a sua própria saúde^(6,7).

Desde o início do processo de êxodo rural até configuração da população atual houve o estabelecimento, desenvolvimento e proliferação das principais doenças vetoriais conhecidas em regiões tropicais e subtropicais, chamando a atenção para o papel dos insetos como transmissores. Mesmo com grandes programas de controle, pois alguns destes recebem atenção especial pelo volume de recursos que movimentam, como é o caso da dengue, outros ficam defasados com a negligência por parte das autoridades como leishmaniose e Chagas^(8,9).

Dengue é o nome vinculado à doença e também aos mosquitos popularmente do gênero *Aedes*, onde *A. aegypti* (Linnaeus, 1762) é seu principal vetor, estes podem ser identificados pelos seus hábitos diurnos, de coloração geral preta, com listras e manchas brancas bem características⁽¹⁰⁾. Estes organismos são pertencentes à fauna sinantrópica, que por definição é caracterizada por animais de espécies silvestres, nativas ou exóticas, que utilizam recursos de áreas antrópicas, de forma transitória em seu deslocamento, como via de passagem ou local de descanso; ou permanente, utilizando-as como área de vida⁽¹¹⁾. Por esta razão também é considerado altamente adaptado ao ambiente urbano e periurbano, colonizando diversos locais com depósitos de água perenes ou não, para oviposição⁽¹²⁾. Na atualidade o *Aedes* se tornou vetor de diversas doenças, como a dengue, a febre amarela e mais recentemente o vírus Zika e chikungunya⁽¹³⁾.

Originalmente suas populações eram restritas a florestas tropicais africanas, onde provavelmente utilizavam superfícies ocas de árvores para fazer a postura dos ovos⁽¹⁴⁾. Porém a partir de pressões seletivas de origem antrópica sobre as populações silvestres, principalmente devido a destruição dos seus habitats naturais, variedades teriam sido selecionadas, adaptando-se assim primariamente a áreas de transição entre os ambientes urbanos e os florestais. Posteriormente encontrariam nos grandes aglomerados humanos o ambiente ideal, longe de competição por recursos (principalmente de alimentos e locais de oviposição) e de predadores⁽¹⁵⁾.

O mosquito *Aedes* compartilha os mesmos ambientes e picos de atividade

das populações humanas, principalmente nos períodos da manhã e tarde, havendo alguma discordância sobre o pico de atividade das fêmeas, uma vez que há variações locais em virtude da temperatura⁽¹²⁾ e umidade. É bem conhecida a relação estreita que há entre esta espécie e o regime hídrico, pois nos períodos mais chuvosos há um aporte de locais disponíveis para oviposição, o que permite sua proliferação e rápida ampliação populacional⁽¹⁶⁾. Os mosquitos têm sido o foco de estudos desde o final do século XIX quando foram relacionados como organismos capazes de veicular patógenos ao homem e a outros animais, principalmente os domésticos⁽¹⁷⁾.

Assim as medidas de controle atual para as doenças vetoriais foram resultantes da descentralização da execução das ações de controle de vetores, gerando a necessidade de incorporação nas responsabilidades de saúde de estados e municípios. Para uma maior eficiência do controle de vetores e, acima de tudo preservar o ambiente de contaminações, as estratégias de manejo integrado de pragas são fundamentais como alternativas ao uso de inseticidas^(17,18).

Essa descentralização tinha como principal objetivo o aumento da efetividade e eficiência das ações desenvolvidas pelos municípios, uma vez que essas ações poderiam ser adequadas às diferentes realidades locais^{9,19}. Porém, tais adaptações, não têm sido observadas, em geral muitos municípios têm “copiado” práticas e ações instaladas em seus vizinhos ou nos centros urbanos principais. Anteriormente a essa descentralização, a tomada de decisões em nível nacional era de responsabilidade da antiga entidade Superintendência de Campanhas de Saúde Pública (SUCAM)⁽¹⁹⁾.

Portanto há, ainda, transposição de antigas práticas de controle elaboradas a nível federal e repassadas para o municipal, ou seja, a tomada de decisão não está efetivamente nas mãos dos municípios. Esta situação pode ser responsabilidade da falta de profissionais para lidarem com questões técnicas, como o conhecimento entomológico (identificação taxonômica dos vetores), epidemiológico (registro dos casos, picos e surtos das doenças) e principalmente do manejo seguro dos

inseticidas. Ao final dessa cadeia está a população que em geral é responsabilizada pela ineficácia das ações de controle, por não estarem verdadeiramente engajadas na causa ⁽¹⁹⁾.

Atualmente as práticas de controle foram adaptadas, pois o pensamento de controle baseado na tentativa de extinção do vetor se mostrou ineficaz e pouco viável, assim o controle a nível populacional das populações de mosquitos foram instauradas, esses métodos têm como base a redução de densidade populacional⁽¹⁹⁾. O período mais adequado para os esforços de controle do *Aedes* ocorre durante o inverno, quando há decréscimo natural de suas populações pela diminuição de locais de ovoposição⁽²⁰⁾.

Mesmo que nos últimos anos as pesquisas para o desenvolvimento de métodos preventivos contra a dengue e seus sorotipos entraram em fases de testes clínicos e pré-clínicos, o que pode representar um grande avanço para o combate eficaz da doença. Porém o uso em massa deve levar mais alguns anos, uma vez que após os testes a aplicação da vacina se concentrará nas regiões de maior endemismo, e de populações em risco⁽²¹⁾. Portanto sem esta ajuda, o principal método de controle continua sendo o controle populacional do *Aedes*, porém ela deve ser instruída, de modo que haja a eliminação substancial dos seus criadouros potenciais, que são originários principalmente de resíduos humanos que armazenam água.

Neste sentido o problema deve ser lidado de forma integrada entre os componentes da sociedade, através de uma gestão eficaz de resíduos, do saneamento das cidades, da estrutura urbanística com projetos de drenagem eficiente das águas pluviais, contratação a nível municipal de recursos humanos qualificados, pela incorporação de determinados hábitos no cotidiano das populações⁽¹⁹⁾.

MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia utilizada foi uma consulta bibliográfica em revistas e livros, em busca de informações específicas que possam avaliar a questão e o uso da *Crotalaria* como método de combate ao mosquito *Aedes*.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Mesmo em tempos modernos com a rapidez dos meios de comunicação e a informação obtida têm origem principalmente através da internet, ainda é possível observar casos onde a falta de informação e/ou a desinformação possibilitam a atuação de oportunistas. Assim é possível observar que há divulgação e aplicação de metodologias vendidas sob o estandarte científico, muitas vezes com base apenas em observações empíricas com pouca ou nenhuma possibilidade de reprodução de métodos e resultados. Estes podem se apresentar como um grave risco à saúde coletiva e ao ambiente⁽²²⁾, além do dano direto, estas ações prejudicam metodologias já consolidadas e seguras, ampliando problemas enfrentados pelas populações.

Há diversas metodologias reconhecidas que vão além da inspeção e eliminação de possíveis locais para oviposição. Estas se destacam pelo potencial e pela comprovação científica: utilização de predadores naturais como os peixes de água doce, incluindo as espécies *Poecilia reticulata* Peters 1859, *Gambusia affinis* Baird & Girard, 1854 que possuem uso principalmente como ornamentais, porém graças a características intrínsecas como tamanho e preferência alimentar por larvas, têm se mostrado importante componente biótico no controle de larvas, principalmente em corpos e cursos hídricos⁽²³⁾.

Há, no entanto, uma metodologia que vem ganhando destaque social, político e econômico por ser considerada promissora e eficaz com a comercialização de sementes do gênero botânico *Crotalaria*, a ideia errônea que

está sendo vinculada é a de que as crotálarias servem como possíveis atrativos para libélulas (Insecta: Odonata) que ovipõem nos mesmos locais que o *Aedes* e predam as larvas e os adultos do mosquito. Esta metodologia está inclusive nas pautas políticas, sendo assumida em projetos de leis municipais, e incorporadas como política pública de combate ao *Aedes*.

A explicação teórica deste método encontra vários equívocos, em suma o problema desta argumentação está na ecologia de ambos os organismos tanto o mosquito quanto os Odonata. A maior diversidade de libélulas pode ser encontrada em corpos hídricos que são pouco explorados pelo *Aedes* para oviposição⁽⁸⁾.

Ou seja, os representantes da Ordem Odonata são bioindicadores (organismos que através de sua presença ou ausência, densidade populacional entre outros aspectos populacionais, indica a qualidade de determinado ambiente) em potencial, mesmo que haja controvérsias de seu uso, diversos autores ainda implicam importante papel indicador de qualidade ambiental. Neste sentido a literatura atual utiliza estes organismos para um diagnóstico ambiental, sendo que em meios antropizados podem apresentar ocasionalmente populações destes organismos, sua observação em cidades se dá principalmente em praças e piscinas, porém são ocasionais e nestes corpos não existe a presença de ovos e das ninfas.

Secundariamente podemos elencar outros fatores, como a ecologia alimentar das libélulas, que não têm qualquer preferência por determinado alimento, sendo considerados predadores oportunistas, os adultos possuem como estratégia a captura de alimento em pleno voo, porém como seu tamanho é muito superior a um mosquito, é improvável a predação de mosquitos por estes insetos, e no ambiente natural a predação pode ser ocasional. já a fase imatura das libélulas representada pelas ninfas tem preferência por habitar o fundo dos corpos hídricos, sendo um importante componente da macrofauna bentônica, assim pode-

se dizer que a predação de larvas de mosquitos também é casual, uma vez que presas maiores podem ser facilmente capturadas⁽⁸⁾.

Neste sentido a diferença de tamanho entre os organismos, a libélula é um ser que pode chegar a medir 10-12 cm de envergadura⁸, sendo considerados grandes para artrópodes, já os mosquitos possuem alguns milímetros, o que pode não chamar a atenção das libélulas para sua predação. Já na fase larval as ninfas de Odonata são predadores oportunistas que podem capturar presas maiores que elas mesmas, porém não há especificidade na captura o que a torna ineficaz no combate das larvas dos mosquitos no ambiente aquático⁽⁸⁾.

Além disso, o senso comum pode confundir o hábito de descanso das Odonata com uma atração por cores de plantas, porém trata-se de um equívoco libélulas apesar de serem atraídas a luz, não apresentam interesse em cores dos recursos florais, pois são predadoras oportunistas.

Há diversas localidades mapeadas que adotaram a prática da distribuição e/ou plantio de crotalária, sendo justificada como complemento às ações de prevenção com a visitação de agentes de saúde e/ou zoonoses (Tabela 1).

Foram identificadas 37 cidades com distribuição da crotalária, seja como política pública com a iniciativa do governo público local, ou outro tipo de iniciativa comunitária sem apoio do governo local. Há ainda diversas outras fontes não oficiais como sites, blogs, canais no Youtube® e ainda páginas em redes sociais atuando na divulgação dessas informações erradas.

Sem qualquer comprovação científica, necessária para subsidiar tais ações⁽²²⁾, assim há uma preocupação inerente a esta metodologia, uma vez que há disseminação indiscriminada de sementes desta planta. Assim como outras plantas introduzidas como a *Brachiaria* spp. que hoje se tornou um grave problema ambiental⁽²³⁾, há risco de gerar algum futuro impacto ambiental, uma vez que não há o devido conhecimento biológico desta planta. Outra questão relevante sobre esta prática é que as espécies mais “indicadas” e disseminadas são principalmente

as espécies consideradas exóticas *Crotalaria juncea* Linnaeus, 1753, *C. spectabilis* Roth.

Tabela 1 – Levantamento dos Municípios que aderiram à distribuição da crotalaria como forma de controle do *Aedes* até março de 2016.

Município	Data	Fonte
Brasília/DF	25 Jan. 2016	Portal G1
Vianópolis/GO	23 Abr. 2015	http://www.opopular.com.br
Alto Araguaia/MT	09 Mar. 2016	Site Oficial da Prefeitura
Alta Floresta/MT	18 Jan. 2016	Site Oficial da Prefeitura
Confresa/MT	29 Fev. 2016	Site Oficial da Prefeitura
Juína/MT	17 Fev. 2016	Site Oficial da Prefeitura
Primavera do Leste/MT	19 Mar. 2016	http://tvmutum.com.br
Sorriso/MT	15 Dez. 2015	Site Oficial da Prefeitura
Nova Andradina/MS	25 Mai. 2015	drsandro.org
Bonito/MS	08 Mar. 2016	Site Oficial da Prefeitura
Dourados/MS	25 Mai. 2015	drsandro.org
Araxá/MG	05 Nov. 2011	Portal G1
Carmo do Rio Claro/MG	16 Out. 2010	Site Oficial da Prefeitura
Chapada do Norte/MG	30 Abr. 2013	Site Oficial da Prefeitura
Frutal/MG	11 Fev. 2016	Site Oficial da Prefeitura
Gov. Valadares/MG	04 Mar. 2016	Site Oficial da Prefeitura
Ipatinga/MG	04 Fev. 2016	http://www.diariopopularmg.com.br
Ituiutaba/MG	25 Mar. 2016	Site Oficial da Prefeitura
Uberaba/MG	03 Jul. 2013	Portal G1
Santo Ângelo/RS	15 Mar. 2016	http://www.jornaldasmissoes.com.br
Santa Maria/RS	08 Mar. 2016	http://site.ufsm.br
Santa Catarina/SC	29 Fev. 2016	Portal G1
Andradina/SP	17 Jan. 2016	Portal G1
Apazível/SP	25 Mai. 2015	drsandro.org
Araraquara/SP	12 Fev. 2016	Portal G1
Catanduva/SP	24 Fev. 2015	Site Oficial da Prefeitura
Jaboticabal/SP	13 Jan. 2016	Site Oficial da Prefeitura
Penápolis/SP	24 Fev. 2015	http://www.regionalpenapolis.com.br
Presidente Prudente/SP	24 Fev. 2015	Portal G1
Presidente Venceslau/SP	06 Mai. 2015	Site Oficial da Prefeitura
São José do Rio Claro/SP		http://www.comarcaweb.com.br
São José do Rio Preto/SP	26 Mar. 2015	Site Oficial da Prefeitura
Cordeiro/RJ	08 Mar. 2016	Portal G1
Rio de Janeiro/RJ	29 Mar. 2016	Site Oficial da Prefeitura

Através dos dados ecológicos disponíveis de ambos os organismos discutidos neste trabalho é possível concluir que não há comprovação científica e eficácia nesta prática. A utilização de um método não consolidado apresenta um risco às metodologias de controle propostas pelos órgãos competentes, ao ambiente e a saúde humana. Assim, o assunto encontra-se em aberto para avaliação, inclusive com avaliação em ambientes controlados como em laboratórios. Porém, o fato é de que não há observações de interação ecológica entre estes organismos e que prática reportada neste estudo influencia negativamente a população a acreditar neste método e “desleixar” das práticas funcionais.

Pode-se observar ainda que as práticas empíricas podem sim subsidiar e renovar importantes conhecimentos científicos. Porém, o método mais eficaz de controle do mosquito continua sendo a eliminação de locais de oviposição, principalmente se houver valorização de metodologias comprovadamente eficazes, uma vez que garantem a manutenção da saúde e a segurança do ambiente.

REFERÊNCIAS

- 1) Julião, G. R.; Fernandes, G. W.; Negreiros, D.; Bedê, L.; Araújo, R. C. 2005. Insetos galhadores associados a duas espécies de plantas invasoras de áreas urbanas e peri-urbanas. Revista Brasileira de entomologia. 49 (1): 97-106.
- 2) Galati, E. A. B. 2011. Entomologia médica e veterinária. Revista do Instituto de Medicina tropical de São Paulo. 53(6): 308.
- 3) Flynn, M. N.; Pereira, W. R. L. 2011. Abordagem Populacional na ecotoxicologia. RevInter: Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade. 4(3): 79-91.
- 4) Macoris, M. L. G.; Andrighetti, M. T. M.; Wanderley, D. M. V.; Ribolla, P. E. M. 2014. Impact of insecticide resistance on the field control of *Aedes aegypti* in the State of São Paulo. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. 47(5): 573-578.

- 5) Bonds, M. H.; Dobson, A. P.; Keenan, D. C. 2012. Disease ecology, biodiversity, and the Latitudinal Gradient in Income. PLoS Biol, 10(12): 1-12.
- 6) Ricklefs, R. E. A, 2010. Economia da natureza. 6 ed. Silva PPL. Rio de Janeiro; Guanabara. Koogan.
- 7) Moura, M. O 2004. Variação espacial como mecanismo promotor da coexistência em comunidades de insetos necrófagos. Revista Brasileira de Zoologia. 21(3): 409-419.
- 8) Gullan, P. J.; Cranston, P. S. 2005. The insects – An outline of entomology. 4 ed. Carlton: Blackwell Publishing.
- 9) TAUIL, P. L. 2006. Perspectivas de controle de doenças transmitidas por vetores no Brasil. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. 39(3): 275-277.
- 10) Taveira, L. A.; Fontes, L. R.; Natal, D. 2001. Manual de diretrizes e procedimentos no controle do *Aedes aegypti*. Ribeirão Preto: Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto.
- 11) IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Instrução Normativa Nº 141, Regulamenta o controle e o manejo ambiental da fauna sinantrópica nociva. Art. 2 - IV. De 19 de Dezembro de 2006.
- 12) Natal, D. 2002. Bioecologia do *Aedes aegypti*. Biológico. 64(2): 205-207.
- 13) Medlock, J. M.; Hansford, K. M.; Versteirt, V.; Cull, B.; Kampen, H.; Fontenille, D.; Hendrickx, G.; Zeller, H.; Van Bortel, W.; Schaffner, F. 2015. An entomological review of invasive mosquitoes in Europe. Bulletin of Entomological Research. 105(6): 637-663.
- 14) Crovello, T. J.; Hacker, C. S. 1972. Evolutionary strategies in life table characteristics among feral and urban strains of *Aedes aegypti* (L.). Evolution, 26(2): 185-96.
- 15) Christophers, S. R. 1960. *Aedes aegypti*: the yellow fever mosquito. Its life history, bionomics and structure. Journal of National Medical Association. 54(1): 1-132.
- 16) Gomes, A. C.; Souza, J. M. P.; Bergamaschi, D. P.; Santos, J. L. F.; Andrade, V. R.; Leite, O. F.; Rangel, O.; Souza, S. S. L. Guimarães, N. S. N.; Lima, V. L.

C. 2005. Atividade antropofílica de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* em área sob controle e vigilância. Revista de Saúde Pública. 39(2): 206-210.

17) Wilke, A. B. B.; Gomes, A. C.; Natal, D.; Marrelli, M. T. 2009. Controle de vetores utilizando mosquitos geneticamente modificados. Revista de Saúde Pública. 43(5): 869-874.

18) Donalísio, M. R.; Glasser, C. M. 2002. Vigilância Entomológica e Controle de Vetores do Dengue. Revista Brasileira de Epidemiologia. 5(3): 259-272.

19) Penna, M. F. 2003. Um desafio para a saúde pública brasileira: o controle do dengue. Cadernos de Saúde Pública. 19(1): 305-309.

20) Fontoura, R. 2011. Dengue também se combate no inverno. Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.fiocruz.br/ioc/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=1203&query=simple&search_by_authname=all&search_by_field=tax&search_by_keywords=any&search_by_priority=all&search_by_section=all&search_by_state=all&search_text_options=all&sid=32&site=fio&text=textos+sobre+dengue>. Acesso em: 29 Mar. 2016.

21) Guzman, M. G., Halstead, S. B., Artsob, H., Buchy, P., Farrar J., Gubler, D. J., 2010. Dengue: a continuing global threat. Nature Reviews Microbiology. 8(12): 7-16.

22) Wutke, E. B.; Ambrosano, E. J.; Calegari, A.; Wildner, L. P.; Miranda, M. A. C. *Aedes aegypti*: controle pelas crotalárias não tem comprovação científica / Campinas: Instituto Agrônomo (Documentos IAC, 114), 1-16.

23) Barbosa, E. G.; Pivello, V. R.; Meirelles, S. T. 2008. Allelopathic evidence in *Brachiaria decumbens* and its potential to invade the Brazilian Cerrados. Brazilian Archives of Biology and Technology. 51(4): 625-631.