

USO DO NEEM E SEUS COMPONENTES MOLECULARES NO CONTROLE DO MOSQUITO *Aedes Aegypti*

Daniel Augusto Barra de Oliveira¹

O mosquito *Aedes Aegypti* é o vetor responsável por diversas doenças no Estado do Tocantins tais quais a Dengue e a recente Chikungunya. No intuito de evitar a proliferação destas enfermidades são utilizados inseticidas sintéticos para evitar o crescimento do mosquito. Estes inseticidas quando são utilizados em demasiado ocasionam resistência como demonstrado em recente literatura. Neste trabalho será mostrado como a árvore Neem e seus derivados podem ser utilizados no controle da população deste inseto. Além de ser um inseticida natural, o óleo de Neem apresenta a vantagem de ser biodegradável e economicamente mais barato que os inseticidas sintéticos.

Palavras-Chave: *Aedes Aegypti*. Azadiractina. Neem.

The *Aedes Aegypti* gnat is the vector responsible by several diseases in the Tocantins State such as the Dengue and recently Chikungunya. In order to avoid the proliferation of these diseases it is used synthetic insecticides to avoid the gnat grow. These insecticides when used overly may cause resistance as demonstrated in literature. In this paper will be showed how the tree Neem and the derivatives may be used on the population insect control. In addition to be a natural insecticide, the Neem oil is biodegradable and economically cheaper than synthetic insecticide.

Keywords: Azadiractin. *Aedes Aegypti*. Neem.

¹ Doutor em Físico-Química pela Universidade de Brasília e Professor da Universidade Federal do Tocantins. Curso de Licenciatura em Química, Universidade Federal de Tocantins, Setor Cimba Endereço: R. Paraguai, s/n (esquina com Urixamas) - Setor Cimba - CEP: 77.838-824. E-mail: danielaugustochem@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

O estado de Tocantins tem sido vitimado por constantes casos de doenças cujo vetor é o mosquito *Aedes Aegypti*.

Em recentes estatísticas (BUENO & BEZERRA, 2014) foram notificados em todo o estado 8703 casos de dengue em uma totalidade de 5 municípios (Palmas, Araguaína, Porto Nacional, Miracema do Tocantins e Araguaçu). Esse vetor ainda é responsável por uma doença viral recém chegada no Brasil, a febre do Chikungunya.

Nesse sentido, o uso de programas públicos de saúde para o controle do vetor dessas enfermidades é de vital importância para a erradicação dessas doenças.

O *Aedes Aegypti* é um vetor transmissor de doenças, urbano e classificado como holometábolo, é um ser vivo que apresenta metamorfose completa durante o seu desenvolvimento. O seu ciclo de vida é composto por quatro estágios: ovo, larva, pupa e adulto (VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA, 2001). No modelo preventivo de doenças, a fase do ovo é geralmente aquela atacada pelos inseticidas associado também ao sistema nervoso central via a enzima acetilcolinesterase.

A fim de efetivar o controle do vetor são utilizados inseticidas químicos, dos quais podemos destacar Temephós e Methoprene, que são organofosforados reguladores do crescimento do inseto, via inibição da enzima acetilcolinesterase. Ambos inseticidas já são bastante disseminados no Brasil (BRAGA et al, 2005).

No entanto, tem-se verificado mundialmente a resistência biológica ao uso desses larvicidas (LIMA et al, 2003). Novas alternativas se fazem necessárias ao controle do *Aedes Aegypti*.

Alternativas economicamente viáveis associadas à diversidade da botânica local podem ser um novo modo de realizar o controle desse vetor. Nesse artigo será mostrada uma alternativa aos inseticidas químicos, utilizando a árvore regional *Azadirachta Indica*, popularmente conhecida como "Neem".

2. AZADIRACHTA INDICA E O ÓLEO DE NEEM

O Neem (*Azadirachta indica* A. Juss) é uma planta de origem asiática, da família Meliaceae, e hoje está presente em áreas subtropicais e tropicais da África, América e Austrália.

O seu óleo pode ser utilizado como repelente para o *Aedes Aegypti* com tempo de proteção de até 300 minutos. Misturas com outros repelentes podem potencializar a sua ação (MUKESH et al, 2014). O óleo de neem ainda apresenta ação fungicida (SILVA et al, 2014), e ainda alguns dos seus componentes podem ser utilizados como potenciais fármacos para o tratamento e prevenção do câncer (HAO et al, 2014). Além do seu potencial uso no combate ao *Aedes Aegypti*, é verificado na literatura (INNOCENT, et al, 2014) seu uso no combate ao vetor da malária.

Além do óleo de neem que é produzido comercialmente, podem-se extrair os terpenóides presentes nas árvores mediante uma simples extração com água. Estudos mostram que o extrato de neem preparado do modo tradicional com água contém a quantidade de compostos bioativos adequada para o controle de pragas (GOVINDACHARI, GOPALAKRISHNAN, SURESH, 1999).

Em estudos recentes foi demonstrado que o extrato bruto de Neem apresenta atividade inibitória para o vírus da Dengue tipo 2 (PARIDA, et al, 2002).

Os compostos bioativos do extrato de neem, separados mediante cromatografia líquida de alta eficiência podem ser verificados na Tabela 1. Desses compostos o mais representativo é a azadiractina, uma molécula que possui ação inseticida e aplicações farmacológicas.

Tabela 1. Componentes do óleo de Neem obtidos mediante HPLC.

Serial No.	Compound	% in A	Amount (mg)	Concentration ^b (ppm)	% in B	Amount (mg)
1	Azadirachtin A	1.03	43	14	1.29	165
2	Azadirachtin B	0.91	38	12	1.6	204
3	Azadirachtin D	0.69	28	9	1.12	143
4	Azadirachtin H	0.20	8	2	0.25	32
5	Azadirachtin I	0.21	8	2	0.45	60
6	Desacetylnimbin	0.09	4	1.3	2.88	368
7	Azadiradione	1.65	69	23	0.36	46
8	Nimbin	0.84	35	12	2.9	371
9	Salannin	1.65	69	23	5.97	764

Fonte: HPLC (GOVINDACHARI, GOPALAKRISHNAN, SURESH, 1999).

3. PREPARAÇÕES DO EXTRATO

Existem inúmeros modos de obter os extratos de neem. Geralmente são usadas as sementes da árvore para a obtenção do extrato. Um modo de extração proposto por (ROSEANE et al, 2000) pode ser vislumbrado abaixo:

As sementes inteiras são colocadas em água e mantidas em repouso por um período de 48 h, sendo posteriormente descascadas, colocadas em estufa à 40°C para secagem total da amêndoa e, em seguida, trituradas em moinho elétrico obtendo-se um pó fino. Este é acondicionado em recipiente hermeticamente fechado até o preparo do extrato, para o qual se utiliza o aparelho soxhlet, empregando-se os solventes acetato de etila e metanol. Na extração, uma amostra de 100 g do pó é colocada no extrator de soxhlet, junto com 1000 mL de solvente, permanecendo cada amostra sob refluxo durante 24 h. O extrato filtrado deve ser concentrado em rotavapor a 40°C, à pressão reduzida. O resíduo de 32,63 g obtido na extração é dissolvido em metanol, sendo o volume ajustado a uma dada concentração, colocado em frasco escuro e armazenado em geladeira a $\pm 5^\circ\text{C}$.

De modo caseiro pode se proceder da seguinte forma:

As folhas ou sementes secas, devem ser amassadas/trituradas e deixadas dentro d'água por 24 horas. Depois é só misturar este concentrado à água na proporção de

dois a dez litros de extrato de Nim para 100 litros de água. Filtrar e colocar no pulverizador. Aplicar, preferivelmente, à tardinha. Como não é tóxico ao ser humano, não há necessidade de utilizar equipamento especial. (DIOCLÉCIO, 2002).

4. ONDE ENCONTRAR

A árvore é encontrada facilmente na região do Tocantins. Em alguns lugares a semente dessa árvore é comercializada, como é o caso da Fazenda Santa Angelina - Agropecuária Santa Angelina, Brejinho de Nazaré, Tocantins.

5. O USO DA PRÓPRIA ÁRVORE

Experiências utilizando a árvore *Azadirachta Indica*, plantada junto a moradias com o intuito de evitar os vetores de certas doenças têm sido reportadas na literatura (ESTER et al, 2014). Na Tanzânia, por exemplo, é freqüente o uso da árvore *Azadirachta Indica* para o controle de pestes endêmicas.

6. UM OLHAR MOLECULAR SOBRE O PROBLEMA

Dentre as inúmeras moléculas mostradas na Tabela 1 tem se destacado a azadiractina, que é um terpenóide o qual atua na inibição da enzima ecdise. A estrutura molecular da azadiractina é mostrada na Figura 1. Sua síntese é extremamente onerosa, tornando o uso do óleo a solução mais prática para o uso desta molécula. Ley e colaboradores (2008) sintetizaram essa molécula em uma jornada científica de 22 anos.

Sua complexidade reside na presença de inúmeros centros de carbono assimétricos.

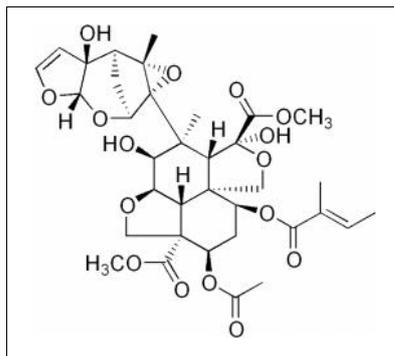


Figura 1. Estrutura Molecular da Molécula Azadiractina. - Fonte: STEVEN, et al, 2008.

A sua solubilidade em solventes polares, como a água ou etanol, está correlacionada com a presença dos diversos grupos hidroxilas presentes em sua estrutura molecular. A molécula azadiractina atua na inibição da alimentação dos insetos, reduz a fecundidade e fertilidade dos adultos, altera o comportamento, causa diversas anomalias nas células; na fisiologia dos insetos, causa mortalidade de ovos, afeta o desenvolvimento das larvas e atrasa seu crescimento.

4. CONCLUSÃO

Foi demonstrada a viabilidade do uso do óleo de neem como potencial bioinseticida para o controle do *Aedes Aegypti* no Tocantins. Enfatizou-se também o fácil preparo do óleo, bem como os componentes essenciais. Verifica-se que a azadiractina é aquela molécula, presente no óleo capaz de inibir a proteína ecdise, cuja função é o desenvolvimento de ovos de artrópodes, influenciando também no desenvolvimento do estado larval e no crescimento geral do inseto.

5. REFERÊNCIAS

BRAGA I.A; MELLO CB; MONTELLA IR; LIMA JB; MARTINS ADE J; MEDEIROS PF; VALLE D. Effectiveness of methoprene, an insect growth regulator, against temephos-resistant *Aedes aegypti* populations from different Brazilian localities, under laboratory conditions. *J Med Entomol.* V. 42(5), p. 830, 2005.

BUENO, CHRISTIANE; BEZERRA, PERCILIANA. Sesau recomenda reforço nas ações de controle do *Aedes Aegypti* para prevenção de

doenças. Disponível em <http://conexaoto.com.br/2014/09/29/sesau-recomenda-reforco-nas-acoes-de-controle-do-Aedes-Aegypti-para-prevencao-de-doencas>. Acessado em 12/11/2014.

DIOCLÉCIO LUZ. NIM: a planta que serve para tudo. Folha do Meio Ambiente Edição Imprensa 02, 2002.

ESTER INNOCENT; AHMED HASSANALI; WILLIAM NW KISINZA; PRINCE PP MUTALEMWA; STEPHEN MAGESA AND EDMUND KAYOMBO. Anti-mosquito plants as an alternative or incremental method for malaria vector control among rural communities of Bagamoyo District, Tanzania. *JOURNAL OF ETHNOBIOLOGY AND ETHNOMEDICINE.* v. 10, p. 56, 2014.

GOVINDACHARI, TR; GOPALAKRISHNAN, G; SURESH, G. Triterpenoidal constituents of an aqueous extract from neem. *FITOTERAPIA.* v.706, p.558, 1999.

HAO, FANG; KUMAR, SANDEEP; YADAV, NEELU; CHANDRA D. Neem components as potential agents for cancer prevention and treatment. *BIOCHIMICA ET BIOPHYSICA ACTA-REVIEWS ON CANCER.* v.46, p. 247, 2014.

LIMA JBP; PEREIRA DA CUNHA M; SILVA-JR RCS; GALARDO AKR; SOARES SS, BRAGA IA; RAMOS RP; VALLE D. Resistance of *Aedes aegypti* to organophosphates in several municipalities in the states of Rio de Janeiro and Espírito Santo, Brazil. *Am J Trop. Med Hyg.* 68: 329, 2003.

MUKESH Y; P. SAVITRI; R. KAUSHIK; N.P. SINGH. Studies on repellent activity of seed oils alone and in combination on mosquito, *Aedes aegypti*. *Journal of Environmental Biology.* v. 35, p.917, 2014

PARIDA M.M; C. UPADHYAY; G. PANDYA; A.M. JANA. Inhibitory potential of neem (*Azadirachta indica* Juss) leaves on Dengue virus type-2 replication. *Journal of Ethnopharmacology* v.79, p. 273, 2002.

ROSEANE CRISTINA PRÉDES TRINDADE;
IRENE MARIA RAMOS MARQUES;
HAROUDO SATIRO XAVIER; JOSÉ
VARGAS DE OLIVEIRA. Extrato metanólico
da amêndoa da semente de nim e a
mortalidade de ovos e lagartas da traçado-
tomateiro. *Sci. agric.* v. 57 , p. .3, 2000.

STEVEN. LEY; A. ABAD-SOMOVILA; J.C.
ANDERSON; C. AYATS; R. BÄNTELI; E.
BECKMANN; A. BOYER; M.G. BRASCA; A.
BRICE; H. BROUGHTON; B.J. BURKE; E.
CLEATOR; D. CRAIG; A.A. DENHOLM; T.
DURAND-REVILLE; L.B. GOBBI; M. GRÖBEL;
B.L. GRAY; R.B. GROSSMANN; C.E.
GUTTERIDGE; N. HAHN, S.L. HARDING; D.C.
JENNENS; P.J. LOVELL; H.J. LOVELL; M.L. DE
LA PUENTE; H.C. KOLB; W-J KOOT; S.L.
MASLEN; C.F. MCCUSKER; A. MATTES; A.R.
PAPE; A. PINTO; D. SANTFIANOS; J.S. SCOTT;
S.C. SMITH; A.Q. SOMERS; C.D. SPILLING; F.
STELZER; P.L. TOOGOOD; R.M. TURNER; G.E.
VEITCH; A. WOOD. The Synthesis of
Azadirachtin: A Potent Insect Antifeedant
Zumbrunn, *Chem. Eur. J.*v.14, p.10683, 2008.