



## ASPECTOS COMPORTAMENTAIS DE MOSQUITOS EM RELAÇÃO AO SOM –UMA BREVE REVISÃO



Isaías Cabrini<sup>1</sup> & Carlos F. S. Andrade<sup>2</sup>

Novembro de 2006

<sup>1</sup>Unicamp, Instituto de Biologia, Pós Graduação - Mestre em Parasitologia

<sup>2</sup>Prof. Livre Docente, Unicamp, Instituto de Biologia, Depto. de Zoologia

*TEXTO EXTRAÍDO DE* : "AVALIAÇÃO DE REPELENTE ELETRÔNICO E ESTUDOS QUANTO A EFICIÊNCIA DE TRANSPOSIÇÃO DE TELAS, UTILIZANDO *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) E *Aedes albopictus* (Skuse, 1854) (DIPTERA: CULICIDAE). ISAÍAS CABRINI - DISSERTAÇÃO APRESENTADA AO INSTITUTO DE BIOLOGIA DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, ÁREA DE PARASITOLOGIA  
ORIENTADOR: PROF. DR. CARLOS FERNANDO SALGUEIROSA DE ANDRADE  
CAMPINAS – SP , 2005

Em 1855, Christopher Johnston, estudando mosquitos do gênero *Culex*, descobriu uma estrutura sensorial antenal que foi por ele denominada órgão de Johnston. Em suas palavras: "*machos são dotados de uma sensibilidade auditiva superior à das fêmeas, pois esses encontram-se no escuro utilizando o som das asas como guia*". Mosquitos do gênero *Culex*, em geral, possuem hábitos noturnos e assim, a afirmação de Johnston pôde ser confirmada pelo trabalho de Charlwood (1979), o qual submeteu machos de *Cx. quinquefasciatus* (Say) à emissão de onda sonora artificial, ou seja, som semelhante ao das fêmeas emitidas por um alto-falante, e ao som natural emitido pelas próprias fêmeas presas em alfinetes e movimentando suas asas. Os machos responderam aos dois sons e também copularam com as fêmeas fixadas.

As antenas de ambos os sexos dos mosquitos são constituídas por três segmentos, o escapo, o pedicelo e uma estrutura alongada denominada flagelo. O escapo é um segmento em forma de anel. O pedicelo é um segmento globular onde está o órgão de Johnston. E o flagelo é subdividido em 13 flagelômeros. Nas antenas dos mosquitos estão órgãos sensitivos, também denominados cordotonais. Todos os órgãos cordotonais são mecanotransdutores, alguns têm função proprioceptora e outros são receptores de vibração. Os órgãos de audição de machos de mosquitos são órgãos cordotonais, formados por sensilas, e são sensíveis a ondas sonoras. Esses órgãos de audição convertem a energia das ondas sonoras em sinais elétricos. Nas sensilas, parte dessa energia elétrica é convertida em energia mecânica o qual é transmitida para os neurônios. A energia mecânica causa uma deformação mecânica na membrana dendrítica, produzindo potenciais

receptores. Finalmente, ocorre a conversão dos potenciais receptores em um potencial de ação, no qual acredita-se ocorrer na membrana celular do neurônio. Dessa forma o macho de mosquito detecta o som emitido pelas asas de uma fêmea co-específica em vôo (Clements, 1999). A partir do momento em que detectam o som das asas das fêmeas, os machos são atraídos para o acasalamento (Roth, 1948).

Uma característica importante no comportamento dos mosquitos é o fato de que os machos de algumas espécies se agrupam durante o vôo em determinados locais, formando enxames. Relatos desse comportamento em *Cx. pipiens* foram feitos por Réaumur e De Geer já no século XVIII. Assim, têm sido levantadas hipóteses de que o comportamento de enxamear dos machos está relacionado ao acasalamento (Downes, 1969). No entanto essa afirmação ainda não é comprovada. Nielsen & Greve (1950) e Nielsen & Haeger (1960), consideram que essas ações são independentes, e não se conhece ao certo a razão dos machos enxamearem. Mas desde o início do século passado, Knab (1906; 1907) associou os dois eventos, sugerindo que os acasalamentos ocorrem junto aos enxames. De fato, em experimentos de laboratório e observações de campo sobre *Ae. communis* (DeGeer) e *Ae. stimulans* (Walker), McDaniel (1986) concluiu que há a necessidade de enxameamento para que ocorra o acasalamento, afirmando que as fêmeas quando receptivas entram no enxame com esse propósito.

Segundo Belton (1994) a batida das asas de machos de mosquitos é duas vezes mais rápida que a das fêmeas co-específicas, e quando em um enxame, os machos são capazes de diferenciar o som das asas de outros machos da mesma espécie, ou mesmo de espécies diferentes que enxameiam junto. Quando uma fêmea co-específica aproxima-se do enxame, os machos são atraídos para a cópula. Forattini (2002) também menciona que as fêmeas encontram e penetram no enxame, e os machos são atraídos pela frequência de batimentos de suas asas e dali saem acasalando-se.

Nas ilhas São Tomé, o mosquito *An. gambiae* foi estudado quanto à associação entre o comportamento de enxame e o acasalamento. Os pesquisadores puderam observar que pares de mosquitos em cópula ocorreram logo após o início do enxame de machos. Foi sugerido que os machos se orientam para as fêmeas por meio do som de suas asas e essas encontram o enxame por meio da sensibilidade visual (Charlwood et al., 2002).

Detalhes desse comportamento ainda não são bastante claros, ou seja, não se sabe ao certo se realmente fêmeas são atraídas ao enxame pelo som ou orientam-se por meio da visão. Assim, quanto ao fato de fêmeas poderem ser atraídas pelo som dos machos, são realmente necessários maiores estudos, pois como se sabe, elas não possuem grande capacidade auditiva (Clements, 1999).

A utilização de som no intuito de manipular o comportamento de mosquitos data do início do século XX, sendo que alguns pesquisadores têm constatado que é possível atrair mosquitos por meio de determinadas frequências sonoras (Belton, 1994). A partir dessa descoberta, armadilhas para captura de mosquitos têm sido desenvolvidas com o objetivo de controlar populações de machos e conseqüentemente reduzir o número de fêmeas fecundadas (Ikeshoji, 1986). No entanto, o uso dessas armadilhas em grande escala como uma ferramenta para controle de culicídeos, é discutível. Coro e Suárez (1998) defendem o uso das armadilhas sonoras no intuito de realizar amostragens de populações de vetores e posteriormente utilizar outros métodos efetivos para o controle. Segundo Service (1993), a utilização em grande escala de armadilhas apenas sonoras é pouco provável, devido à necessidade de complementação com odores atrativos (ex. CO<sub>2</sub>). Ou seja, outros estímulos parecem ser também importantes. Ikeshoji (1986), por exemplo, associou um pano preto no chão, como marcador de enxame, à sua armadilha sonora, que era instalada em campo aberto sobre um tripé, não ficando claro no seu estudo entretanto, se o próprio conjunto, mesmo desligado, significava importante estímulo para a atração. Na atração de *Chironomus plumosus* (Linnaeus) (Diptera: Chironomidae), Hirabayashi & Ogawa (1999) usaram frequências sonoras associadas à luz negra com maior eficiência do que qualquer dos dois atrativos individualmente.

Assim, a utilização de armadilhas sonoras de mosquitos associadas a algum outro tipo de atração, parece ser uma fonte alternativa de bom prospecto para o monitoramento, ou mesmo uma ferramenta útil no controle de algumas espécies vetorais, mas que necessitam ser melhor avaliadas.

#### Bibliografias Consultadas

BELTON, P. Attraction of male mosquitoes to sound. Journal of the American Mosquito Control Association, v. 10, n. 2, p. 297-301, 1994.

CHARLWOOD, J. D. Observações sobre o comportamento de acasalamento de *Culex quinquefasciatus* Say (Diptera: Culicidae). Acta Amazonica, v. 0, n. 3, p. 463-470, 1979.

CHARLWOOD, J.D.; PINTO, J.; SOUSA, C.A.; MADSEN, H.; FERREIRA, C.; ROSARIO, V.E. The swarming and mating behaviour of *Anopheles gambiae* s.s. (Diptera: Culicidae) from São Tomé Island. Journal of Vector Ecology, v. 27, n. 2, p. 178-183, 2002.

CLEMENTS, A.N. The Biology of Mosquitoes - Sensory Reception and Behavior, vol. 2, CABI Publishing, 1999.

CORO, F.; SUÁREZ, S. Repelentes electrónicos contra mosquitos: propaganda y realidad. Revista Cubana de Medicina Tropical, v. 50, n. 2, p. 89-92, 1998.

DOWNES, J.A. The swarming and mating flight of Diptera. Annual Review of Entomology, v. 14, p. 271-298, 1969.

FORATTINI, O.P. Culicidologia Médica. vol. 2, São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 2002.

HIRABAYASHI, K.; OGAWA, K. The efficiency of artificial wing beat sounds for capturing midges in black light traps. Entomologia Experimentalis et Applicata, v. 92, p. 233-238, 1999.

IKESHOJI, T. Distribution of the mosquitoes, *Culex tritaeniorhynchus*, in relation to disposition of sound traps in a passy field. Japanese Journal of Sanitary Zoology, v. 37, n. 2, p. 153-159, 1986.

JOHNSTON, C. Auditory apparatus of the *Culex* mosquito. Quarterly Journal of Microscopical Science, v. 3, p. 97-102, 1855.

KNAB, F. The swarming of *Culex pipiens*. Psyche, v. 13, p. 123-133, 1906.

KNAB, F. The swarming of *Anopheles punctipennis* Say. Psyche, v. 14, p. 1-4, 1907.

McDANIEL, I.N. Swarming and mating of univoltine *Aedes* mosquitoes in the laboratory. Journal of the American Mosquito Control Association, v. 2 n. 3, p. 321-324, 1986.

NIELSEN, E.T.; GREVE, H. Studies on the swarming habits of mosquitoes and other Nematocera. Bulletin of Entomological Research, v. 41, p. 227-258, 1950.

NIELSEN, E.T.; HAEGER, H.S. Swarming and mating in mosquitos. Miscellaneous Publications of the Entomological Society of America, v. 1, p. 71-95, 1960.

ROTH, L.M. A study of mosquito behavior. An experimental laboratory study of the sexual behavior of *Aedes aegypti* (Linnaeus). American Midland Naturalist, v. 40, p. 265-352, 1948.

SERVICE, M.W. Mosquito ecology: field sampling methods. London: Elsevier Applied Science, 1993.

### COMO CITAR ESSE ARTIGO:

Cabrini, I & Andrade, C. F. S., 2006 - Aspectos Comportamentais de Mosquitos em Relação ao Som – Uma Breve Revisão. Página na Internet: Ecologia Aplicada - Instituto de Biologia da UNICAMP. Disponível em: [http://www.ib.unicamp.br/profs/eco\\_aplicada/artigos\\_tecnicos.htm](http://www.ib.unicamp.br/profs/eco_aplicada/artigos_tecnicos.htm)  
Acesso em: (colocar a data de acesso)