

PALESTRA

BIOECOLOGIA DO *Aedes aegypti*

Delsio Natal

Faculdade de Saúde Pública/USP
Av. Dr. Arnaldo, 715 – CEP 01246-904
São Paulo, SP
E-mail: natal@usp.br



RESUMO

Apresentam-se aspectos bioecológicos do *Aedes aegypti*, e discutem-se com base em particularidades adaptativas as relações dessa espécie com o ambiente e com o homem. A evolução desse mosquito Aedini em direção à sinantropia teria sido marcante, resultando dentre as espécies de Culicidae, uma das mais associadas ao homem. O combate a esse importante vetor é tarefa desafiadora, visto que os êxitos a serem alcançados implicam no rompimento de relações ecológicas muito bem estabelecidas.

PALAVRAS-CHAVES: *Aedes aegypti*, bioecologia, controle.

ABSTRACT

THE BIOECOLOGY OF *Aedes aegypti*: Bioecological aspects of *Aedes aegypti* are presented and the relationship of this species to the environment and to man are discussed on the basis of its adaptive peculiarities. The evolution of this Aedini mosquito towards synantropy has been remarkable and has resulted in one of the Culicidae species most closely associated with man. The fight against this vector is a challenging task seeing that the successes necessarily require the breaking of very well-established ecological links.

KEY WORD: *Aedes aegypti*, bioecology, control.

O *Aedes aegypti* é um mosquito diurno, de coloração preta, com listras e manchas brancas, adaptado ao ambiente urbano (TAVEIRA *et al.*, 2001). Iniciar um relato citando seu período de atividade, seu aspecto externo e seu hábitat não acrescentariam conhecimentos aos estudiosos dessa espécie, portanto, há a necessidade de discussões mais abrangentes.

Quando se penetra em uma mata, no período claro do dia, serve-se de atração aos mosquitos de hábitos diurnos, que se aproximam, pois o intruso representa fonte de alimento. De certa maneira, os mosquitos que voam durante o dia têm aspectos vistosos, com escamas ornamentais que formam manchas prateadas ou douradas, enquanto aqueles que praticam a hematofagia noturna têm geralmente coloração mais discreta. Como exemplo, os *Culex (Culex) spp.* noturnos são de cores pardas, enquanto algumas espécies diurnas, como o *Sabethes chloropterus*, são extremamente adornados, estando entre os mais belos Culicidae.

Nessa linha de raciocínio implica inquirir qual seria a vantagem adaptativa da coloração "viva" do *Aedes aegypti* na sua estreita relação com o homem, no meio urbano. Seria o contraste das listras e manchas

brancas em fundo preto, carácter estimulador do reconhecimento entre os sexos, facilitando a cópula? Acrescenta-se que os mosquitos têm olhos compostos, muito bem localizados, ocupando grande porção da parte antero-superior da cabeça e que já se comprovou que são bons "enxergadores" (ALLAN *et al.*, 1987). Em outra perspectiva, é conhecido que os insetos vêem outros comprimentos de ondas, que correspondem às faixas não percebidas pela visão humana (CLEMETS, 1999).

De alguma forma, pode supor-se, que uma espécie que compartilha o mesmo ambiente e os mesmos horários de atividade com o homem, e que necessita obter repastos sanguíneos, o que garante a sua perpetuação, deve ter experimentado um processo seletivo, que lhe tenha sido vantajoso no sucesso em obter sangue como alimento. O *Aedes aegypti* desenvolveu em sua trajetória evolutiva um comportamento estritamente sinantrópico e antropofílico, sendo reconhecido entre os culicídeos como a espécie mais associada ao homem. Se fosse de corpo grande e coloração conspícua na reflexão da luz visível, o comportamento humano anti-mosquito naturalmente não seria vantajoso ao

mosquito, pois o homem o veria com facilidade, espantando-o ou até mesmo eliminando-o com um "tapa". Picando na maioria das vezes no intradomicílio, em vôos próximos ao solo, em ambientes com pouca luz, e "vestidos" com uma camuflagem, representada pelas listras e manchas claras em fundo escuro, suas investidas são dificilmente notadas, e quando se percebe, a fêmea ingurgitada já voou, e deixou no local da picada a reação às proteínas estranhas de sua saliva, na marca de um pequeno prurido.

Acresce-se que a fêmea do mosquito em discussão é muito ágil ao picar e sempre que perturbada durante a ingestão de sangue, interrompe o processo, voa e logo após, estará novamente apta a ser atraída ao mesmo, ou a outro hospedeiro, ocasião em que deverá completar sua refeição. Em seus ciclos reprodutivos, após cada oviposição, a fêmea ficará faminta e responderá aos estímulos atrativos de um hospedeiro. Esses contatos conferem ao mosquito seu papel epidemiológico na transmissão de doenças, destacando-se a dengue.

Mesmo cientes de que é na fase adulta que os mosquitos transmitem doenças, convém ressaltar algumas particularidades dos imaturos de *Aedes aegypti*, que ajudam a explicar o grau de adaptabilidade que essa espécie conquistou, no que tange suas relações com a espécie humana.

Entre as mais de 4.000 espécies de culicídeos descritas, grande parte deposita ovos diretamente na água, isolados ou aglutinados em "jangadas", como ocorre na subfamília Anophelinae e na tribo Culicini. Entre os Aedini, tribo que contempla os gêneros *Aedes*, *Ochlerotatus*, *Haemagogus* e *Psorophora*, é comum o comportamento de oviposição fora do meio líquido, porém próximo a esse ou em locais potencialmente inundáveis. Nesse sentido, é de extrema importância a capacidade que as fêmeas grávidas possuem, na localização dos pontos do ambiente, que serão adequados para o desenvolvimento de suas proles. Enquanto muitos Aedini colocam ovos em depressões no solo ou aderidos em hastes vegetais, sempre em locais sujeitos de serem inundados, o *Aedes aegypti* enquadra-se entre as espécies do referido grupo que se adaptaram a depositar os ovos nas paredes de pequenos artefatos que acumulam água.

Proveniente da África, onde está localizado seu centro endêmico original, mesmo na atualidade, em seu estado primitivo naquele continente, podem-se encontrar criadouros de *Aedes aegypti* em ocos de árvores e outras cavidades do meio natural (CROVELLO & HACKER, 1972). Há consenso de que a partir da população silvestre, devido às pressões humanas decorrentes da destruição dos habitats naturais, uma variedade genética desse mosquito teria sofrido um processo seletivo, adaptando-se às áreas alteradas e posteriormente teria encontrado nos aglomerados

humanos, ambiente adequado à sua sobrevivência (CHRISTOPHERS, 1960).

A adaptação aos criadouros artificiais teria sido um grande passo em direção ao comportamento sinantrópico. Na atualidade, o mosquito *Aedes aegypti* é altamente dependente dos recipientes manufaturados pelo homem. Essa associação decorre do fato já comentado, de que as fêmeas grávidas colocam seus ovos nas "paredes" de recipientes, pouco acima da superfície líquida. Após o desenvolvimento do embrião, que dura por volta de dois a três dias, os ovos tornam-se resistentes à dessecação. Tais artefatos podem permanecer secos e contaminados por muito tempo, pois os ovos continuam viáveis, por período próximo a um ano. Sempre que esses recipientes, contendo ovos em suas "paredes", receberem nova carga d'água, e o nível do líquido atingi-los, esses serão estimulados a eclodir. Inicia-se assim, uma geração de imaturos e o recipiente tornar-se-á um criadouro.

Se num passado recente as embalagens de produtos comercializados eram reutilizadas, no período atual de domínio do plástico, uma vez cumprida as funções desses invólucros, transformam-se em descartes (RODRIGUES & CAVINATTO, 1997). Se não forem reciclados ou coletados e conduzidos a um destino adequado, é quase certo que, abandonados no ambiente, transformar-se-ão em criadouros do mosquito em questão. A situação complica-se quando determinados recipientes "contaminados" com ovos de *Aedes aegypti* são transportados pelo homem, para outras áreas. Acredita-se que foi pelo comércio de pneus usados, que se deu a grande dispersão desse vetor pelo mundo tropical, provocando a seguir a emergência da dengue em grande extensão. Uma espécie que conquista territórios, atravessa fronteiras e invade novos continentes, ao utilizar o transporte como meio passivo de ampliar sua distribuição geográfica, teria ampla vantagem quanto à garantia de sua sobrevivência como população. Nesse sentido, mesmo que eliminada de uma região, a reinfestação representará sempre nova ameaça.

Como qualquer culicídeo, no período larvário ocorrem três mudas, culminando com a larva de quarto estágio, essa dando origem à pupa (FORATTINI, 2002). De certa maneira, mosquitos de criadouros permanentes tendem a ter fase imatura longa, como ocorre entre os gêneros *Culex*, *Anopheles*, *Mansonia*, *Coquillettidia*, entre outros. É real que tal período esteja na dependência direta da temperatura e atingirá seu ótimo, entre 20 e 30°C. O *Aedes aegypti* está entre os mosquitos que passam mais rapidamente pela fase imatura. Essa proeminente adaptação pode ser explicada, por utilizarem-se de recipientes, muitas vezes pequenos. Nesse caso, a secagem é rápida e se a evaporação extinguir o líquido antes das pupas gerarem os adultos, toda a prole do criadouro perder-se-á.

Constata-se portanto a existência de um mecanismo seletivo que leva ao encurtamento da vida imatura. Há relato que indica que de ovo a adulto pode demandar de cinco a sete dias (NELSON, 1986). Como decorrência, fica evidente que a fase imatura curta pode significar aumento da produtividade, o que explica o caráter explosivo da espécie, e que leva à insegurança das áreas infestadas em relação ao potencial de transmissão de doenças.

Após a emergência, as fêmeas adultas serão fecundadas, indo abrigar-se em algum local escuro e úmido, no ambiente urbano, até serem estimuladas à alimentação sangüínea. Diante do adensamento humano das cidades, não faltará fonte alimentar. Após o repasto e a digestão, estando os óvulos maduros, serão estimuladas à oviposição. Ao descerem pelo oviduto dar-se-á a fecundação, de modo que as unidades expelidas serão depositadas no ambiente, como ovos férteis.

Em uma cidade infestada pelo *Aedes aegypti*, onde estão disponíveis todos os recursos necessários para manutenção de sua população, não há necessidade de vôo ativo muito longo. Trabalhos de dispersão indicam um raio de exploração por volta de 800 m (REITER, 1996). Pode-se admitir que na maior parte do tempo, esses mosquitos estão pousados nos inúmeros abrigos encontrados no ambiente urbano. Machos e fêmeas podem ser coletados em cantos escuros das casas, em baixo de camas, atrás de armários, sob pias de cozinhas, no interior de banheiros, entre série de outros possíveis abrigos. Há evidências de que se aglomeram em maior quantidade nos interiores que nos quintais ou áreas abertas (BARATA *et al.*, 2001). Tal comportamento pode representar uma defesa ao controle químico por nebulização em épocas de epidemias, quando as aplicações espaciais tornam-se inevitáveis. Protegidos nos interiores, ao menos parte da população não seria atingida pelas microgotículas dispersas no ar.

Relembra-se que a necessidade de sangue para a maturação dos ovários faz da maioria dos mosquitos dependentes do contato com algum hospedeiro vertebrado. No caso do *Aedes aegypti*, que mantém um estreito relacionamento com o homem, é de admitir-se que quanto mais intensa for a proliferação do mosquito e maior a densidade populacional humana, maiores são as chances de contato. Sabendo-se que tal mosquito transmite os quatro sorotipos da dengue e que tem competência e capacidade vetora para veicular a febre amarela e outros arbovírus, deve haver preocupação com a segurança em nossas cidades, no que tange aos riscos de epidemias.

De outra sorte, a influência de fatores ambientais, principalmente chuva e temperatura, é marcante na dinâmica populacional da espécie em questão. Em climas caracterizados pelas variações sazonais, poderá haver períodos favoráveis à intensa prolifera-

ção do mosquito. Essas flutuações fazem com que as epidemias manifestem-se em épocas até certo ponto previsíveis. O que ocorre é a descontinuidade das ações de controle, cuja tendência é concentrar esforços nos períodos de maior risco. Essa falta de sustentabilidade no combate ao mosquito acaba por favorecer a espécie, que atravessa a fase mais crítica na forma de ovos resistentes. Seria mais racional empenhar esforços no período em que fatores ambientais exercem o papel controlador, pois assim, estariam somando-se às medidas integradas artificiais, aquelas oferecidas pela natureza.

Com os argumentos colocados, sem imaginar ter esgotado esse tema, pode abstrair-se, que o combate à dengue demanda um grande desafio, pois se de um lado o homem, um ser racional, consegue articular-se na implementação das medidas de manejo integrado do *Aedes aegypti*, essa espécie de mosquito, pela sua complexa bioecologia, desenvolveu incrível adaptabilidade ao nosso *modus vivendi*. Influir na relação homem-*Aedes aegypti* no sistema ambiental complexo em que esses organismos estão inseridos, foge unicamente à esfera técnica, ao cair no campo da antropologia, da sociologia, da ecologia, entre outras interdisciplinas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLAN, S.A.; DAY, J.F.; EDMAN J.D. Visual ecology of biting flies. *Ann. Rev. Entomol.* v.32, p.297-316, 1987.
- BARATA, E.A.M., COSTA, A.I.P., CHIARAVALLI-NETO, F., GLASSER, C.M., BARATA, J.M.S., NATAL, D. Populações de *Aedes aegypti* (L.) em área endêmica de dengue, Sudeste do Brasil. *Rev. Saúde Pública*, São Paulo, v.35, n.3, p.237-242, 2001.
- CHRISTOPHERS, S.R. *Aedes aegypti: the yellow fever mosquito. Its life history, bionomics and structure*. Cambridge University Press, 1960.
- CLEMENTS, A.N. *The biology of mosquitoes-Sensory reception and behavior*, Caby Publishing. v.2, 1999.
- CROVELLO, T.J. & HACKER, C.S. Evolutionary strategies in life table characteristics among feral and urban strains of *Aedes aegypti* (L.). *Evolution* v.26, p.185-96, 1972.
- FORATTINI, O.P. *Culicidologia médica*. Ed. Universidade de São Paulo, 2002.
- NELSON, M.J. *Aedes aegypti: Biologia e ecologia*. Pan American Health Organization. Washington D.C. 1986.
- REITER, P. Oviposition and dispersion of *Aedes aegypti* in a urban environment. *Bull. Soc. Pathol. Exot.* v.89, n.2, p.120-122, 1996.
- RODRIGUES, F.L. & CAVINATTO, V.M. *Lixo. De onde vem? Para onde vai?* Ed. Moderna, 1997. 79p. (Coleção desafios).
- TAVEIRA, L.A., FONTES, L.R., NATAL, D. Manual de diretrizes e procedimentos no controle do *Aedes aegypti*. Ribeirão Preto: Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto, 2001.