



ÓLEO DE *CARAPA GUIANENSIS* (AUBLET) (MELIACEAE) SOBRE ADULTOS DE *AEDES AEGYPTI* (LINNAEUS, 1762) (DIPTERA: CULICIDAE)

F.V. Fonseca¹

L.C.B.P. da Rocha¹; C.C. Ávila¹; B.M. Silva¹; J.S. Prophiro¹

1 - Universidade do Sul de Santa Catarina, Laboratório de Imunoparasitologia, Departamento de Ciências Biológicas, Avenida José Acácio Moreira, nº 787, Bairro Dehon, 88704 - 900, Tubarão Santa Catarina, Brasil. Telefone: (48) 3621 - 3294 / (48) 3621 - 3467-fv.fonseca@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A dengue tem se destacado entre as enfermidades reemergentes e é considerada a mais importante das doenças virais transmitidas por artrópodes na saúde pública (Gubler 1998). Experimentos em laboratório também demonstraram a susceptibilidade de outras espécies de *Aedes* ao vírus da dengue (Rodhain & Rosen 1997).

No Brasil, a ocorrência de casos de dengue incluindo Febre Hemorrágica da Dengue (FHD) tem aumentado, consideravelmente, desde a década de noventa, reflexo da ampla dispersão do principal vetor do vírus, *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) (Diptera: Culicidae). Desde 1986, quando a doença foi introduzida no país, em todos os anos há registro de casos de dengue, com a ocorrência de vários picos epidêmicos durante esse período, relacionados com a chegada de um novo subtipo do vírus (SVS 2009a).

Entre 2002 e 2008 ocorreram cerca de 2,5 milhões de casos de dengue no País. O maior número de casos ocorreu em 2002, cerca de 700 mil. Após a epidemia de 2002, houve uma redução significativa em 2003 e 2004 com 281.005 e 72.481 casos respectivamente. Em 2005, os casos voltaram a subir, com registro de 150.827 casos de dengue. Em 2006 ocorreram 259.514 casos, em 2007 ocorreram 475.267 casos e em 2008 foram registrados 585.769 casos de dengue no Brasil (SVS 2009b). No ano de 2009, até o dia 14 de abril, foram notificados 172.196 casos de dengue no país. Foram confirmados 374 casos de febre hemorrágica da dengue (FHD), com 29 óbitos e 598 casos de dengue com complicação (DCC) com 17 óbitos (SVS 2009c).

Enquanto se aguarda a disponibilidade de uma vacina eficaz ou drogas antivirais, específicas contra os sorotipos da dengue, a única forma de reduzir a incidência desta doença se restringe ao controle do vetor *Ae. aegypti* (MS/SVS, 2004). O controle deste frequentemente dependente de aplicações de inseticidas sintéticos convencionais (Malavive *et al.*, 2004).

Os pesticidas químicos são uma poderosa ferramenta contra vetores e continuarão desempenhando papel importante

no controle integrado. Porém, eles possuem desvantagens, como o custo elevado, riscos a saúde humana e a organismos não - alvo, bioacumulação e desenvolvimento de resistência dos organismos alvo (Thatheyus 2007). Estes problemas têm justificado a necessidade de novas estratégias alternativas usando produtos de origem natural, especialmente os derivados de plantas, minimizando a dependência aos inseticidas químicos sintéticos.

Produtos de origem botânica são amplamente reconhecidos por sua diversidade química, como por sua considerável aplicação na área farmacêutica (Penido *et al.*, 2005). Logo, as plantas oferecem uma fonte alternativa de controle porque contêm uma série de bioativos químicos.

Considerável número de pesquisas tem ressaltado a busca e o desenvolvimento de substâncias derivadas de plantas para controle de mosquitos (Prophiro *et al.*, 2007; Prophiro 2008; Cheng *et al.*, 2009; Mullai *et al.*, 2008). Dentre estas plantas, destaca - se *Carapa guianensis* (Aublet) (Andiroba) pertencente a família Meliaceae. O fruto da andirobeira é em forma de cápsula com várias sementes em seu interior. Estas sementes possuem uma grande concentração de óleo, reconhecido por sua ação repelente de insetos (Gilbert *et al.*, 999).

A atividade larvicida desta planta foi descrita por Silva *et al.*, (2006) e Mendonça *et al.*, (2005) para populações de laboratório de *Ae. aegypti*, e os resultados obtidos até o momento confirmam a importante atividade larvicida desta espécie. Entretanto, possíveis efeitos sobre adultos de *Ae. aegypti* ainda permanecem desconhecidos. Deste modo, a presente pesquisa analisou o efeito do óleo de *C. guianensis* em populações de adultos de *Ae. aegypti*, em busca de um produto natural, eficaz a ser utilizado no controle da dengue.

OBJETIVOS

Avaliar a eficiência do óleo de *Carapa guianensis* (Aublet) (Meliaceae) enquanto adulticida e a interferência sobre a

fecundidade de fêmeas de *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) (Diptera: Culicidae).

MATERIAL E MÉTODOS

Mosquitos

A população utilizada no presente estudo foi proveniente de uma colônia de *Ae. aegypti* (Cepa: Rockefeller) recebidos da Fundação Nacional de Saúde-Brasília. A colônia é mantida no Laboratório de Imunoparasitologia em temperatura de 25 ± 2 °C e 80% \pm 10 UR, e fotofase de 14h.

Obtenção do óleo

Sementes de *C. guianensis* foram coletadas pela cooperativa Amazoncop, formada por cinco sociedades indígenas em Altamira, Pará - Brasil. Estas sementes foram encaminhadas ao galpão de extração de óleo da Amazoncoop, localizado no município de Altamira, onde foram realizados os processos de secagem, trituração e prensa necessários à extração deste óleo.

Preparo das soluções

O óleo de *C. guianensis* foi primeiramente pesado e dissolvido em água em temperatura de 40°C, utilizando como promotor da solubilidade o tensoativo polisorbato - 80 na concentração de 0,025%, para a produção de uma solução de 0,05% do óleo.

Bioensaios

Noventa indivíduos machos e quarenta e cinco indivíduos fêmeas, com idade de 0 - 4 dias foram acondicionados em quarenta e cinco gaiolas cilíndricas de plástico, medindo 12 cm de altura e aproximadamente 27,5cm de circunferência, com tela na parte superior e um orifício infero - lateral.

Em cada gaiola, foram comportados dois indivíduos machos e um indivíduo fêmea, respectivamente. Na parte superior telada de 15 gaiolas, foi fornecido como alimento uma solução de 5% de mel, em outras 15 gaiolas uma solução de 5% de mel + 0,025% de polisorbato 80 (tensoativo utilizado para promover a solubilidade do óleo em água) e outras 15 gaiolas com 5% de mel + 0,025% de polisorbato 80 + 0,05% de *C. guianensis*. Estas soluções foram substituídas a cada 48 horas para evitar a proliferação de fungos. A alimentação sanguínea foi ofertada semanalmente, durante dez minutos, proporcionando condições nutricionais para oviposição das fêmeas. Recipientes de plástico com papel filtro umedecido foram colocados no interior de cada gaiola, como local de oviposição das fêmeas.

Após o repasto sangüíneo, o número de fêmeas ingurgitadas foi anotado. Além disso, o número de ovos depositados pelas fêmeas foram registrados e os mesmos foram armazenados em local adequado para posterior imersão em água e análise da viabilidade. Em todas as gaiolas, os adultos mortos foram catalogados e retirados periodicamente. Todo o processo de criação e armazenamento do material foi em condições controladas de temperatura (25 ± 2 °C), umidade relativa 80 \pm 10% e fotofase 14h.

Análise estatística

Os valores de concentração letal foram estimados pela análise Probit (Finney 1971). Para detectar diferenças entre os tratamentos foi aplicado análise de variância (ANOVA/MANOVA pelo programa STATISTICA 6.0). O nível de significância adotado para os testes será de 5%.

RESULTADOS

Efeito adúlticida

As soluções administradas de forma alimentar aos adultos machos e fêmeas de *Ae. aegypti* demonstraram atividade adúlticida sob temperatura de 25°C. Dos 135 indivíduos (90 machos e 45 fêmeas) expostos a soluções que continham apenas mel (grupo controle I), 76% sobreviveram após 30 dias de exposição. Dentre os indivíduos adultos mortos, 7% eram indivíduos fêmeas e 17% indivíduos machos. Dos 135 indivíduos expostos a soluções que continham mel + polisorbato 80 (grupo controle II), 73% sobreviveram após 30 dias de exposição. Dentre os indivíduos adultos mortos, 9% eram indivíduos fêmeas e 18% indivíduos machos. Dos 135 indivíduos expostos a soluções que continham mel + polisorbato 80 + *C. guianensis* (grupo experimental), 72% sobreviveram após 30 dias de exposição. Dentre os indivíduos mortos, 8% eram indivíduos fêmeas e 20% indivíduos machos.

No entanto, o grupo controle I (apenas mel) apresentou menor mortalidade (24%) quando comparado ao grupo controle II (27%) (mel + polisorbato 80) e grupo experimental (28%) (mel + polisorbato 80 + *C. guianensis*). Contudo, não houve diferença entre a mortalidade de machos e fêmeas em nenhum dos grupos, porém, óleo de *C. guianensis* apresenta atividade larvicida (Prophiro, 2008) e pupicida (Soares, 2008) contra imaturos de *Ae. aegypti*.

Provavelmente, deve - se aumentar a concentração do óleo de *C. guianensis* para causar mortalidade significativa nos adultos deste vetor do vírus da dengue.

Atividade inicial e final de mortalidade

Atividade adúlticida das soluções contendo apenas mel (grupo controle I) sobre *Ae. aegypti* demonstrou que o efeito letal ocorre em maior intensidade, principalmente, entre 12^o e 13^o dia de exposição. O efeito das soluções contendo mel + polisorbato 80 (grupo controle II) sobre *Ae. aegypti* demonstraram maior potencialidade letal entre o 16^o e 17^o dia de exposição. E as soluções contendo mel + polisorbato 80 + *C. guianensis* (grupo experimental) sobre *Ae. aegypti* apresentaram maior letalidade entre 12^o e 13^o dia de exposição. Com base nestes resultados, verifica - se que não houve diferença entre o tempo inicial e final de mortalidade entre os grupos analisados. Possivelmente, o tempo de mortalidade não foi influenciado pelo óleo de *C. guianensis*, já que a concentração do mesmo foi insuficiente para causar mortalidade entre os grupos analisados.

Efeito sobre a fecundidade

Durante o período de bioensaios, foram disponibilizadas quatro vezes alimentação sanguínea para as fêmeas de todos os grupos analisados. No grupo controle I (apenas mel), houve maior número de fêmeas ingurgitadas com sangue na segunda disponibilização; das quinze fêmeas expostas oito se alimentaram de sangue, desta alimentação obteve - se 43 ovos. Na primeira e terceira disponibilização sanguínea, apenas 1 fêmea se alimentou. Destas alimentações, obteve - se 49 e 141 ovos de postura, respectivamente. Na quarta disponibilização sanguínea não houve fêmeas ingurgitadas. No grupo controle II (mel + polisorbato 80), também houve maior número de fêmeas ingurgitadas na segunda disponibilização sanguínea; das quinze fêmeas expostas sete se alimentaram de sangue, desta alimentação obteve - se 119

ovos. Na primeira e terceira alimentação sanguínea apenas 2 fêmeas ingurgitaram, destas alimentações obteve - se 85 e 43 ovos de postura, respectivamente. Na quarta disponibilização sanguínea não houve fêmeas ingurgitadas.

No grupo experimental (mel + polisorbato 80 + *C. guianensis*), também houve maior número de fêmeas ingurgitadas na segunda disponibilização sanguínea; das quinze fêmeas expostas apenas 4 fêmeas se alimentaram de sangue, desta alimentação obteve - se 69 ovos. Na primeira e na terceira alimentação sanguínea apenas 1 fêmea ingurgitou, destas alimentações obteve - se 53 e 34 ovos de postura, respectivamente. Na quarta disponibilização sanguínea apenas 1 fêmea se alimentou de sangue. Somando - se o total de ovos, se obtêm até o momento 233 ovos para o grupo controle I, 247 ovos para o grupo controle II e 156 ovos para o grupo experimental.

Nota - se que o número de ovos depositados pelo grupo controle I aproximam - se do grupo controle II, indicando a não interferência do polisorbato 80 sobre a produção de ovos nas fêmeas de *Ae. aegypti*. Entretanto, quando se compara os resultados obtidos no grupo controle I e grupo controle II com o grupo experimental verifica - se uma diminuição no número de ovos. Provavelmente, a exposição da fêmea de *Ae. aegypti* ao óleo de *C. guianensis* influenciou o número de ovos ovipostos. Entretanto, é necessário um maior número de bioensaios com um gradiente de diferentes concentrações para confirmar a possível interferência na produção de ovos do vetor do vírus da dengue.

CONCLUSÃO

Com base nestes resultados conclui - se que a exposição de adultos machos e fêmeas ao óleo de *C. guianensis*, na concentração de 0,05% não interfere na mortalidade destes, entretanto, exerce influência diminuindo o número de ovos depositados pelas fêmeas de *Ae. aegypti*.

REFERÊNCIAS

- Cheng, S.S.; Huang, C.G.; Chen, Y.J.; Yu, J.J.; Chen, W.J. & Chang, S.T. 2009.** Chemical compositions and larvicidal activities of leaf essential oils from two eucalyptus species. *Bioresource Technology*. 100: 452 - 456.
- Gilbert, B.; Teixeira, D.F.; Carvalho, E.S.; Paula, A.E.; Pereira, J. F.; Ferreira, J.L.; Almeida, M.B. & Machado, R.S. 1999.** Activities of the Pharmaceutical Technology Institute of the Oswaldo Cruz Foundation with medicinal, insecticidal and insect repellent plants. *An. Acad. Bras. Cienc.* 71:265 - 71.
- Gubler, D.J. 1998.** Dengue and dengue hemorrhagic fever. *Clin Microbiol Rev*;11:480-96, 1998.
- Malavige, G.N.; Fernando, S.; Fernando, D.J. & Seneviratne, S.L. 2004.** Dengue viral infections. *Post-graduate Medical Journal* 80: 588 - 601.
- Mendonça, F.A.; Silva, K.F.; Santos, K.K.; Ribeiro Júnior, K.A. & Sant'Ana, A.E. 2005.** Activities of some Brazilian plants against larvae of the mosquito *Aedes aegypti*. *Fitoterapia*. Vol. 76, no7 - 8, pp. 629 - 636.
- Mullai, K.; Jebanesan, A. & Pushpanathan, T. 2008.** Effect of bioactive fractions of *Citrullus vulgaris* Schrad. leaf extract against *Anopheles stephensi* and *Aedes aegypti*. *Parasitology Research* 102: 951 - 955.
- MS/SVS. 2004.** Doenças Infeciosas e Parasitárias. *In: Dengue*. Brasília, 3 edição, Vol.
- Penido, C.; Costa, K.A.; Pennaforte, R.J.; Costa, M.F.S.; Pereira, J.F.G.; Siani A.C. & Henriques, M.G.M.O. 2005.** Anti - allergic effects of natural tetra-nortriterpenoids isolated from *Carapa guianensis* Aublet on allergeninduced vascular permeability and hyperalgesia. *Inflammation Research* 54: 295 - 303.
- Prophiro, J. S. 2007.** Estudo comparativo do efeito larvicida de extratos de frutos verdes e maduros de *Melia azedarach* L. (Sapindales: Meliaceae) em *Aedes aegypti* L. (Diptera: Culicidae). *BioAssay* 2 2007.
- Prophiro, J.S. 2008.** Susceptibilidade de *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) e de *Aedes albopictus* (Skuse, 1894) (Diptera: Culicidae) a organofosforado e atividade inseticida de produtos de origem botânica.
- Rodhain, F. & Rosen, L. 1997.** Mosquito vectors and dengue virus - vector relationships. *In: Gubler DJ, Kuno G. Dengue and dengue hemorrhagic fever*. New York: CAB International.
- Silva, O.S.; Prophiro, J.S.; Nogared, J.C.; Kanis, L.; Emerick, S.; Blazius, R.D. & Romão, P.R. 2006.** Larvicidal effect of andiroba oil, *Carapa guianensis* (Meliaceae), against *Aedes aegypti*. *J Am Mosq Control Assoc.* Dec; 22(4):699 - 701.
- Soares, M.M. 2008.** Efeito pupicida de *Azadirachta indica*, *Carapa guianensis* e *Copaifera sp.* sobre *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae).
- SVS/MS. 2009a.** Informe Semanal Dengue, 13 de abril de 2009. Disponível em <<http://www.sobral.ce.gov.br/sec/saude/pdf/dengue240309.pdf>> Acessado em 27/04/2009.
- SVS/MS. 2009b.** Dengue de A a Z. Disponível em <http://portal.saude.gov.br/portal/saude/Gestor/visualizar_texto.cfm?idtxt=27632> Acessado em 27/04/2009.
- SVS/MS. 2009c.** Informe epidemiológico 08/2009. Disponível em <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/informe_dengue_20deabril.pdf> Acessado em 27/04/2009.