

CURCUMINA COMO LARVICIDA EM AEDES AEGYPTI SOB LUZ ULTRAVIOLETA

Manuelle Osmarin Pinheiro de Almeida, Gabriel de Carvalho, Felipe Zaniol, Gean Pablo Aguiar, José Vladimir de Oliveira, Renan de Souza Rezende e Jacir Dal Magro

INTRODUÇÃO: O mosquito *Aedes aegypti*, presente no Brasil desde 1846, transmite graves arboviroses, tais como dengue, e chikungunya. Diversos inseticidas e larvicidas químicos vem sendo utilizados, contudo, esses geram problemas secundários uma vez que causam resistência nos insetos além de problemas ambientais e de saúde pública. Alternativas que não resultem em efeitos adversos secundários precisam ser implementadas no controle do artrópode. Produtos de origem natural tem se mostrado promissores na eliminação de larvas do *A. aegypti*, como o timol e a curcumina que é um pigmento laranja proveniente do rizoma da *Curcuma longa* Linn. Amplamente utilizado na culinária e medicina, esse composto é praticamente insolúvel em água, que é o habitat das larvas, fato que dificulta a aplicação do produto. Uma alternativa a esse impasse é o uso da curcumina micronizada, processo realizado através de Rápida Expansão de Soluções Supercríticas, ambientalmente benigno, que consiste na solubilização da curcumina em Dióxido de Carbono supercrítico através da alta pressão, e quando retirada a pressão, precipitam as partículas de curcumina com morfologia uniforme, da maneira que estavam dispersas quando solubilizadas. A curcumina é classificada como agente fotossensibilizador, portanto na presença de luz absorve o Oxigênio e por isso gera reações que destroem um amplo espectro de microorganismos patogênicos. Assim, espera-se que sob o efeito de luz ultravioleta a curcumina aumente seu potencial larvicida. O objetivo é testar a curcumina micronizada e não micronizada no combate às larvas de *A. aegypti*.

METODOLOGIA: Utilizou-se curcumina comercial, com teor de pureza superior a 98%. A micronização da curcumina foi feita em reator de solubilização de 100 mL contendo CO₂ supercrítico, a massa de soluto utilizada foi de 500 ± 10 mg, com tempo de retenção no vaso de solubilização de 10 minutos, temperatura 40 °C e 8 Mpa de pressão. Os testes de toxicidade foram realizados utilizando uma solução de 250 ppm de Dodecil Sulfado de Sódio (SDS) a fim de facilitar a solubilização da curcumina micronizada e não micronizada. A curcumina foi testada nas concentrações 0 (controle), 25, 50, 75 e 100 ppm dissolvida em solução aquosa contendo 250 ppm de SDS e 0,4% de acetona. Cada tratamento foi realizado em quintuplicata. Quinze larvas de *A. aegypti* de 4º ínstar foram utilizadas em cada tratamento. O registro da mortalidade foi feito com 1, 4, 6 e 24 horas. O teste foi realizado sem a exposição a luz ultravioleta e com exposição, para fins comparativos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A mortalidade das larvas sem exposição à luz ultravioleta se deu a partir da concentração de 50 ppm de curcumina sendo 77% de mortalidade após 24 horas para a curcumina micronizada e 56% de mortalidade para curcumina não micronizada. Já o teste realizado com a exposição à luz ultravioleta apresentou mortalidade a partir da concentração de 25 ppm, sendo 59% de larvas mortas após 4 horas para a curcumina micronizada, a mortalidade na mesma

concentração do teste com curcumina não micronizada após 4 horas era 6 vezes menor, apenas 9% das larvas submetidas ao teste morreram dentro das primeiras 4 horas. Após 24 horas 87% das larvas morreram, mostrando a eficácia da curcumina no controle de larvas do artrópode supracitado. **CONCLUSÃO:** A concentração encontrada que apresentou maior eficácia na mortalidade larval foi a de 25 ppm de curcumina micronizada, sendo mais de 50% das larvas mortas após 4 horas de exposição à luz ultravioleta. Conclui-se que a curcumina é letal às larvas e que a luz ultravioleta aumenta esse potencial além de acelerar o tempo de ação, efeito que se explica através da ação fotossensibilizadora da curcumina.

Palavras-chave: Agente fotossensibilizador, Micronização, Rápida Expansão de Soluções Supercríticas.

Referências Bibliográficas:

BERTONCELLO, Kanandra Taisa; AGUIAR, Gean Pablo S.; OLIVEIRA, J. Vladimir; SIEBEL, Anna Maria. Micronization potentiates curcumin's anti-seizure effect and brings an important advance in epilepsy treatment. *Scientific Reports*, vol. 8, no. 1, p. 1–9, 2018. DOI10.1038/s41598-018-20897-x. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-018-20897-x>.

BOLLA, Geetha; NANGIA, Ashwini. Pharmaceutical cocrystals: Walking the talk. *Chemical Communications*, vol. 52, no. 54, p. 8342–8360, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1039/c6cc02943d>.

BRAGA, Ima Aparecida; VALLE, Denise. ARTIGO DE REVISÃO *Aedes aegypti*: histórico do controle no Brasil* *Aedes aegypti*: History of Control in Brazil. *Epidemiologia e Serviços de Saúde* 2007, vol. 16, no. 2, p. 113–118, 2007a.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA. Monitoramento dos casos de dengue, febre de chikungunya e febre pelo vírus Zika até a Semana Epidemiológica 52, 2015. *Boletim Epidemiológico*, vol. 47, no. 3, p. 1–10, 2016.

COSTA, J.G.M.; RODRIGUES, F.F.G.; ANGÉLICO, E.C.; SILVA, M.R.; MOTA, M.L.; SANTOS, N.K.A.; CARDOSO, A.L.H.; LEMOS, T.L.G. Estudo químico-biológico dos óleos essenciais de *Hyptis martiusii*, *Lippia sidoides* e *Syzigium aromaticum* frente às larvas do *Aedes aegypti*. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, vol. 15, no. 4, p. 304–309, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0102-695x2005000400008>.

COSTA, Laila Heringer. Avaliação de infoquímicos presentes em ovos e larvas de *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Linnaeus, 1762) (Diptera: Culicidae) como atraentes e / ou estimulantes de oviposição para grávidas co-específicas. Dissertação (Mestrado em Parasitologia) - Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, p. 129, 2010.

DE SOUZA, Larissa Marila. Viabilidade da implementação em campo da atividade fotodinâmica da curcumina para o controle de larvas do *Aedes aegypti*. , p. 136, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/11948>.

GARCEZ, W. S.; GARCEZ, F. R.; SILVA, L. M.G.E.; SARMENTO, U. C. Naturally occurring plant compounds with larvicidal activity against *aedes aegypti*. *Revista Virtual de Quimica*, vol. 5, no. 3, p. 363–393, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.5935/1984-6835.20130034>.

GOVINDARAJAN, M.; SIVAKUMAR, R.; RAJESWARI, M.; YOGALAKSHMI, K. Chemical composition and larvicidal activity of essential oil from *Mentha spicata* (Linn.) against three mosquito species. *Parasitology Research*, vol. 110, no. 5, p. 2023–2032, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00436-011-2731-7>.

LARANJA, Alessandra Theodoro; MANZATO, Antonio José; BICUDO, Hermione Elly Melara. Caffeine effect on mortality and oviposition in successive generations of *Aedes aegypti*. *Revista de Saúde Pública*, vol. 40, no. 6, p. 1112–1117, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0034-89102006000700022>.

MARTELLO, Rafael Henrique; GALLON, Carine; ALIJAR SOUZA, Maryelen; FOSSÁCALISTO, Jean Felipe; AGUIAR, Gean Pablo S.; ALBENY-SIMÕES, Daniel; VLADIMIROLIVEIRA, J.; DAL MAGRO, Jacir. Micronization of thymol by RESS and its larvicidal activity against *Aedes aegypti* (Diptera, Culicidae). *Industrial Crops and Products*, vol. 139, no. February, p. 111495, 2019. DOI 10.1016/j.indcrop.2019.111495. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2019.111495>.

MÜLLERS, Katrin C.; PAISANA, Maria; WAHL, Martin A. Simultaneous formation and micronization of pharmaceutical cocrystals by Rapid Expansion of Supercritical Solutions (RESS). *Pharmaceutical Research*, vol. 32, no. 2, p. 702–713, 2015. <https://doi.org/10.1007/s11095-014-1498-9>.

VEMAVARAPU, Chandra; MOLLAN, Matthew J.; NEEDHAM, Thomas E. Crystal doping aided by rapid expansion of supercritical solutions. *AAPS PharmSciTech*, vol. 3, no. 4, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1208/pt030429>.

VIEIRA, Marcelo Milano Falcão. A Comparative Study on Quality Management in the Brazilian and the Scottish Prison Service. Tese (Pós-Doutorado em Estudo de Negócios) - Universidade de Edimburgo. Edimburgo, p. 247, 1996.