

**A INFLUÊNCIA DO AÇAFRÃO (*Curcuma longa* L.) NO CONTROLE BIOLÓGICO DA DENGUE**

Loreany Gomes Pereira<sup>1</sup>  
Edimar Olegário De Campos Júnior<sup>2</sup>  
Denise Dias Alves Cocco<sup>3</sup>

**RESUMO:**

O açafrão é uma planta que pertence à família *Zingiberaceae*, localizada nos rizomas de *Curcuma longa* L., com propriedade corante e uma variedade de aplicações nos diferentes setores da indústria. O objetivo principal deste trabalho foi analisar a toxicidade da curcumina em peixes da espécie *Poecilia reticulata*, visando novas alternativas para o controle da dengue. Os extratos de *Curcuma longa* L. foram testados para a avaliação da atividade larvicida e toxicidade (ensaio de letalidade com *P. reticulata*). A substância contida no açafrão não foi ativa contra as larvas do mosquito *Aedes aegypti*. A partir dos resultados obtidos pode-se afirmar que além das amostras de *Aedes aegypti* não se sensibilizarem à ação tóxica do açafrão nas proporções utilizadas, os peixes submetidos ao tratamento, sofreram danos com a ação do químico durante o período de exposição, ocasionando em letalidade diferencial nas concentrações T2, T3 e T4. Portanto, recomenda-se o uso de peixes larvófagos como alternativa no controle da população dessas larvas e na redução da incidência da dengue em detrimento ao uso de químicos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Controle biológico, *Curcuma longa* L.; *Poecilia reticulata*.

**ABSTRACT:**

Saffron is a plant that belongs to the *Zingiberaceae* family, located in *Curcuma longa* L. rhizomes, dye property and a variety of applications in different industry sectors. The aim of this study was to analyze the toxicity of curcumin in fish of the species *Poecilia reticulata*, seeking new alternatives for the control of dengue. *Curcuma longa* L. Extracts were tested to evaluate the larvicidal activity and toxicity (lethality assay *P. reticulata*). The substance contained in the saffron was not active against the larvae of the mosquito *Aedes aegypti*. From the results it can be said that in addition to samples of *Aedes aegypti* not sensitize the toxic turmeric action at the used rate, fish undergoing treatment, suffered damage to the chemical action during the exposure period, resulting in lethality Differential concentrations T2, T3 and T4. Therefore, we recommend the use of larvae-

---

<sup>1</sup> Graduada em Ciências Biológicas pela Fundação Carmelitana Mário Palmério – FUCAMP, Monte Carmelo-MG.

<sup>2</sup> Doutor em Genética pela Universidade Federal de Uberlândia – UFU. Professor da Fundação Carmelitana Mário Palmério, Monte Carmelo -MG, Brasil. Contato: [edimarcampos@yahoo.com.br](mailto:edimarcampos@yahoo.com.br)

<sup>3</sup> Doutor em Genética pela Universidade Federal de Uberlândia – UFU. Professor da Fundação Carmelitana Mário Palmério, Monte Carmelo -MG, Brasil. Contato: [edimarcampos@yahoo.com.br](mailto:edimarcampos@yahoo.com.br)

eating fish as an alternative to population control these larvae and reduce the incidence of dengue over the use of chemicals.

**KEY-WORDS:** Biological control; *Curcuma longa* L.; *Poecilia reticulata*.

## 1. INTRODUÇÃO

A dengue é uma doença de etiologia viral transmitida ao homem por fêmeas do mosquito *Aedes aegypti*, sendo considerada uma arbovirose, ou seja: virose transmitida por artrópode. O agente da dengue é um arbovírus, sua ação hematófaga garante à fêmea a maturação de seus ovos, e proliferação do vetor. Os vetores amplamente distribuídos no Brasil são: o *Aedes aegypti* e o *Aedes albopictus*, pertencentes à mesma família do vírus da febre amarela, *Flaviviridae*. Existem quatro sorotipos diferentes circulantes no país: DEN 1, DEN 2, DEN 3, DEN 4, capazes de desenvolver tanto a forma clássica quanto crônica da doença (Gubler, 2004).

O desenvolvimento ativo e evoluído de seleção por adaptação para a conservação da variedade de espécies, que acontece frequentemente na natureza, abrange fenômenos significativos que intervêm na condição de saúde dos seres humanos. No vigor da manifestação do contágio da doença acarretada pelo vírus da dengue, segundo Teixeira (1998) isto pode ser bem evidenciado, porque a agressão dos quatro sorotipos deste vírus à humanidade está se desenvolvendo de forma intensa, desde o século XX. Isso ocorre devido a rapidez da circulação e resposta viral, provocada pela enorme disposição de adequação de mosquitos que são os transmissores, e pela incapacidade do ser humano, neste momento, de proteger-se contra estas infecções de forma efetiva (Melo; Machado; Alves, 2010).

Após a exposição da eficiência do uso de substâncias, como o açafrão para controle da dengue, a comunidade se apropriou do conceito de que esse produto, que pode ser adquirido em qualquer local de comercialização de alimentos, poderia ser utilizado em domicílios a fim de se proteger da infestação larvária.

A cúrcuma (*Curcuma longa* L.), espécie nativa da Ásia, é uma especiaria considerada preciosa no sudeste asiático. Além de ser utilizada como um importante condimento possui substâncias antioxidantes, antimicrobianas e corantes, como a curcumina (Pruthi, 1980). No Brasil, poucos estudos foram realizados com a cúrcuma, de nome popular açafrão, a não ser quanto à sua produtividade agrícola, a qual possui

representatividade similar com a de seu país de origem (Maia, 1991; Martins, 1992; Rusig, 1992).

Além de sua substância corante - a curcumina, o açafrão contém óleos essenciais de excelente qualidade técnica e organoléptica (Duarte; Bovi; Maia, 1989), que juntos possibilitam estender sua utilização aos mercados de perfumaria, medicinal, alimentício, condimentar, têxtil e outros (Cecilio-Filho et al., 2000).

Sob tal aspecto, foi desenvolvida uma pesquisa para avaliar a atividade larvicida desse composto contra as larvas do mosquito da dengue, fazendo uso desse conhecido condimento, o açafrão. Essa atividade de potencial larvicida possui mecanismo de ação justificado pela reação fotodinâmica do açafrão, que, quando em contato com fontes de luz diversas, possibilita o extermínio larvário em pouco tempo.

Tal uso, por se tratar de um experimento piloto, assim como o uso de outras substâncias para proporcionar a atividade larvária, possui lacunas quanto à influência desse composto aos demais indivíduos da biota quando em contato com a “substância larvicida”, além disso, sua concentração ideal para definição da real capacidade larvicida também ainda não foi elucidada na literatura. Como tal mecanismo de ação larvicida deve ocorrer em contato com reservatórios que possuam água, a avaliação de toxicidade do produto e consequente interferência aos indivíduos presentes no meio devem ser estabelecidas.

Muitas vezes, no ambiente aquático, os organismos ficam sujeitos a influentes químicos em condições não letais podendo não levar à morte do organismo, porém, esse tipo de exposição pode causar distúrbios fisiológicos e/ou comportamentais em longo prazo (Zagatto; Bertolotti, 2006). Para avaliar as sequelas adversas mais sutis, esses efeitos são detectados em ensaios de toxicidade crônica.

Os peixes larvófagos estão entre os agentes mais importantes aplicados no domínio biológico do vetor da dengue. São conhecidas diferentes espécies com potencial larvófago, mas que nem sempre se adaptam as cargas tóxicas presentes no ambiente. Um dos grandes inimigos naturais das larvas, é o *Poecilia reticulata*, que pode ser encontrado em diversos córregos de forma natural e que já é utilizado em diversos Programas de Controle da Dengue nos Municípios Brasileiros, assim como no Município de Monte Carmelo, Minas Gerais, que realizou, uma atividade de monitoramento biológico de larvas da dengue, através do povoamento de peixes (*P. reticulata*) em reservatórios de água de tamanhos variados (Pereira; Oliveira, 2014).

Por tais fatores a utilização de controle biológico de larvas, deve ser preconizado em contrapartida ao uso de compostos químicos que interferem no modo de vida dos demais seres vivos (Vargas, 2003), e dessa forma, os químicos só podem ter seu uso considerado quando forem avaliados quanto ao seu teor tóxicos às demais formas de vida.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a ação tóxica da curcumina, extraído do açafrão da Índia, *Curcuma longa* L, em reservatórios controlados na presença de peixes larvófagos barrigudinhos (*Poecilia reticulata*).

## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

### **2.1 Obtenção de material vegetal**

O pó de açafrão (*Curcuma longa* L.) foi obtido em ambiente comercial no município de Monte Carmelo, Minas Gerais. O mesmo pertence à marca Kodilar®.

### **2.2 Obtenção de espécies animais**

Os peixes utilizados na pesquisa, total de 50 indivíduos de ambos os sexos, da espécie *P. reticulata* (descrito como peixe larvófago), foram doados pela Fundação de Excelência rural do Município de Uberlândia, em estágio juvenil, com peso médio de 0,3 gramas.

### **2.3 Obtenção de larvas**

Ovos de *Aedes aegypti* (selecionados por ovitrampas: recipiente onde fêmeas de mosquitos fazem oviposição sobre a superfície do mesmo, onde pode-se observar os ovos.) foram obtidos no laboratório de Entomologia do Centro de Controle de Zoonoses do município de Uberlândia, Minas Gerais. As larvas foram submetidas à eclosão em reservatórios de 3L sob temperatura de 28°, em água destilada e alimentadas com ração comercial até atingirem o 3º estágio larvário (L3), assim como indicado por Silva et al (2003). Foram obtidos após determinação da viabilidade dos ovos, 100 larvas para determinação do potencial larvófago da espécie vegetal avaliada.

#### **2.4 Determinação do potencial larvicida**

O ensaio de determinação do potencial larvicida ocorreu segundo recomendações da Organização Mundial de Saúde (OMS,1970). Vinte larvas em estágio L3 foram transferidas para 5 recipientes em concentrações diferentes de açafreão (0,10; 0,15; 0,20 e 0,30 gramas), incluindo o controle negativo (somente água), contendo 100 ml de água declorada (26°C a 28°C). As larvas foram expostas às soluções durante 72h, monitoradas a cada 12 horas. As larvas sobreviventes ao ensaio larvicida ficaram em observação até sua emergência para estágio de pupa e adultos. A caracterização da mortalidade foi evidenciada sob a luz solar, para avaliação da variação dos efeitos fotodinâmicos na presença do extrato vegetal.

#### **2.5 Toxicidade animal**

Foram utilizados cinco recipientes com 2 litros de água declorada em cada reservatório a uma temperatura ambiente no laboratório de Química da Fundação Carmelitana Mário Palmério. Colocou-se em cada recipiente 10 peixes larvófagos (*P. reticulata*) na presença de tratamento (*Curcuma longa* nas concentrações de 0,10; 0,15; 0,20 e 0,30 gramas). O tratamento foi submetido à luz para representar o efeito larvicida do açafreão. Após 72 horas de observação foi determinado a taxa de mortalidade dos peixes envolvidos no experimento.

#### **2.6 Análise estatística**

Os resultados foram expressos em percentagem de eficácia da mortalidade larvária, e da determinação de potencial tóxico para os peixes avaliados. Os resultados foram analisados usando ANOVA e comparados pelo teste de Tukey com nível de significância de 5%, usando-se o programa Bioestat 5.0.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados dos testes de atividade tóxica do açafreão sobre as larvas estão registrados na Tabela 1.

**Tabela 1:** Determinação da taxa de mortalidade em larvas de *Aedes aegypti*.

Tratamentos	Nº de larvas	Taxa de mortalidade larvária			
		12 horas	24 horas	48 horas	72 horas
Controle negativo	20	0%	0%	0%	0%
T1 (0.10 g de açafirão)	20	0%	0%	0%	0%
T2 (0.15 g de açafirão)	20	0%	0%	0%	0%
T3 (0.20 g de açafirão)	20	0%	0%	0%	0%
T4 (0.30 g de açafirão)	20	5%	5%	5%	5%
<b>Total</b>	<b>100</b>				

O açafirão segundo os dados de toxicidade obtidos, não demonstrou ação tóxica sobre as larvas de *Aedes aegypti*, dessa forma não pode ser considerado ativo ou detentor de compostos bioativos significantes. A maior atividade aplicou-se na concentração de 0,30 g, mas a taxa de mortalidade de 5% não foi estatisticamente significativa, segundo o teste de Tukey ( $p < 0.05$ ), quando comparada com o controle negativo.

Joe; Vijaykumar; Lokesh (2004) relataram que os curcuminóides, representam um grupo de compostos fenólicos presentes na curcumina, e exibem uma variedade de efeitos benéficos sobre a saúde e possui a ação de prevenir certas doenças. Em outro trabalho (Silva-Filho et al., 2009) algumas atividades biológicas, tais como efeito antibacteriano, antifúngico e anti-inflamatório, foram atribuídos à ação dos compostos presentes no extrato da curcumina.

Sendo assim, estes compostos poderiam agir como o princípio ativo responsável pela atividade tóxica frente às larvas, entretanto, o açafirão contém cerca de 5% de curcuminóides apenas, dentre esses, a curcumina, fato que revela que este composto precisa ser considerado em sua formulação pura para que desempenhe uma ação de extermínio larvário. Entretanto, o uso do composto, ao invés da curcumina isolada, proposta por Roth et al. (1998), é ineficiente para extermínio larvário, além de apresentar potencial tóxico para o meio.

Assim, o extrato foi testado para a avaliação de efeito danoso aos peixes da espécie *Poecillia reticulata*. Os resultados dos testes de toxicidade à espécie que é utilizada no território nacional como controle biológico, estão mostrados na Tabela 2.

**Tabela 2:** Determinação da taxa de mortalidade de peixes da espécie *P. reticulata*.

Tratamentos	Nº de peixes	Machos	Fêmeas	Taxa de mortalidade de peixes			
				12 horas	24 horas	48 horas	72 horas
Controle negativo	10	5	5	0%	0%	0%	0%
T1 (0.10 g de açafrão)	10	6	4	0%	0%	0%	0%
T2 (0.15 g de açafrão)	10	4	6	0%	0%	0%	10%
T3 (0.20 g de açafrão)	10	5	5	0%	10%	10%	20%
T4 (0.30 g de açafrão)	10	4	6	70%*	70%*	100%*	100%*
<b>TOTAL</b>	50	24	26				

\*Diferença estatística segundo o teste de tukey (p<0.05)

A concentração letal determinada para os peixes foi de 0,30 g de açafrão (T4), e em menor incidência também houve mortalidade em T2 e T3, entretanto sem significância estatística. Utilizando outros modelos para bioensaios, Xia et al. (2007) analisaram os efeitos neuroquímico e neuroendócrino do extrato etanólico de *Curcuma longa* L. em ratos e verificaram que o extrato pode ter ação antidepressiva mediada por estes efeitos.

Orsolin; Nepomuceno (2009), em experimentos com moscas *Drosophila melanogaster* demonstraram o potencial carcinogênico da *Curcuma longa* e consequente restrição ao seu uso para quaisquer atividades nas concentrações avaliadas.

A utilização do açafrão para diversas atividades, sugere que sua composição contém substâncias diversas, e que, portanto, não pode ser utilizada especificamente para alguma atividade. O uso da *Curcuma longa* como foto inseticida não é eficiente haja visto a pequena quantidade de curcuminóides em sua fórmula, e além disso, a pequena parcela de curcumina nessas substâncias. A curcumina pura, não é obtida facilmente, e para que isso ocorra precisa passar por um processo de biossíntese (Péret-Almeida, 2000), que para uma produção em larga escala poderia ser inviável.

#### 4. CONCLUSÃO

O açafrão apresentou toxicidade sobre *P. reticulata*, mais especificamente na concentração de 0.30g, entretanto não foi eficiente para a eliminação de larvas do mosquito da dengue. A obtenção de curcumina pode ser uma solução para o controle de larvas, em

contrapartida ao uso do açafrão em sua fórmula comercial. É importante que tais dados sejam conhecidos pela comunidade, afim de garantir que a *Curcuma longa* não seja utilizada como um composto natural larvicida, haja visto sua ineficiência nas concentrações avaliadas.

## REFERÊNCIAS

Alves, T. M. D.; Silva, A. F.; Brandão, M.; Grandi, T. S. M.; Smânia, E. F. A.; Smânia, A.; Zani, C. L. Biological screening of Brazilian medicinal plants. **Mem Inst Oswaldo Cruz**, v. 95, p.367-373, 2000.

Araújo, C. A. C.; Leon, L. L. Biological activities of *Curcuma longa* L. **Mem Inst Oswaldo Cruz**, v.96, p. 723-728, 2001.

Cecilio-Filho, A.B.; Souza, R.J.; Braz, L.T.; Tavares, M. Cúrcuma: planta medicinal, condimentar e de outros usos potenciais. **Cienc. Rural**, v.1, p.171-175, 2000.

Duarte, R. D.; Bovi, O. A.; Maia, N. B. Corantes: programa de pesquisa do Instituto Agrônômico de Campinas. In: **SEMINÁRIO DE CORANTES NATURAIS PARA ALIMENTOS**. 1., Campinas, 1989. *Anais*. Campinas, ITAL, 1989. p.45-53.

Govindarajan, V. S. Turmeric-chemistry, technology and quality. **Crit Rev Food Sci**, v.3, p.199-301, 1980.

Gubler, D. J. The global emergence/resurgence of arboviral diseases as public health problems. **Arch Med. Res.**, v.33, p.330-42, 2004.

Joe, B.; Vijaykumar, M.; Lokesh, B. R. Biological properties of curcumin-cellular and molecular mechanisms of action. **Crit Rev Food Sci**, v. 44, p. 97-111, 2004.

Koehn, F. E.; Carter, G. T. The evolving role of natural products in drug discovery. **Nat Rev Drug Discov.**, v.3, p. 206-220, 2005.

Lima, N. M. F.; Santos, A. F.; Profírio, Z.; Goulart, M. O. F.; Sant'ana, A. E. G. Toxicity of lapachol and their potassium salts against *Biomphalaria glabrata*, *Schistosoma mansoni cercariae*, *Artemia salina* and *Tilapia nilotica*. **Acta Trop**, v. 83, p.43-47, 2002.

Mata, A. R.; Nelson, D. L.; Afonso, R. J. C. F.; Glória, M. B. A.; Junqueira, R. G. Identificação de compostos voláteis da cúrcuma empregando micro extração por fase sólida e cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas. **Cienc Tecnol Aliment**, v.1, p.151-157, 2004.

Matos, F. J. A. **Plantas medicinais: guia de seleção e emprego de plantas usadas em fitoterapia no Nordeste do Brasil**. Fortaleza: Imprensa universitária UFC, 2000.

Maya, N. B. A cúrcuma como corante. In: **seminário de corantes naturais**, 2., Campinas, 1991. Resumos. Campinas, ITAL, 1991, p.65.

Melo, Y.; Machado, S.R.; Alves, M. Anatomy of extrafloral nectaries in Fabaceae from dry-seasonal forest in Brazil. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v.163, n.1, p. 87-98, 2010.

Oliveira, V. P.; Ghraldini, J. E.; Sacramento C. K. O cultivo de plantas produtoras de corantes. **Rev Bras Cor Nat**, v.1, p. 232-237, 1992.

Orsolin, P. C.; Nepomuceno, J. C. Potencial carcinogênico do açafrão (*Curcuma longa* L.) identificado por meio do teste para detecção de clones de tumor em *Drosophila melanogaster*. **Revista do Núcleo Interdisciplinar de Pesquisa e Extensão do UNIPAM**, v. 6, p.55-69, 2009.

PEREIRA, B. B.; OLIVEIRA, E. A. Determinação do potencial larvófago de *Poecilia reticulata* em condições domésticas de controle biológico. **Cad. saúde colet.**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 3, p. 241-245, 2014.

Péret-Almeida, L. **Influência da radiação gama na inibição do brotamento do rizoma e na qualidade da cúrcuma**. 2000. 60f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) – Faculdade de Farmácia da UFMG, Belo Horizonte, 2000.

Pruthi, J. S. **“Spices and Condiments: Chemistry, Microbiology and Technology”**. 1st Edn. Acad Press Inc., New York, USA. 1980. 450p.

Roth, G. N., Chandra, A.; Nair, M.G. Novel bioactivities of *Curcuma longa* constituents. **Journal of Natural Products**, v. 61, n. 4, p. 542-545, 1998.

Rusin, O.; Martins, M. C. Efeito da temperatura, do pH e da luz sobre oleorresina de cúrcuma (*Curcuma longa* L.) e curcumina. **Revista Brasileira de Corantes Naturais**, Viçosa, v.1, n. 1, p. 158-164, 1992.

Silva-Filho, C. R. M.; Souza, A. G.; Conceição, M. M.; Silva, T. G.; Silva, T. M.; Ribeiro, A. P. L. Avaliação da bioatividade dos extratos de cúrcuma (*Curcuma longa* L., *Zingiberaceae*) em *Artemia salina* e *Biomphalaria glabrata*. **Rev. bras. Farmacognosia**, v. 19, n. 4, p. 9-19, 2009.

Souza, C. R. A. **Cúrcuma: caracterização, extração e estabilidade**. 1993. 79f. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Farmácia, Belo Horizonte, Universidade Federal de Minas Gerais, 1993.

TEIXEIRA, M. G. et al. **Epidemiologia e medidas de prevenção do dengue**. Informe epidemiológico do SUS, Brasília, v. 8, n. 4, p. 5-33, 1998.

Vargas M. Uso de pees larvívoros como controladores biológicos de larvas de *Aedes aegypti*: Una participación comunitaria. **Rev Col de MQC**, v. 9, n. 3, p. 1-4, 2003.

Vasconcellos, M. L. A. A.; Silva, T. M.; Camara, C. A.; Martins, R. M.; Lacerda, K. L.; Souza, R.; Crespo, L. T. C.; Lopes, H. M. Baylis-Hillman adducts with molluscicidal activity against *Biomphalaria glabrata*. **Pest Manag Sci**, v. 3, p.288-292, 2005.

World Health Organization. **Instructions for determining the susceptibility or resistance of mosquito larvae to insecticides**. Geneva; Technical Report Series. 1970. 443p.

Xia X, Cheng G, Pana Y, Xia ZH, Kong LD. Behavioral, neurochemical and neuroendocrine effects of the ethanolic extract from *Curcuma longa* L. in the mouse forced swimming test. **J Ethnopharmacol**, v. 2, p. 356-363, 2007.

ZAGATTO, P. A. & BERTOLETTI, E. **Ecotoxicologia Aquática – Princípios e Aplicações**. 1. ed. São Carlos: RiMa, 2006. 478p.