

## **Estudo da incidência de casos de dengue em Ipatinga-MG através de um modelo matemático para o ciclo de vida do mosquito vetor**

Raquel Martins Lana<sup>a</sup>, Américo T. Bernardes<sup>b</sup>, Romuel F. Machado<sup>b</sup>, Carlos F. S. Pinheiro<sup>b</sup> & Sérgio Pontes Ribeiro<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto

<sup>b</sup>Departamento de Física e REDEMAT, Universidade Federal de Ouro Preto  
(quelmlana@yahoo.com.br)

### **Introdução**

A dengue se tornou uma doença de grande importância epidêmica no Brasil a partir da década de 90 e, apesar do grande volume de estudos, ainda não existe uma forma eficaz que realmente controle este problema. Segundo os registros, os primeiros relatos históricos sobre a doença tropical, dengue, no mundo mencionam a Ilha de Java, em 1779 [5]. No Brasil, há registros de epidemias desde 1923, sem confirmação laboratorial, no entanto; somente em 1982 é que começaram os testes. O *Aedes aegypti* está junto ao homem há algum tempo e o acompanhando pelo mundo, se instalando onde as condições atendam às suas necessidades, sendo ele um mosquito tipicamente urbano [7]. Fatores como o clima influenciam a incidência do *A. aegypti*, limitando a sua distribuição. Quando há condições favoráveis de umidade, temperatura e pluviosidade o embrião se forma em 48 horas. Se tais condições não existirem, o período pode se prolongar até 450 dias — período de latência — no qual o ovo ao entrar em contato com a água poderá ainda vir a eclodir [5]. Essa influência se estende às larvas e pupas. Portanto, a sua densidade populacional é diretamente relacionada com a presença de chuvas, podendo alcançar níveis elevados e de importância para fins de transmissão de patógenos. De acordo com a Secretaria Estadual de Saúde de Minas Gerais os surtos causados pelo *A. aegypti* são de difícil controle, devido a questões econômicas e a falta de conscientização da comunidade em manter os cuidados necessários para prevenção de novos surtos. Por isso, formas mais fáceis de se controlar epidemias de dengue estão sendo testadas e a modelagem matemática tem sido uma ferramenta importante para o entendimento da dinâmica populacional do inseto. Recentemente, alguns modelos matemáticos procuraram descrever a dinâmica populacional do mosquito vetor e a propagação de epidemias a ele associadas [1], [2], [3]. Esses modelos buscavam descrever a evolução de epidemias causadas por mosquitos vetores de acordo com variáveis sócio-ambientais [1]; a dinâmica da população do mosquito baseando-se em parâmetros climáticos que influem em seu ciclo vital, feitos constantes no tempo [2], ou ainda considerando que esses parâmetros pudessem variar no tempo, buscando inclusive avaliar certas formas de controle do mosquito adotadas pela SUCEN-SP [3]. O presente trabalho propõe-se a aplicar o modelo descrito em [3] para modelar os dados de incidência de casos de dengue na cidade de Ipatinga-MG, localizada no Vale do Aço, que tem sido vítima de fortes incidências de casos dessa doença, apesar das medidas de combate químico ao mosquito vetor.

### **Material e Métodos**

Em posse dos dados de incidência mensal de dengue dos anos 2001 e 2002 da cidade de Ipatinga, adquiridos após a submissão de solicitação a Secretaria Estadual de Saúde de Minas Gerais, e dos dados climáticos retirados do site do Sistema de Meteorologia e Recursos Hídricos de Minas Gerais - SIMGE [9], procedeu-se na análise da correlação das variáveis climáticas (temperatura, umidade relativa do ar e precipitação acumulada) e o número de casos de dengue. Foi feita então a adaptação do modelo matemático para o caso de Ipatinga, com a escolha dos parâmetros adequados. As equações diferenciais foram resolvidas numericamente pelo método de Runge-Kutta de 4<sup>ª</sup> e 5<sup>ª</sup> ordem.

## Resultados

Os dados climáticos encontraram forte correlação com o número de casos da doença, pois os picos de ocorrência de dengue eram simultâneos aos picos de umidade, de temperatura e de precipitação, confirmando o que já havia sido proposto para regiões tropicais[5][7][6]. Isso possibilitou a aplicação do modelo. A sua aplicabilidade dependeu primordialmente da análise da dependência dos parâmetros do ciclo de vida do mosquito com as variáveis ambientais.

## Conclusão

O modelo estudado mostrou-se bastante apropriado para a descrição do caso de Ipatinga. Isso talvez se deva ao fato do período estudado ter sua sazonalidade climática razoavelmente bem definida.

## Referências Bibliográficas

- [1] Yang, H.M., *Rev. Saúde Pública*, **35**, No. 3 (2001), 224-231.
- [2] Yang, H.M., Ferreira, C.P. e Ternes, S., *TEMA Tend. Mat. Apl. Comput.*, **4**, No. 2 (2003), 287-296.
- [3] Yang, H.M., Ferreira, C.P. e Ternes, S., *TEMA Tend. Mat. Apl. Comput.*, **4**, No. 2 (2003), 187-196.
- [4] Secretaria Estadual de Saúde do Estado de Minas Gerais
- [5] Dengue instruções para pessoal de combate ao vetor: manual de normas técnicas. – 3<sup>a</sup> ed., ver. – Brasília: Ministério da Saúde: Fundação Nacional de Saúde, 2001.
- [6] Gubler, D. J., 1997. Dengue and dengue hemorrhagic fever: Its history and resurgence as a global health problem. In: *Dengue and Dengue and Hemorrhagic Fever* (D. J. Gubler & G. Kuno, eds.), pp. 1- 22, New York: CAB International.
- [7] Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil/ Rotraut A. G. B. & Consoli, Ricardo Lourenço de Oliveira. – Rio de Janeiro: Fiocruz, 1994.
- [8] Gillman, M e Hails, R., *An Introduction to Ecological Modelling*, Blackwell Science, (1997), Oxford, Blackwell Science.
- [9] [http://www.simge.mg.gov.br/base\\_dados/index.html](http://www.simge.mg.gov.br/base_dados/index.html)