

# **XXI CNMAC**

**XXI Congresso Nacional  
de Matemática Aplicada  
e Computacional**

---

**RESUMO DAS COMUNICAÇÕES**

---

**de setembro de 1998  
Belo Horizonte - Caxambu, MG**

**CNMAC**

**XXI Congresso Nacional de Matemática  
Aplicada e Computacional**

**Resumo das Comunicações**

---

Realização:



Sociedade Brasileira de Matemática Aplicada e  
Computacional - SBMAC

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE

---

14 A 18 de setembro de 1998  
Hotel Glória - Caxambu, MG

**UFRGS**  
**INSTITUTO DE INFORMÁTICA**  
BIBLIOTECA

Efeitos da Aplicação de Inseticidas em Populações de *Aedes aegypti* em Epidemias de Dengue

Adriana Miorelli  
Departamento de Matemática e Estatística  
Universidade de Caxias do Sul  
amiorell@ucs.tche.br

Jacques A. Loureiro da Silva  
Instituto de Matemática  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
jaqx@mat.ufrgs.br

A dengue é uma doença febril aguda causada por quatro tipos de vírus do gênero *Flavivirus* e transmitida pela fêmea do mosquito *Aedes aegypti*[1]. Tal doença é muito comum nas regiões tropicais e subtropicais do mundo, sendo que mais de cem países tropicais e subtropicais já experimentaram surtos de dengue ('dengue clássica') ou da dengue hemorrágica (forma mais aguda da doença)[2]. As epidemias têm sérias consequências sócio-econômicas, cujo controle é dispendioso e difícil.

Nenhuma vacina está disponível, o que reforça o controle dos focos da doença sobre o vetor (mosquito)[1]. Uma técnica amplamente empregada durante epidemias é o uso de inseticidas.

Em função disto, foi desenvolvido um sistema que realiza a simulação de uma epidemia de dengue com o emprego de inseticidas. Tal sistema baseia-se no uso de um modelo epidemiológico determinístico (SEIR) de doenças infecciosas[3] e do emprego do método numérico de Runge-Kutta clássico, de quarta ordem[4], para a resolução do sistema de equações diferenciais envolvido no modelo proposto por [5]. Várias são as hipóteses a serem estabelecidas na construção do modelo, de forma que este trate de alguns dos mecanismos sociais e biológicos que influenciam a propagação da doença. Os valores dos parâmetros envolvidos no modelo foram obtidos de [6].

Experimentações durante o curso de uma epidemia são eticamente inaceitáveis e é improvável que produzam resultados convincentes[5]. Assim, como substitutas, as simulações proporcionam a oportunidade de experimentar a progressão do curso de uma epidemia em uma população hipotética e obter informações tais como: duração da epidemia, incidência diária( número de novos casos por dia), prevalência ( número de casos existentes em determinado dia), dia do pico da prevalência( dia onde ocorre o maior número de casos da doença), número de casos prevenidos em relação ao caso base (onde não há aplicação de inseticida) nas situações em que se aplicam inseticidas, entre outras.

A aplicação de inseticida é tratada como um brusco decréscimo na população do vetor, de acordo com uma porcentagem pré-definida, e podendo ser realizada em qualquer dia após o início da epidemia e com um número qualquer de aplicações em dias consecutivos.

O controle do vetor através da aplicação de inseticida, segundo o modelo, obteve pequeno impacto sobre a incidência da doença, mesmo quando sucessivas aplicações tenham sido realizadas ou quando os percentuais de redução dos mosquitos são altos. Por outro lado, a aplicação de inseticida pode atrasar o curso de uma epidemia, permitindo que outros esforços de redução da fonte impeçam a transmissão. Esforços incluindo o uso de peixes predatórios(*Clarius fuscus*) e da remoção dos locais de procriação das larvas são algumas vezes eficientes, dependendo da escala de urbanização da região[2].

Além disso, há uma efetiva diminuição na transmissão da doença quando sucessivas aplicações de inseticida são realizadas no pico da epidemia, já que neste momento a epidemia não se reinstala devido ao pequeno número de pessoas suscetíveis presentes, tornando-se, então, endêmica.

## Referências:

- [1] GUBLER, D. J. Frequently-Asked-Questions about Dengue Hemorrhagic Fever. Disponível via www no endereço <http://www.outbreak.org/cgi-unreg/dynaserve.exe/Dengue/faq.html#mulate>, 1998.
- [2] NUTTALL, I. Dengue and Dengue Hemorrhagic Fever (DBF) Vector Control. Disponível via www no endereço <http://www.who.ch/programmes/ctd/act/dengact.htm>, 1998.
- [3] HETHCOTE, H.W. Three Basic Epidemiological Models in *Applied Mathematical Ecology* edited by S.A. Levin, T.G. Hallam and L.J. Gross. New York: Springer-Verlag, p. 119-144, 1989.
- [4] HAIRER, E., NORSETT, S.P., WANNER, G. *Solving Ordinary Differential Equations I - Nonstiff Problems*. New York: Springer-Verlag, 1987.
- [5] NEWTON, E. A. C.; REITER, P. A Model of The Transmission of Fever Dengue With an Evaluation of The Impact of Ultra-Low Volume (ULV) Insecticide Applications on Dengue Epidemics. The American Society of Tropical Medicine and Hygiene 47(6), p.709-720, 1992.
- [6] SHEPPARD P.M.; MACDONALD, W.W.; TONN, R.J.; GRAB, B. The Dynamics of An Adult Population of *Aedes aegypti* in Relation to Dengue Haemorrhagic Fever in Bangkok. J. Anim. Ecol. 38, p.661-702, 1969.