

**Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics**

---

## Dinâmica da Infecção da Dengue em Lactentes

Thiago Mariotto de Oliveira<sup>1</sup>

Programa de Pós-graduação em Biometria, UNESP, Botucatu, SP

Felipe de Almeida Camargo<sup>2</sup>

Programa de Pós-graduação em Biometria, UNESP, Botucatu, SP

Diego Samuel Rodrigues<sup>3</sup>

Programa de Pós-graduação em Biometria, UNESP, Botucatu, SP

Fernando Luiz Pio dos Santos<sup>4</sup>

Departamento de Bioestatística, UNESP, Botucatu, SP

Claudia Pio Ferreira<sup>5</sup>

Departamento de Bioestatística, UNESP, Botucatu, SP

Paulo Fernando de Arruda Mancera<sup>6</sup>

Departamento de Bioestatística, UNESP, Botucatu, SP

A dengue é a doença viral de caráter febril que mais se espalha pelo mundo. Atualmente o vírus da dengue (DENV) afeta mais da metade da população humana em diversas faixas etárias, sendo um problema crescente de saúde pública e pediátrica [1, 2]. A dengue é causada por quatro sorotipos distintos DENV-1, DENV-2, DENV-3, DENV-4, sendo todos capazes de causar a doença. Esses sorotipos determinam formas clínicas variadas, como a dengue clássica (DC), ou nas formas graves da doença, a febre hemorrágica da dengue (FHD) e a síndrome do choque da dengue (SCD). A infecção primária por um sorotipo do vírus da dengue gera imunidade protetora a longo prazo contra o mesmo sorotipo e, raramente, manifesta-se fatalmente em crianças e adultos. No entanto, em 1970 foi relatado o primeiro caso de dengue severa em lactentes [2], que se deve ao fato, da mãe imune a um sorotipo da dengue transferir anticorpos para o feto [1]. Em termos imunológicos, todas as quatro subclasses de imunoglobulinas (IgG) específicas de DENV cruzam os tecidos placentários, sendo que a dengue grave em lactentes está relacionada com a IgG1 e IgG4, embora para IgG2 e IgG3 não estar claro o papel na proteção contra as doenças e na patogênese da dengue grave [1, 3].

O objetivo deste trabalho é analisar um modelo matemático para o problema da dengue hemorrágica em lactentes com infecção por DENV primária nascidos de mães que contraíram a dengue. É um modelo de equações diferenciais ordinárias no tempo que contém as seguintes variáveis de estado: anticorpos maternos adquiridos pelo lactente,

---

<sup>1</sup>thiagomariotto@ibb.unesp.br

<sup>2</sup>felipe.camargo@unesp.br

<sup>3</sup>diego.samuel@unesp.br

<sup>4</sup>fernando.pio@unesp.br

<sup>5</sup>pio@ibb.unesp.br

<sup>6</sup>paulo.mancera@unesp.br

monócitos não infectados, monócitos infectados, vírus imaturo livre e vírus maduro livre. As equações para cada compartimento já foram estabelecidas. Para a modelagem dos anticorpos maternos são consideradas um decaimento exponencial e um consumo de anticorpos devido à neutralização do vírus da dengue. No modelo também há o processo de infecção dos monócitos, a maturação do vírus da dengue e a resposta mediada por anticorpos. Estudos analíticos realizados envolvem a análise da estabilidade linear dos pontos de equilíbrio e a obtenção do número reprodutivo básico. Em termos de simulações numéricas, obtemos diferentes cenários envolvendo o comportamento das populações para diferentes condições iniciais. Através da modelagem proposta, espera-se entender o papel duplo dos anticorpos adquiridos pelo lactente. Ao nascimento, esses conferem proteção mas, no decorrer do tempo, o decréscimo em seu nível pode resultar em aumento do risco de contrair a infecção severa por DENV [1].

Agradecimentos: FAC, TMO: CAPES; DSR: CAPES/PNPD.

## Referências

- [1] P. M. S. Castanha, C. Braga, M. T. Cordeiro, A. I. Souza, C. D. Silva Jr, C. M. T. Martelli, W. G. Van Panhuis, E. J. M. Nascimento, and E. T. A. Marques. Placental transfer of dengue virus (DENV) – Specific antibodies and kinetics of DENV infection–enhancing activity in brazilian infants, *J. Infect. Dis.*, 214: 265–272, 2016. DOI: 10.1093/infdis/jiw143
- [2] A. Jain and U. C. Chaturvedi. Dengue in infants: an overview, *FEMS Immunol. Med. Microbiol.*, 59: 119–130, 2010. DOI:10.1111/j.1574-695X.2010.00670.x
- [3] S. Thein, J. Aaskov, T. T. Myint, T. N. Shwe, T. T. Saw, and A. Zaw. Changes in levels of anti-dengue virus IgG subclasses in patients with disease of varying severity, *J. Med. Virol.* 40: 102–106, 1993. DOI: 10.1002/jmv.1890400205