

Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics

Modelagem Matemática para a Vacinação contra o Sarampo

Nathalia Kathleen Santana Reyes¹
Douglas Souza de Albuquerque²
Thaís Madruga de Oliveira Mendonça³
Josiane Cordeiro⁴
Claudia Mazza Dias⁵
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro- UFRRJ

1 Introdução

O Sarampo é uma doença infecciosa aguda, viral, transmissível, extremamente contagiosa e muito comum na infância. Os sintomas iniciais apresentados pelo doente são: febre acompanhada de tosse persistente, irritação ocular e corrimento do nariz. Após estes sintomas, geralmente há o aparecimento de manchas avermelhadas no rosto, que progridem em direção aos pés, com duração mínima de três dias. Além disso, pode causar infecção nos ouvidos, pneumonia, ataques (convulsões e olhar fixo), lesão cerebral e morte [1]. A principal motivação do estudo de modelos matemáticos para a doença deve-se ao fato de que verifica-se atualmente um grande número de casos de sarampo, sendo uma das maiores causas de morte do mundo na infância. No Brasil, a vacinação está disponível nos postos de saúde, combinada contra a Rubéola e a Caxumba (tríplice viral). Só em Manaus (AM), em maio de 2018, registrou-se um aumento de 285% em curto espaço de tempo [3]. Em particular, a região norte de nosso país, sofre com um alarmante número de casos, ameaçando inclusive estender-se por outras regiões, como a nordeste, onde já registrou-se, por exemplo, o alastramento da doença pelo Ceará, estado onde a doença era considerada erradicada desde 2016, por doentes vindos da Região Norte, em particular do estado de Roraima [4]. Este trabalho propõe uma análise do problema a partir da modelagem matemática e computacional das dinâmicas da transmissão do Sarampo em uma população, com o objetivo de verificar a efetividade da aplicação da vacina no alastramento da doença. O modelo matemático tem como base o conhecido modelo SEIR [5], incorporando como compartimento a população vacinada.

¹kathleen.ksr@gmail.com

²dougdealbu@gmail.com

³m.thais04@gmail.com

⁴josicordeiro@gmail.com

⁵mazzaclaudia@gmail.com

2 Modelagem Matemática

A modelagem de doenças como o sarampo é de fundamental importância para o entendimento dos processos que envolvem doenças infecciosas no geral [2]. Como resultado da modelagem da dinâmica de propagação do Sarampo em uma população, levando-se em conta que parte desta população teve acesso a vacina, tem-se um sistema de equações diferenciais ordinárias que pode ser resolvido através de técnicas numéricas adequadas. O modelo considera que parte da população é vulnerável à doença ou suscetível, parte é atualmente infectada e, por isso, tem potencial para infectar, parte está no período de latência, parte foi vacinada contra o Sarampo, e finalmente, parte é removida do sistema, seja por morte ou por recuperação, neste caso adquirindo imunidade. Além disso, a partir de dados disponíveis publicamente e utilizando-se técnicas de inferência estatística, é possível obter estimativas de valores dos parâmetros que descrevem as dinâmicas populacionais.

3 Conclusões

Os resultados permitem observar e entender melhor o comportamento dos diferentes grupos envolvidos no processo de transmissão da doença, e assim analisar a efetividade da aplicação da vacina na erradicação do Sarampo em diferentes cenários de adesão ou acesso à vacina, deixando evidente que a vacinação em massa da população é importante para a erradicação da doença.

Agradecimentos

Agradecemos ao CNPq pela bolsa IC de Douglas Souza de Albuquerque. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Referências

- [1] Fundação Oswaldo Cruz. Site: <http://www.bio.fiocruz.br/index.php/sarampo-sintomas-transmissao-e-prevencao>. Consulta em: 23/06/18.
- [2] J. D. Murray, *Mathematical Biology*, Springer-Verlang, Berlin, 2002.
- [3] O Globo. Site: <https://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/manaus-tem-85-novos-casos-de-sarampo-confirmados-diz-semsa.ghtml>. Consulta em: 23/06/18.
- [4] O Povo. Site: <https://www.opovo.com.br/noticias/saude/2018/04/surgimento-de-casos-de-sarampo-na-regiao-norte-do-pais-ameaca-erradica.html>. Consulta em: 23/06/18.
- [5] O. O. Onyejekwe; E. Z. Kebede. Epidemiological Modeling of Measles Infection with Optimal Control of Vaccination and Supportive Treatment. *Applied and Computational Mathematics*. 4(4): 264-274, 2015.