

Dengue no Brasil: Aplicação de modelos computacionais apoiando o combate a epidemias

Marcio Luis Valença Araújo (Doutorando - MCTI), marcioaraujo@ifba.edu.br;

Renelson R. Sampaio (Orientador - MCTI), renelson.sampa@gmail.com;

Hugo C. Saba (Co-Orientador - UNEB), hcardoso@uneb.br;

Faculdade SENAI CIMATEC

Palavras Chave: *Dengue, Difusão, Epidemia, Políticas Públicas.*

Introdução

Atualmente, segundo Ujvari (2003) as taxas de mortalidade por epidemias diminuíram de forma expressiva, mas apenas nos países ricos, pois quando se trata de territórios pobres, as estatísticas ainda remetem ao século XIX. Desde então, a biologia, a química, a biotecnologia e outras áreas do conhecimento surgem como agentes importantes nesta luta contra os micro-organismos causadores de infecções.

A criação de vacinas e medicamentos é um caminho positivo e rápido na busca pela erradicação destas epidemias. Mas, nem sempre estas vacinas e medicamentos são criados, preparados e testados à tempo e, com isso, a única saída é a prevenção.

O reconhecimento de padrões e a compreensão dos processos que os geram, são buscas frequentes da Ciência. Descobrir um padrão significa constatar uma singularidade dentre elementos intrincados e processos diferentes. No decorrer da história da Ciência, metodologias e também teorias foram criadas para elucidar os padrões e ocorrências a elas relacionadas.

Assim, busca-se com esta pesquisa encontrar padrões no processo de difusão da epidemia da dengue, lançando o olhar para marcadores, isto é, identificadores da epidemia que podem auxiliar na criação de indicadores, mapa de criticidade de infecção e, por fim, ajudar na criação de um modelo computacional preditivo para apoiar a saúde pública.

As doenças caracterizam-se por serem sistemas complexos adaptativos, e assim, pesquisas que estudam de forma interdisciplinar o comportamento e disseminação destas doenças, podem auxiliar a sociedade fornecendo indicadores e informações pertinentes ao seu tratamento e a sua prevenção.

Seminário Anual de Pesquisa – 2017

Faculdade SENAI CIMATEC

Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial

Programa de Pós-Graduação em Gestão e Tecnologia Industrial

III Workshop de Gestão, Tecnologia Industrial e Modelagem Computacional.

ISSN online 2447-9640

Neste paradigma, a justificativa e importância deste trabalho está no apoio à comunidade científica e da saúde pública juntando forças para prevenir novas epidemias da dengue. Sabe-se que é importante para comunidade, não só de saúde, controlar as epidemias recorrentes temporais ou atemporais, como também identificá-las prematuramente almejando o bem estar da população.

Métodos e Resultados parciais

Para tanto, foram explorados alguns modelos computacionais como *Detrended Fluctuation Analysis* (DFA), *Self-Organized Criticality* (SOC) e testes estatísticos para avaliar a correlação entre os dados que poderão auxiliar na criação do modelo computacional preditivo. A Figura 1 demonstra como está sendo trabalhado o modelo preditivo proposto. Através da interdisciplinaridade, estão sendo utilizados dados da saúde pública lançando o olhar às características de complexidade, baseando-se em modelos computacionais que analisam séries temporais.

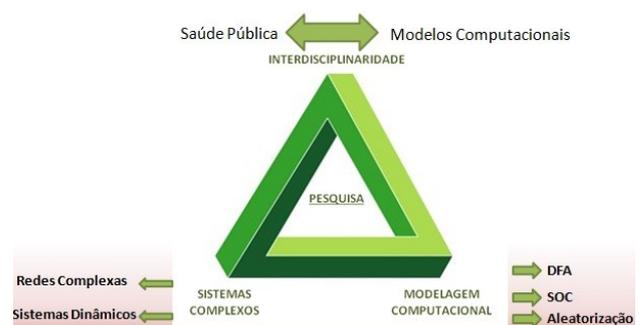


Figura 1. Metodologia aplicada na pesquisa. Fonte: Autor

Assim, a teoria dos sistemas complexos e algumas métricas derivadas desta área do conhecimento estão sendo utilizadas para análise dos padrões das notificações de casos de dengue nos municípios brasileiros. A Figura 2 mostra a quantidade de casos notificados de dengue registrados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) no Brasil desde a década de 1990 até 2014.

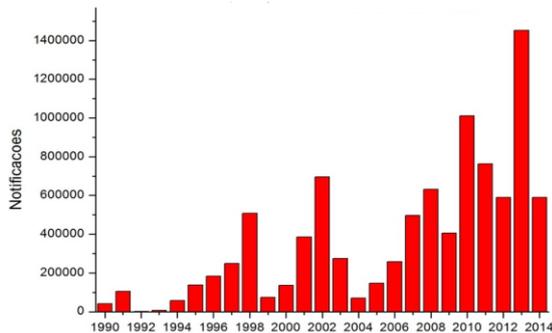


Figura 2. Notificações de Dengue 1990-2014. Fonte: Autor

Também está sendo utilizado o SOC nesta pesquisa, devido a existência de interdependência na ocorrência de dengue entre os municípios quanto à distribuição dos casos e também pela comprovação de que a frequência de ocorrência para cada cidade segue uma lei de potência (CARDOSO et al., 2014).

Para verificação da existência ou não de um padrão nos casos de dengue notificados estão sendo executados testes de aleatorização utilizando a simulação de Monte Carlo e o coeficiente de Spearman (Figura 3).

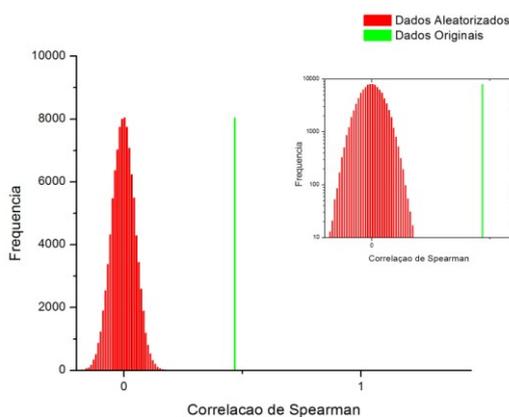


Figura 3. Teste de Aleatorização entre o expoente de escala para períodos de um ano. Fonte: Autor

Conclusões

Conclui-se que é importante continuar executando o estudo para os estados do Brasil (municípios onde tem maior quantidade de casos de dengue), visto que, a difusão da dengue é um sistema complexo. Por ser um sistema complexo, este segue um processo de evolução natural, que pode sem qualquer intervenção, se modificar alterando seus parâmetros iniciais. Desta forma, a criação de um modelo preditivo que consiga antecipar algum padrão nas notificações registradas, poderá contribuir de forma efetiva no controle desta epidemia.

Por fim, a complexidade desse sistema deve ser analisada em conjunto com outras variáveis que podem influenciar na sua evolução, tais como o clima e variáveis socioeconômicas.

Referências

- Bak, P. Self-organized criticality. Physica A: Statistical Mechanics and its Applications, Elsevier, 1990.
- Brasil. Ministério da Saúde. Informe Epidemiológico da Dengue. Brasília; 2015.
- Cardoso, H. S. P.; Miranda, J. G. V.; Jorge, E. M. de F.; Moret, M. A. Correlation between transport and occurrence of dengue cases in Bahia. Journal of Communication and Computer, 2014.
- Galhardo, C.; Penna, T.; Menezes, M. A. de; Soares, P. Detrended fluctuation analysis of a systolic blood pressure control loop. New Journal of Physics, IOP Publishing, 2009.
- Manly, B. F. Randomization, bootstrap and Monte Carlo methods in biology. [S.l.]:CRC Press, 2006.
- Saba, H., Vale, V. C., Moret, M. A., & Miranda, J. G. V. (2014). Spatio-temporal correlation networks of dengue in the state of Bahia. BMC Public Health, 14(1), 1085. doi:10.1186/1471-2458-14-1085
- UJVARI, S. C. A história e suas epidemias: a convivência do homem com os microrganismos. Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo, 2003.