

# Modelo de otimização matemática aplicado ao processo de transmissão da infecção hospitalar sob exposição a antibióticos

Letícia Ferreira Godoi<sup>1</sup>

Programa de Pós-Graduação em Biometria, IBB/UNESP, Botucatu, SP

Daniela Renata Cantane<sup>2</sup>

IBB/UNESP, Botucatu, SP

A infecção hospitalar, que também pode ser chamada de infecção relacionada à assistência à saúde, consiste em uma doença de grande incidência em todo o mundo. Pode ser entendida como todo processo infeccioso adquirido em decorrência de procedimentos realizados em ambientes hospitalares, levando em consideração infecções provenientes de procedimentos terapêuticos realizados em clínicas ou assistência domiciliar [5].

Entre os microrganismos causadores da doença se encontram as bactérias, as quais apresentam um processo natural em busca de sobrevivência conhecido como resistência bacteriana. Essa resistência dificulta o processo de contenção da doença uma vez que afeta o tratamento por meio de medicamentos antibióticos, tornando necessária a utilização das outras formas de contenção, como a higienização das mãos e limpeza do ambiente.

A higienização das mãos é uma das formas mais importantes de contenção. Segundo [6], em média, 61% da higienização das mãos não segue as práticas recomendadas.

*Acinetobacter baumannii* (*A. baumannii*) consiste em uma espécie de bactéria muito encontrada em meio hospitalar e é capaz de desenvolver resistência à diversas classes do medicamentos mais comumente utilizados para tratamento [4]. Causa preocupações principalmente em Unidades de Terapia Intensiva (UTIs), uma vez que os pacientes presentes nestes ambientes se encontram mais gravemente adoecidos, se tornando mais suscetíveis ao contágio.

Com o intuito de facilitar o entendimento do processo de transmissão da bactéria, assim como auxiliar na busca por medidas eficazes na contenção da doença, ferramentas matemáticas são muito utilizadas, como a modelagem e otimização. O modelo matemático proposto por [1] traduz a dinâmica de transmissão da bactéria *A. baumannii* em um cenário UTI, levando em consideração a exposição dos pacientes aos medicamentos antibióticos.

O presente trabalho tem como objetivo a proposição de um modelo de otimização aplicado ao processo de transmissão da infecção hospitalar, identificando as medidas de controle necessárias para minimizar a proporção de pacientes colonizados e infectados no cenário. A resolução do modelo de otimização proposto é feita por meio de algoritmos heurísticos devido as características peculiares do modelo.

As heurísticas podem ser entendidas como técnicas que buscam boas soluções a um custo computacional razoável [2]. A metaheurística Busca em Vizinhança Variável (VNS) é utilizada para resolução de problemas de otimização em diversas áreas, e o método consiste em uma busca de soluções em estruturas de vizinhanças. Propõe a ideia de mudança de vizinhança e a busca é feita de forma sistemática [3].

---

<sup>1</sup>leticia.f.godoi@unesp.br

<sup>2</sup>daniela.cantane@unesp.br

Os resultados computacionais evidenciam a importância da higienização das mãos e limpeza do ambiente para a contenção da doença, apontando se a limpeza das mãos é considerada em torno de 94%, a limpeza ambiental deve ser considerada ao menos em níveis médios, como 45%, para um cenário controlado. Já no caso em que a higienização de mãos é considerada em torno de 87%, a limpeza do ambiente deve ser feita ao menos em torno de 85%.

## Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001

## Referências

- [1] Doan, T. N., Kong D. C. M., Marshall, C., Kirkpatrick, C. M. J. and McBryde, E. S. Modeling the impact of interventions against *Acinetobacter baumannii* transmission in intensive care units, *Virulence*, 7:2,141–152, 2016.
- [2] Ehrgott, M., Gandibleux, X. A survey and annotated bibliography of multiobjective combinatorial optimization, *Operations Research Spektrum*, 22, 425–460, 2000.
- [3] Hansen, P., Mladenovic, N., Perez, J. A. M. Variable neighbourhood search: methods and applications, *Annals of Operations Research*, 175, 367–407, 2010.
- [4] Nasr, P. Genetics, epidemiology, and clinical manifestations of multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii*, *Journal of Hospital Infection* 104, 4–11, 2020.
- [5] Veronesi, R., Focaccia, R. *Tratado de Infectologia*. Atheneu, 2015.
- [6] World Health Organization. *Health care without avoidable infections: The critical role of infection prevention and control*, 2016.