

A INFLUÊNCIA DA COOPERAÇÃO EM MODELOS EPIDEMIOLÓGICOS

Lucas Roberto Gabriel Cardoso¹

Dra. Eliza Maria Ferreira²

Resumo: Com o cenário pandêmico da Covid-19, intensificaram-se os esforços da comunidade científica na busca de modelos que possam descrever o comportamento da doença para um melhor planejamento de ações com o objetivo de evitar o aumento do número de casos e prever a ocorrência de um pico de infectados, que poderia levar à sobrecarga dos sistemas de saúde. Algumas doenças infecciosas causadas por vírus podem ter sua dinâmica de propagação representadas por modelos matemáticos que utilizam informações como a taxa de infecção da doença na população e a taxa de recuperação dos indivíduos. Esses modelos nos permitem fazer previsões sobre os picos de infecção e o tempo médio de duração de uma possível epidemia. Um modelo matemático utilizado é o modelo SIR, que se tornou conhecido pelo trabalho de Kermack e McKendrick de 1927. No modelo SIR, cada indivíduo está num estado relativo à doença, suscetível, infectado ou removido, não sendo possível um mesmo indivíduo pertencer a mais de uma classe simultaneamente. Os modelos epidemiológicos podem ser acoplados a teoria de jogos, possibilitando considerar a interação entre os indivíduos e como isso impacta na propagação da infecção e na propensão das pessoas à cooperação dada a maneira como a epidemia se desenvolve. O objetivo deste trabalho é estudar como o comportamento de cooperação da população pode influenciar o cenário epidemiológico durante uma epidemia e vice-versa. Nesse sentido apresentamos um modelo epidemiológico que leva em consideração a vacinação dos indivíduos acoplado à uma dinâmica populacional que modela a escolha racional dos indivíduos entre cooperar ou não cooperar. Para modelar a dinâmica de cooperação utilizamos a Teoria de Jogos vinculada a uma variação do modelo SIR, sendo realizada a implementação computacional desse modelo por meio do software Mathematica. Observamos que um modelo matemático pode descrever melhor uma doença, se aproximando da situação real, ao utilizar uma combinação de um modelo epidemiológico tradicional com a teoria de jogos evolutivos, também verificamos como a cooperação se altera dada a situação de uma epidemia e que a mudança de parâmetros na simulação, como a troca de estratégia, leva a população a uma maior cooperação ou não. Concluímos que esses modelos podem ser utilizados para auxiliar as autoridades sanitárias, os pesquisadores e a sociedade na obtenção de previsões mais assertivas de como uma doença poderá se propagar na população, gerando informações para o monitoramento e controle de um determinado patógeno e assim, evitar a expansão de uma epidemia.

¹Aluno de graduação, Universidade Federal de Lavras,
lucas.cardoso5@estudante.ufla.br

²Professora orientadora, DMM, Universidade Federal de Lavras
eliza.ferreira@ufla.br

Referências

- [1] Amaral, M. A. Teoria dos jogos evolucionários e o surgimento da cooperação: dinâmicas inovativas e jogos mistos. 2017.
- [2] Edelstein-Keshet, L. Mathematical models in biology. SIAM, 2005.
- [3] Gaeta, G. A simple sir model with a large set of asymptomatic infectives. arXiv e-prints, pages arXiv-2003, 2020.
- [4] Kermack, W. O.; McKendrick, A. G. A contribution to the mathematical theory of epidemics. Proceedings of the royal society of London. Series A, Containing papers of a mathematical and physical character, 115(772):700-721, 1927.