

Engenharia Física

Modelagem epidêmica em redes de trânsito de bovinos de Minas Gerais

Gabriel Leonardo da Silva - 7º módulo de Engenharia Física, UFLA, bolsista PIBIC/CNPq.

Angélica Sousa da Mata - Orientador(a) DFI, UFLA. - Orientador(a)

Denis Lucio Cardoso - Coorientador IMA, UFLA.

Resumo

A modelagem matemático-computacional é uma ferramenta eficaz para investigar a propagação de zoonoses de grande impacto para a saúde pública brasileira, como a febre aftosa e a brucelose. Nosso estudo implementa o modelo epidêmico SIR (Suscetível-Infetado-Recuperado) para analisar a dinâmica dessas doenças. Utilizando dados reais de movimentação de gado em Minas Gerais, fornecidos pelo IMA-MG, construímos redes de contato para identificar áreas de alto risco e orientar medidas de controle mais eficientes. A metodologia emprega a linguagem Python com os pacotes NetworkX e EoN (Epidemics on Networks) para construir as redes e modelar a dinâmica epidêmica de forma estocástica, uma abordagem mais realista. Com base nos dados robustos de 2017 e 2018, construímos redes direcionadas onde nós são fazendas e arestas são movimentações. Iniciando as epidemias sistematicamente a partir dos nós com maior grau de saída (out-degree), realizamos 100 simulações estocásticas para cada nó, medindo o tempo para atingir limiares de infecção e o alcance da epidemia em tempos fixos. Os resultados de ambos os anos mostram forte correlação entre o grau de saída e o potencial de disseminação: nós mais conectados, espalham a doença mais rápido e de forma mais ampla, com um efeito de saturação para os nós de grau mais elevado. A análise comparativa revelou uma melhoria expressiva nos coeficientes de determinação (R^2) de 2017 para 2018, consolidando o grau de saída como um preditor robusto da dinâmica. Esta descoberta permite classificar fazendas por risco com maior precisão, fornecendo uma base quantitativa para otimizar estratégias de vigilância e controle.

Palavras-Chave: Modelagem epidêmica, Sistemas complexos, Redes de transito bovinas.

Instituição de Fomento: CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico)

Link do pitch: <https://youtu.be/XZOta72dm90>