



ESTUDO TEÓRICO DE VARIAÇÕES DO MODELO EPIDEMIOLÓGICO SIR.

Mateus Ferreira Carvalho da Silva ¹, Célia Maria Rufino Franco ²

RESUMO

A modelagem matemática desempenha um papel fundamental na compreensão e previsão de epidemias. Entre os modelos epidemiológicos mais utilizados, o modelo SIR (Suscetível-Infetado-Recuperado) tem grande destaque na literatura. Neste sentido, variações do modelo SIR foram sendo desenvolvidas ao longo do tempo, já que as condições do mundo real podem variar significativamente, e diferentes cenários epidemiológicos podem surgir devido a uma série de fatores. O presente projeto propõe um estudo de variações do modelo SIR considerando modificações tais como: a introdução da dinâmica vital, incluir outras categorias de indivíduos na população, considerar casos de reinfecção que descreve infecções endêmicas e incorporar ao modelo medidas de controle, como a vacinação (modelo SIR com vacinação). A partir do estudo desses modelos, foi realizada uma simulação computacional da força de infecção do vírus da Influenza A(H1N1) no Brasil durante o ano de 2009. Além disso, como aplicação do modelo SIRD, foi possível avaliar os efeitos do aumento ou diminuição do número efetivo de reprodução (R_e) utilizando dados da epidemia da Covid-19 no Estado do Paraná durante o ano de 2020. O estudo mostrou que um alto número de infectados ativos pode sobrecarregar o sistema de saúde, especialmente a capacidade de leitos hospitalares. Sendo assim, foi proposto a estratégia da redução gradual do valor de R_e , visando evitar que o número de pacientes ultrapasse a capacidade total de leitos disponíveis, o que é fundamental para controlar a propagação do vírus e prevenir um possível colapso no sistema de saúde.

Palavras-chave: Modelagem matemática, epidemiologia, força de infecção, número efetivo de reprodução.

¹Aluno do curso de Licenciatura em Matemática, Unidade Acadêmica de Física e Matemática - UAFM, UFCG, Cuité, PB, e-mail: mateus.carvalho@estudante.ufcg.edu.br

²Doutora, Professora, Unidade Acadêmica de Física e Matemática - UAFM, UFCG, Cuité, PB, e-mail: celia.maria@professor.ufcg.edu.br



THEORETICAL STUDY OF VARIATIONS OF THE SIR EPIDEMIOLOGICAL MODEL.

ABSTRACT

Mathematical modeling plays a key role in understanding and predicting epidemics. Among the most used epidemiological models, the SIR (Susceptible-Infected-Recovered) model has great prominence in the literature. In this sense, variations of the SIR model have been developed over time, as real-world conditions can vary significantly, and different epidemiological scenarios can arise due to a series of factors. The present project proposes a study of variations of the SIR model considering modifications such as: the introduction of vital dynamics, including other categories of individuals in the population, considering cases of reinfection that describe endemic infections and incorporating control measures into the model, such as vaccination (SIR model with vaccination). From the study of these models, a computer simulation of the infection force of the Influenza A(H1N1) virus in Brazil during 2009 was carried out. Furthermore, as an application of the SIRD model, it was possible to evaluate the effects of the increase or decrease of the effective reproduction number (R_e) using data from the Covid-19 epidemic in the State of Paraná during the year 2020. The study showed that a high number of active infected people can overload the health system, especially the capacity of hospital beds. Therefore, the strategy of gradually reducing the value of R_e was proposed, aiming to prevent the number of patients from exceeding the total capacity of available beds, which is essential to control the spread of the virus and prevent a possible collapse of the healthcare system.

Keywords: Mathematical modeling, epidemiology, force of infection, effective reproduction number.