

Lista 2

1. [Pacote dash] Utilize o pacote dash para incluir um botão de controle para a vacinação e perda de imunidade no modelo SIR. O modelo SIR tradicional é descrito por três equações diferenciais:

$$\frac{dS}{dt} = -\beta \frac{SI}{N}, \quad (1)$$

$$\frac{dI}{dt} = \beta \frac{SI}{N} - \gamma I, \quad (2)$$

$$\frac{dR}{dt} = \gamma I, \quad (3)$$

onde β é a taxa de infecção secundária, γ é a taxa de recuperação. Um exemplo, para incluir o efeito da vacinação é necessário subtrair pN pessoas da equação (1) e adicionar pN pessoas na equação (3). Neste caso, $0 \leq p \leq 1$ é o percentual de pessoas imunizadas, $p = 1$ indica todas as pessoas imunizadas e $p = 0$ indica nenhuma pessoa imunizada. O modelo pode ser reescrito como:

$$\frac{dS}{dt} = -\beta \frac{SI}{N} - pN, \quad (4)$$

$$\frac{dI}{dt} = \beta \frac{SI}{N} - \gamma I, \quad (5)$$

$$\frac{dR}{dt} = \gamma I + pN, \quad (6)$$

porém, os termos $\pm pN$ são aplicados em um único instante de tempo. Para incluir o efeito da perda de imunidade é possível adicionar uma taxa de perda de imunidade σ , de modo que o modelo SIR se torna:

$$\frac{dS}{dt} = -\beta \frac{SI}{N} + \sigma R, \quad (7)$$

$$\frac{dI}{dt} = \beta \frac{SI}{N} - \gamma I, \quad (8)$$

$$\frac{dR}{dt} = \gamma I - \sigma R. \quad (9)$$

2. [Pacote dash] Crie um botão de controle no modelo Presa-Predador para que o tempo de interação possa ser ajustado. O modelo Presa-Predador é descrito pelo conjunto de equações diferenciais:

$$\frac{dx}{dt} = ax - bxy, \quad (10)$$

$$\frac{dy}{dt} = -cy + exy, \quad (11)$$

onde a , b , c e d são parâmetros.

Envie os códigos devidamente indicados, contendo nome completo, número da lista de exercício, e todas as informações para identificar e diferenciar cada código, para o email `fabiano.ferrari@ufvjm.edu.br` até o dia **12 de setembro de 2021**.