

# Relatório - EP2 - Modelagem e Simulação

Lucas Paiolla Forastiere  
11221911

Davi de Menezes Pereira  
11221988

30 de junho de 2020

# 1 Sobre as decisões iniciais

A primeira coisa que fizemos foi ler o enunciado e buscamos entender as equações e, em especial, a última. Depois, criamos um cronograma com a ordem das tarefas:

1. Fazer a função de Euler para aproximar a equação diferencial;
2. Fazer a função para criar o vetor da parte 1 (com o número de casos por tempo);
3. Utilizar essa função para fazer os gráficos referentes à parte 1;
4. Criar uma função que gera uma ilha randomicamente para a parte 2;
5. Utilizar a função da primeira parte para fazer a segunda (que criar uma matriz em que cada linha é um vetor de número de casos por tempo);
6. Criar uma função que pega a matriz da função anterior e calcula um vetor de normas dos vetores formados pelas colunas da matriz;
7. Fazer a parte que plota os gráficos da parte 2;
8. Fazer as animações desses gráficos;
9. Decidir se faríamos ou não a parte extra;
10. Fazer o relatório.

Depois de fazer esse cronograma, nós decidimos como dividiríamos as tarefas.

## 1.1 Sobre a divisão de tarefas

Dividimos as tarefas da seguinte maneira:

1. Lucas;
2. Lucas;
3. Davi;
4. Lucas;
5. Lucas;
6. Lucas;
7. Davi;
8. Davi;
9. Lucas (relatório).

## 2 Sobre as decisões de implementação

De começo, já tínhamos decididos a maioria das funções nas decisões iniciais.

Após isso, as principais decisões de implementação foram:

1. Os parâmetros utilizados pela função de resolução da equação diferencial. Nós passamos os antigos valores de  $N$  e  $T$ , o valor do  $\Delta T$  e um vetor de parâmetros que são utilizados na equação diferencial, eles são:
  - (a)  $\text{PARAM}[0]$  representa o  $\alpha$  da equação;
  - (b)  $\text{PARAM}[1]$  representa o  $\lambda$  da equação;
  - (c)  $\text{PARAM}[2]$  representa o  $t_0$  da equação;
  - (d)  $\text{PARAM}[3]$  representa o  $\mu$  da equação.
2. Fazer a função da parte 1 receber os parâmetros citados acima (utilizados pela função de Euler). Assim, poderíamos utilizar ela cinco vezes apenas mudando esses parâmetros na parte 2;
3. A decisão de começar os primeiros valores da equação diferencial como  $N = 1$  e  $t = 1$ , onde  $N$  é o número de casos e  $t$  é a unidade de tempo em dias.
4. A decisão de usar um  $dt$  igual a 0.1. Fizemos alguns testes e avaliamos que essa seria uma boa decisão.
5. A decisão de usar o tempo de final da simulação como  $t_f = 200$ . Ou seja, duzentos dias após o começo da pandemia. Parece condizer com o que observamos na realidade (como, por exemplo, o Brasil, que já está com aproximadamente cem dias desde o caso zero e ainda não vimos um pico claro);
6. Uma decisão importante e demorada foi a de escolher os intervalos em que gerariamos os parâmetros aleatoriamente para as ilhas da parte 2. A função `CRIAILHA` gera um vetor de quatro coordenadas (de acordo com a decisão 1.) com os parâmetros nos seguintes intervalos:

$$0.15 < \alpha < 0.45 \quad (1)$$

$$0.001 < \lambda < 0.003 \quad (2)$$

$$20 < t_0 < 80 \quad (3)$$

$$10 < \mu < 100 \quad (4)$$

Fizemos uma série de testes, mantendo três parâmetros constantes e variando o outro para enfim chegar na conclusão de que esses intervalos eram bons e condizentes com a realidade (dentro dos limites esperados da simulação).

7. Outra decisão foi a forma como fizemos a matriz da parte dois, onde em cada linha temos um vetor igual ao da parte 1. Essa decisão afeta a forma como plotamos esses gráficos depois e também como criamos o vetor das normas.
8. Por fim, tomamos a decisão de salvar as animações em um arquivo a parte, ao invés de mostrar no notebook, pois estávamos enfrentando alguns problemas com a quantidade de memória disponível nos notebooks.