

Universidade Estadual de Campinas
Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica
Departamento de Estatística

Aplicação do modelo SEIR para previsão da tendência da COVID-19 na XXXXXX

Integrantes:

covidRodigo Silva de Oliveira - 218405
João Pedro Shimizu Rodrigues - 218793
Guilherme Martins de Castro Gurgel - 217249
Rodrigo Forti - 224191

Campinas
2021

Metodologia

A pandemia de COVID-19 fez com que centros de pesquisa e organizações voltassem a atenção para modelos epidemiológicos. A capacidade dos modelos em fazer previsões sobre o futuro da disseminação de vírus permite aos cientistas avaliar planos de vacinação e de isolamento que no futuro podem ser implementados através de políticas governamentais.

Modelo SEIR

Neste trabalho, aplicamos o modelo SEIR para fazer a previsão da progressão da COVID-19 na XXXXX. Esse modelo é dado por 4 componentes/estados: Suscetível, Exposto, Infeccioso e Removido (SEIR), e pode ser visto na Figura 1 junto com as taxas de transição entre os estados.

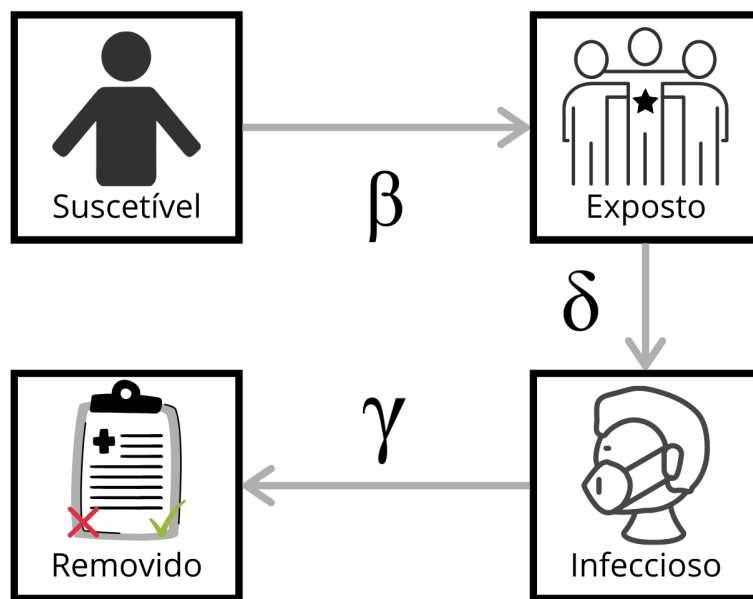


Figura 1: Estados do modelo SEIR: Suscetível (S), Exposto (E), Infeccioso (I) e Removido (R).

Suscetível, Exposto, Infeccioso e Removido são estados pelos quais um indivíduo progride na sequência. A taxa de infecção, β , controla a taxa de disseminação que representa a probabilidade de transmitir a doença entre suscetível e um indivíduo infectado. A taxa de incubação, δ , é a taxa de indivíduos expostos a se tornarem infectados (Tempo médio de incubação é dado por $1/\delta$). A taxa de remoção, $\gamma = 1/D$, é determinada pelo tempo de duração médio, D , da infecção.

A quantidade S denota o número de indivíduos que estão suscetíveis à doença, mas não infectados. Ou seja, todas as pessoas da população que estão em risco. A quantidade E denota o número de indivíduos que foram expostos ou infectados, porém não infecciosos. A quantidade I denota o número de indivíduos que podem transmitir a doença através do contato com indivíduos suscetíveis. E a quantidade R denota o número de indivíduos que conseguiram sobreviver e adquiriram imunidade para a doença ou morreram.

As equações que governam a evolução e a dinâmica do modelo SEIR podem ser descritas pelas seguintes equações diferenciais ordinárias [].

$$\begin{aligned}\frac{dS}{dt} &= \frac{-\beta SI}{N} \\ \frac{dE}{dt} &= \frac{-\beta SI}{N} - \delta E \\ \frac{dI}{dt} &= \delta E - \gamma I \\ \frac{dR}{dt} &= \gamma I\end{aligned}$$

Estudos mais aprofundados mostraram que o período médio de incubação para o Sars-Cov-2 é de 3/4 dias, enquanto o período médio em que o indivíduo se mantém infeccioso é de 14 dias (ref).

Dados

O conjunto de dados utilizado é proveniente de um repositório na plataforma Github e é mantido e atualizado pelo time de Ciência e Engenharia da Universidade John Hopkins, EUA ().

O banco de dados inclui séries temporais de rastreamento do número de pessoas afetadas pela COVID-19 no mundo, incluindo:

- Casos confirmados de pelo Coronavírus;
- O número de pessoas que morreram enquanto estavam doentes com Coronavírus;
- O número de pessoas recuperadas da doença.

Como trabalhamos apenas com os dados do país XXXXX, ocorreu uma filtragem para que só esse país de interesse permanecesse no banco.

Aplicação

SEIR epidemic

