

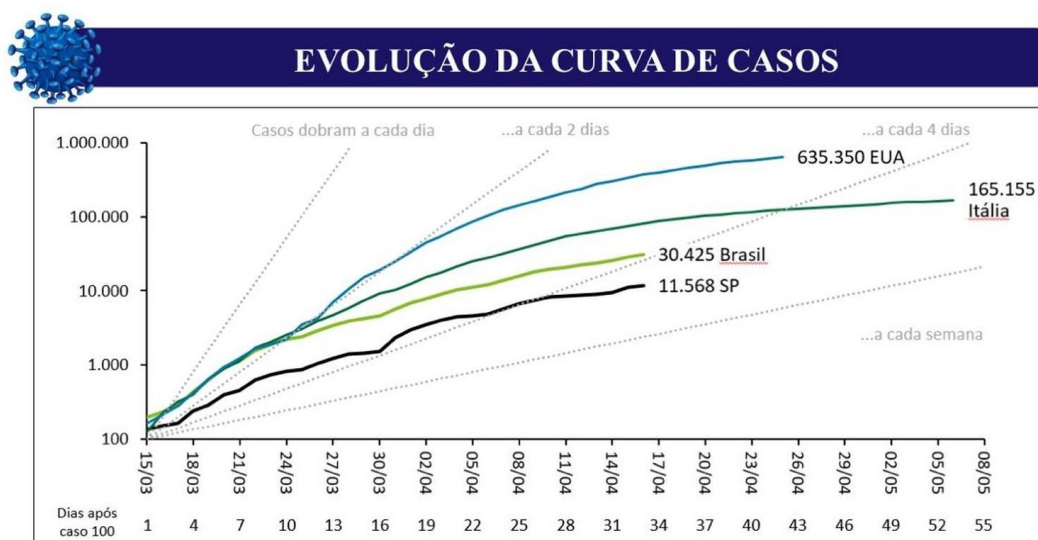
Matemática e o CoronaVírus

Professor: Rafael Hoske

Neste tempo de pandemia, muitos gráficos e tabelas começaram a fazer parte da nossa vida, sejam na tv, na internet, nos meios de comunicação em geral.

Existem modelos matemáticos que podem representar de uma forma geral estes dados, mas entenda: cada cidade ou país tem uma forma de contágio diferente, ou seja, varia de lugar para lugar.

Vamos abordar os tipos de casos da doença, usando progressões geométricas. Lembrando sempre, que não existe um modelo formal que represente a epidemia, mas modelos que dão uma excelente aproximação dos fatos.



No gráfico acima, existe uma abordagem (a linha pontilhada), informando em quanto tempo o número de casos confirmados dobra. Desde o pior caso, em que os casos dobram a cada dia, e um caso mais agradável para todos, em que os casos dobram a cada semana. Medidas de isolamento social, uso de máscaras, lavagem correta das mãos, entre outras medidas, ajudam a chegar a poucos casos de contaminação.

Vamos supor 2 casos:

Caso 1

A cidade contém uma pessoa infectada, e os casos dobram a cada semana:

1° semana: $1 \times 2 = 2$ casos

2° semana: $2 \times 2 = 4$ casos

3° semana: $4 \times 2 = 8$ casos

4° semana: $8 \times 2 = 16$ casos (aproximadamente um mês)

Caso 2:

A cidade contém uma pessoa infectada, e os casos dobram a cada 3 dias:

3° dia: $1 \times 2 = 2$ casos

18° dia: $32 \times 2 = 64$ casos

6° dia: $2 \times 2 = 4$ casos

21° dia: $64 \times 2 = 128$ casos

9° dia: $4 \times 2 = 8$ casos

24° dia: $128 \times 2 = 256$ casos

12° dia: $8 \times 2 = 16$ casos

27° dia: $256 \times 2 = 512$ casos

15° dia: $16 \times 2 = 32$ casos

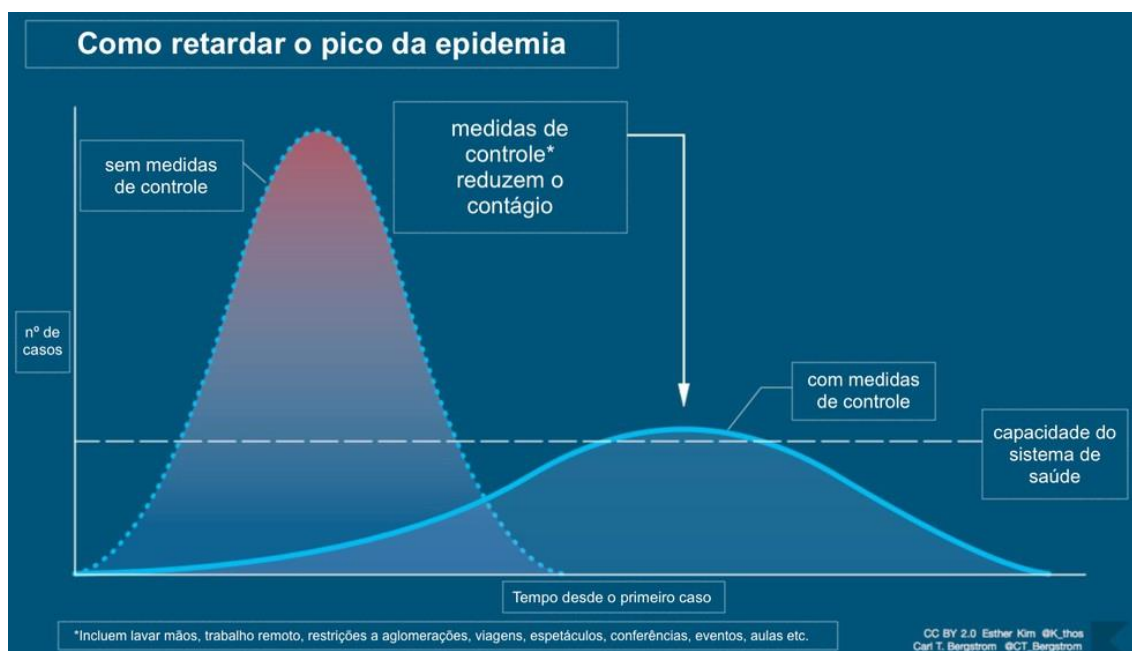
30° dia: $512 \times 2 = 1024$ casos

Compare os dois exemplos. Quais medidas poderiam ser tomadas, para reduzir o número de contaminações?

Mas temos um outro problema...

Muitos casos necessitam de uma unidade de tratamento intensivo, muitas das vezes por problemas respiratórios. Mas... não temos estes leitos de internações para todos. Se uma cidade possui 100 leitos, e 101 pessoas necessitam de leitos, o que ocorre com esta pessoa acima do limite?

Isso mesmo. Ela morre. Por isso, tomamos medidas para conter os casos.



Exemplo prático:

Uma cidade possui 50 leitos de tratamento intensivo. A taxa de doentes que necessitam de tratamento intensivo, gira em torno de 10% dos casos.

Se a cidade possui 3 infectados, e a taxa dobra a cada 4 dias, em quanto tempo não existirão mais leitos disponíveis para internação?

1° dia: 3 casos

4° dia: $3 \times 2 = 6$ casos

8° dia: $6 \times 2 = 12$ casos

12° dia: $12 \times 2 = 24$ casos

16° dia: $24 \times 2 = 48$ casos

20° dia: $48 \times 2 = 96$ casos

24° dia: $96 \times 2 = 192$ casos

28° dia: $192 \times 2 = 384$ casos

32° dia: $384 \times 2 = 768$ casos

Internações

4° dia: $6 \times 0,10 = 0,6$ casos

8° dia: $12 \times 0,10 = 1,2$ casos

12° dia: $24 \times 0,10 = 2,4$ casos

16° dia: $48 \times 0,10 = 4,8$ casos

20° dia: $96 \times 0,10 = 9,6$ casos

24° dia: $192 \times 0,10 = 19,2$ casos

28° dia: $384 \times 0,10 = 38,4$ casos

32° dia: $768 \times 0,10 = 76,8$ casos

Após 32 dias, os 50 leitos disponíveis não serão suficientes para toda a população.

Observação:

Para o cálculo de porcentagens, uma forma bastante eficaz é multiplicar o número pela porcentagem equivalente, escrito na sua forma decimal.

Exemplos:

$$12\% = 0,12$$

$$27\% = 0,27$$

$$8\% = 0,08$$

Exercícios

1) O primeiro caso de uma certa cidade ocorreu hoje. Nesta cidade, os casos da doença dobram a cada 3 dias.

a) Quantos casos a cidade terá em seu nono dia de epidemia?

b) Quantos casos a cidade terá após 15 dias de epidemia?

c) Em quantos dias ultrapassaremos os 1000 casos?

2) Considere uma cidade, em que os casos da doença dobrem a cada 5 dias, e que a taxa de internações em unidades de tratamento intensivo seja de 8% dos infectados. Se a cidade possuir 200 leitos de tratamento intensivo, em quantos dias o sistema de saúde não terá mais leitos suficientes para todos os contaminados?