## MODELOS EPIDEMIOLÓGICOS

# Como “alterar” a curva?

Voltando aos modelos matemáticos e de simulação, todos eles indicam que uma epidemia como esta, se propaga até chegar a um pico de infetados. Quando já muitos dos suscetíveis foram infetados, é cada vez mais difícil um infetado contatar com um suscetível (porque existem muito menos) e o número de infetados começa a decrescer.

No entanto, há outras maneiras de reduzir os suscetíveis, e assim chegar a um pico artificial e mais baixo, por exemplo através da vacinação dessas pessoas, ou através de medidas de contenção, como seja reduzir os contatos (as pessoas ficam em casa) ou reduzir a probabilidade de infeção (as pessoas quando se encontram usam máscaras ou ficam a uma distância de segurança).

É o que o estado de confinamento em Portugal ajuda a concretizar – diminuir o contato entre infeciosos e suscetíveis, de modo a achatar a curva. O reverso deste fenómeno é que o número de pessoas suscetíveis na população é ainda elevado, e há o risco de, relaxando as medidas que reduzem os contatos, reiniciar um processo exponencial de novos infetados.

Por outro lado, uma das características da modelização epidemiológica é que a implementação de medidas de mitigação, como as em vigor em Portugal, alteram o curso da epidemia. Assim, as previsões dos modelos dependem da efetividade das precauções utilizadas, e têm que ser atualizadas constantemente.

## Caixa 1

$$\frac{dS}{dt} = -\beta I \frac{S}{N}$$

$$\frac{dE}{dt} = \beta I \frac{S}{N} - \kappa E$$

$$\frac{dI}{dt} = \kappa E - \gamma I$$

$$\frac{dR}{dt} = \phi \gamma I$$

O modelo apresentado na figura 1 pode ser expresso em linguagem matemática através de equações diferenciais como estas.

As equações regem os fluxos entre os diferentes compartimentos. Na verdade, os termos à esquerda do sinal de igual lêem-se, por exemplo, “variação do número de S no tempo”.

O número de pessoas suscetíveis, S, diminui devido ao contato com infeciosos, I, com uma taxa de infeção, $\beta$.

Neste modelo, as pessoas expostas, E, já estão infetadas, mas não infetam ainda outros, porque por exemplo, ainda estão na fase de incubação da doença.

Os expostos transitam para o compartimento dos infeciosos, I, a uma taxa $\kappa$ . São estes infeciosos que propagam a epidemia, infetando novas pessoas. Com o passar do tempo, a maioria dos infeciosos recupera, a uma taxa $\phi\gamma$, mas alguns $(1-\phi)\gamma$ podem morrer (não representado).

Estas equações podem ser resolvidas numericamente e o resultado é a evolução no tempo do número de pessoas em cada um dos compartimentos (S, E, I, R), como apresentado na figura 1b.

É importante realçar que sempre que se desenvolve um modelo, há premissas que são utilizadas, e que poderão ser verdadeiras ou não, por exemplo neste caso assumimos que as pessoas expostas, E, não são infeciosas; e assumimos que as pessoas recuperadas, R, não podem ser infetadas outra vez (se não deveriam passar para o compartimento dos suscetíveis, S).

Claro que podemos fazer modelos com outras premissas, alterando as equações de forma adequada.