

# Análise Matemática – Aula Prática 16

Adelino Paiva

Instituto Superior de Agronomia

## Equações diferenciais – exercícios 1.5.7)

Para muitas substâncias medicamentosas administradas na corrente sanguínea, a taxa de decréscimo da *concentração* (i.e., da quantidade de substância por unidade de volume, usualmente em mg/l) é proporcional, em cada instante, à concentração. Seja  $\alpha$  a constante de proporcionalidade.

- (a) A administração da 1ª dose de uma dessas substâncias permite obter uma concentração na corrente sanguínea de 30 mg/l. Resolva o problema de valores iniciais que traduz a evolução da concentração dessa substância após a administração da 1ª dose.
- (b) A referida substância só é eficaz se a sua concentração na corrente sanguínea for superior ou igual a 10 mg/l. Sabe-se que 8 horas após a administração da 1ª dose a substância deixa de ser eficaz e administra-se nova dose.
  - i Determine  $\alpha$ .
  - ii Determine ao fim de quanto tempo deve ser administrada a 3ª dose a fim de manter a eficácia da substância.

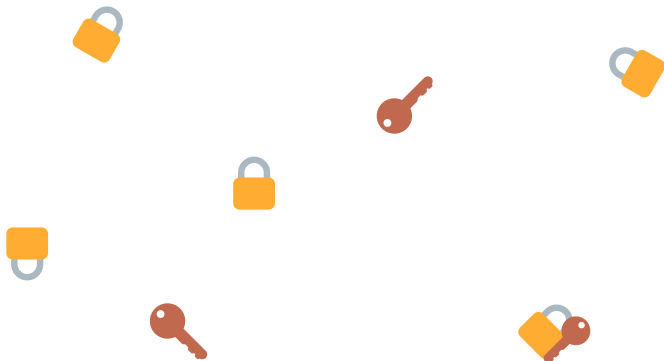
Que a taxa de decréscimo da substância medicamentosa é proporcional à concentração na corrente sanguínea, isso é fácil de entender à escala molecular. Com efeito, a substância está a sair da corrente sanguínea por pelo menos um dos seguintes mecanismos:

- Está a atuar sobre certa proteína em certo órgão;
- Está a ser eliminada pelo fígado;
- Está a ser escretada pelos rins.

Em qualquer dos casos, as moléculas do medicamento atuam sobre certa proteína via mecanismo da chave e da fechadura.

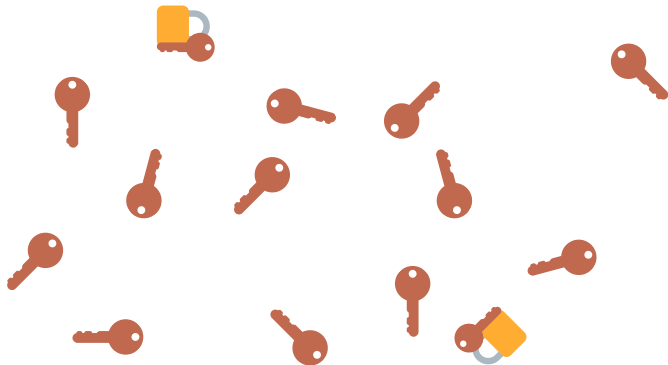
## Equações diferenciais – exercícios 1.5.7)

Quando o número de moléculas do medicamento (chaves) é baixo em comparação com o número de proteínas (fechaduras), em média, devido à agitação térmica, o número de ligações chave-fechadura é proporcional ao número de chaves, ou seja, à concentração do medicamento.



## Equações diferenciais – exercícios 1.5.7)

Quando o número de moléculas do medicamento (chaves) é elevado em comparação com o número de proteínas (fechaduras), perde-se a proporcionalidade por as fechaduras ficarem todas ocupadas e por as chaves se estorvarem umas às outras.



À luz do modelo da chave e da fechadura é assim natural que a taxa de decrescimento da concentração do medicamento no sangue seja proporcional à concentração do medicamento. Mas só para concentrações baixas. Para concentrações elevadas, não só a proporcionalidade perde-se, como provavelmente o medicamento torna-se tóxico.