

## A Crónica Matemática

Em virtude da versatilidade da formação que um curso de Matemática/Estatística proporciona, os cursos destas áreas apresentam uma das menores taxas de desemprego no país. Para mostrar o importante papel da Matemática na sociedade, o Departamento de Matemática da Universidade de Évora irá apresentar algumas crónicas sobre as aplicações da Matemática.

### Quantos peixes há no lago?

Desafio: Para estimar o número de peixes num lago, os cientistas capturaram 100 peixes, que marcaram e devolveram ao lago. No dia seguinte, os cientistas capturam 120 peixes, no mesmo lago, e verificaram que 30 tinham sido marcados na véspera. Quantos peixes há no lago?

A resposta a esta questão pode ser obtida de forma intuitiva e recorrendo a uma simples regra de proporcionalidade, aprendida no Ensino Básico. Se admitirmos que a percentagem de peixes capturados com marca no segundo dia ( $30/120 \cdot 100 = 25\%$ ) é semelhante à percentagem de peixes marcados na população, então, como foram marcados 100 peixes, estima-se que existam  $100/25\% = 400$  peixes no lago. Um exemplo parecido é apresentado na página de internet *Figure This!* (<http://www.figurethis.org/challenges/c52/challenge.htm#hint>).

Este método de amostragem, conhecido por captura-recaptura, é uma técnica estatística para estimar a abundância de populações animais e o número de pessoas de algumas populações humanas. É muito utilizado por biólogos, gestores de recursos naturais, demógrafos, e outros cientistas. Cada vez é mais comum surgirem no dia-a-dia notícias, nos meios de comunicação social, onde se apresentam estimativas para o número total de indivíduos que possuem uma certa característica. Eis alguns exemplos:

- Estima-se que existam 500 focas-monge no mundo, uma espécie em perigo crítico de extinção desde a década de 1990... (Público, ed. online, 12/5/2013)
- Uma média de 15 portugueses são todos os anos infestados pela leishmaniose, uma doença canina transmissível ao homem ainda pouco conhecida mas que pode ser fatal para animais e humanos quando não tratada. (Expresso, ed. online, 12/1/2009)
- Governo adquire 400 mil vacinas contra o vírus do papiloma humano (HPV) ... um vírus que mata 300 mulheres por ano em Portugal. (Diário de Notícias, 31/12/2008)

Mas uma má estimativa tem vários riscos associados. Do ponto de vista epidemiológico, se por um lado a subestimação do número de portadores de uma certa doença pode originar um surto ou uma epidemia, com a sobrestimação verifica-se um desperdício de recursos hospitalares. Um exemplo recente, e muito divulgado, de uma má estimativa foi o iminente surto de gripe A (vírus H1N1), que originou a produção de um número elevado de vacinas e a alocação excessiva de recursos hospitalares.

Mais recentemente, os modelos de captura-recaptura também têm sido bastante usados para estimar taxas de incidência ou prevalência de certas doenças, taxas de natalidade e mortalidade ou morbilidade.

Anabela Afonso

Russell Alpizar-Jara

Departamento de Matemática da Universidade de Évora