



Universidade do Minho
Escola de Ciências

Ciência

DIA MUNDIAL DA ESTATÍSTICA

CIÊNCIA | CECILIA AZEVEDO *

No dia 20 de outubro assinala-se, mais uma vez, o DIA MUNDIAL DA ESTATÍSTICA. Este dia foi instituído pela Assembleia Geral da ONU e comemora-se desde 2010.

Em pleno sec. XXI, na geração do milénio, existe a necessidade de reconhecer publicamente a importância da informação estatística também no exercício pleno e consciente da cidadania. Curiosamente esta importância e necessidade havia sido antevista por Herbert George Wells há mais de 100 anos "No futuro, o pensamento estatístico será tão necessário para a cidadania eficiente como saber ler e escrever."

Evidentemente que esta constatação não é alheia ao grande desenvolvimento que a Estatística sofreu (como ciência) durante o sec XIX, tendo, no fim deste século, nascido talvez o mais importante estatístico de todos os tempos, Ronald Aylmer Fisher que contribuiu enormemente para a Estatística Matemática.

O entusiasmo crescente pela Estatística e pelas estatísticas não deve ultrapassar e fazer esquecer a necessidade de conhecimento "académico" para se utilizar a Estatística de forma útil.

A inferência estatística, tão apetecível e usada por muitos, é uma área com enorme utilidade prática se a sua metodologia for aplicada de forma rigorosa e se a sua interpretação não for além dos seus próprios limites.

Fazer ciência passa por observar, colher informação, distinguir e descrever.

A propósito de distinguir convém saber o que diz, e não diz, o valor p (p-value) associado a um teste de hipóteses. Existem desentendimentos claros acerca do significado desta probabilidade tão sofregamente procurada...

O p-value de um teste tem apenas uma leitura (que pode ser escrita de várias formas): é a probabilidade de se obter um valor tão ou mais extremo daquele que foi observado (com os dados recolhidos), se a H_0 for verdadeira.

Ou ainda, se H_0 for verdadeira, a probabilidade da amostra recolhida (os dados observados) ser obra do acaso, é o p-value. Se este for muito pequeno, ou seja, se a probabilidade de tal ter ocorrido for

muito baixa, aceitamos a não veracidade de H_0 ?

São interpretações erradas comuns dizer que se o p-value for 0.05, então existe apenas uma probabilidade de 5% da hipótese nula ser verdadeira, ou que a probabilidade de cometer erro tipo I (falso positivo - rejeitar a H_0 quando esta é verdadeira) é 5% ou ainda que existe uma probabilidade de 95% de obtermos os mesmos resultados se repetirmos o estudo...

Vejamos um exemplo concreto: se dispusermos de uma moeda equilibrada e se a lançarmos ao ar, digamos 20 vezes, esperamos obter 10 caras. Isto não significa obviamente que obtemos exatamente, ou sempre, 10 caras quando a lançamos 20 vezes mas, a média do número de caras obtidas será muito frequentemente aproximadamente igual a 10 (quando repetimos

a experiência um elevado número de vezes). De facto, a lei probabilidade associada é simétrica relativamente a 10 (10 caras é a média, moda e mediana do número de caras obtidas em 20 lançamentos de uma moeda equilibrada) e é bem conhecida, a lei Binomial.

Se ao lançarmos uma moeda (que não sabemos se é, ou não, equilibrada) 20 vezes, obtivermos 16 caras, supondo a lei de probabilidade associada à Estatística de Teste quando H_0 é verdadeira (a moeda é equilibrada), a probabilidade de obter 16 caras ou mais é 0.0059, ou seja, se a moeda for equilibrada, esperamos obter 16 ou mais caras em 20 lançamentos apenas 0.59% das vezes... Este é o p-value!

Mas, então, o que significa? O que podemos concluir? Das duas, uma: ou ocorreu um acontecimento raro - 16 caras em 20 lançamentos numa moeda honesta não é

Quer fazer perguntas a um cientista?

Esta rubrica sobre a Escola de Ciências da Universidade do Minho tem também como objectivo criar uma relação entre leitores e investigadores. Alguma vez pensou em fazer uma pergunta a um cientista? Caso queira participar pode enviar todas as suas questões para sec@ecum.uminho.pt e verá as suas dúvidas esclarecidas.



Fisher, Ronald
Aylmer in his
youth



Ronald Aylmer
Fischer, author of the
LDA

normal, ou a moeda não é equilibrada!

O que não sabemos, e o que o p-value não nos diz, é qual das opções anteriores é a correta!

* Departamento de Matemática e Aplicações da Escola de Ciências da Universidade do Minho

