

1ª chamada de Exame de Bioinformática (2019/2020)
Módulo de Inferência Estatística

Versão 1

Para responder às perguntas deve elaborar um *script* de comandos em \mathbb{R} com os cálculos que necessitar de realizar. O *script* deve ser enviado por email (ou colocado no Fenix), conjuntamente com as suas respostas.

1. Pensa-se que determinado composto é eficaz no tratatamento de constipações. Dois medicamentos, A e B, que diferem na percentagem daquele composto, foram utilizados numa experiência. Seleccionados dois grupos de pessoas com características comuns, a cada um deles administrou-se cada um dos medicamentos Os resultados das reacções observados foram os seguintes:

Medicamento	Melhorou	Piorou	Não teve efeito
A	40	10	50
B	44	12	24

- a) Pela descrição da experiência como classifica esta tabela de contingência e que tipo de teste estatístico se deve realizar?
- b) Realize o teste e **responda de forma completa** à questão a que o delineamento realizado e a tabela apresentada permitem responder.
- c) Qual a contribuição da reacção identificada como “Não teve efeito” para o valor da Estatística de Teste?
2. Considere que a v.a. X que caracteriza o tempo até se observar alguma reacção na alínea anterior tem a seguinte função densidade, dependente do parâmetro, $\beta > 0$, desconhecido:

$$f(x|\beta) = \sqrt{\frac{2}{\beta\pi}} e^{-\frac{x^2}{2\beta}}, \quad x > 0, \quad \beta > 0$$

Sabe-se que $E[X] = \sqrt{\frac{2\beta}{\pi}}$ e $E[X^2] = \beta$.

Dada uma amostra aleatória de dimensão n , (X_1, X_2, \dots, X_n) , retirada da população X , com aquela função densidade

- a) Obtenha o estimador de β pelo método dos momentos.
- b) Determine o estimador de máxima verosimilhança para β .
- c) Foi observada a seguinte amostra de 12 valores de X

0.9 0.6 1.2 0.4 1.3 1.7 1.5 2.2 0.7 0.8 1.8 0.3

Considere o seguinte estimador de β :

$$\beta^* = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i^2$$

Vamos recorrer à metodologia *bootstrap* para, usando a amostra observada, estudar propriedades do estimador.

- i) Utilizando o \mathbb{R} obtenha uma amostra *bootstrap* a partir da amostra dada.
- ii) Determine uma estimativa *bootstrap* de β e indique também uma estimativa *bootstrap* do viés do estimador em estudo.
- iii) Obtenha um intervalo *bootstrap* a 99% de confiança para β .