Universidade Federal de Lavras
Departamento de Estatística
Prof. Daniel Furtado Ferreira
$10^{\underline{a}}$ Teoria da Estimação

1) Os dados a seguir referem-se às mensurações da glicose arterial em mM em amostras independentes de animais (ruminantes) tratados e não tratados (controle) com o medicamento Phlorizin.

Quantidades	Controle (Não tratados)	Tratados (Phlorizin)
n_i	10	14
$\bar{X}_i$	3,21	3,11
S_i^2	0,85	0,80

Estime o intervalo de confiança (95%) para a diferença do teor médio de glicose arterial entre o controle e os animais tratados com Phlorizin. Considere as variâncias populacionais iguais. Tire as conclusões de interesse. Adaptado de Bauer et al. (1995).

Dados: $t_{0{,}025;\nu=22} = 2{,}074$.

2) Neste mesmo trabalho Bauer et al. (1995) estudando o efeito do phlorizin no fluxo do sangue arterial obtiveram os seguintes resultados em l/h.

Quantidades	Controle (Não tratados)	Tratados (Phlorizin)
n_i	10	14
$\bar{X}_i$	94	120
S_i^2	4	36

Estime o intervalo de confiança (95%) para a diferença do fluxo de sangue arterial entre o controle e o Phlorizin. Considere as variâncias populacionais heterogêneas. Tire as conclusões de interesse

Dados: $t_{0{,}025;\nu=22} = 2{,}074$ e $t_{0{,}025;\nu=17} = 2{,}110$.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS ADICIONAIS

BAUER, M.L.; HARMON, D.L.; McLEOD, K.R.; HUNTINGTON, G.B. Adaptation to small intestinal starch assimilation and glucose transport in ruminants. *J. Anim. Sci.*, n.73, p.1828–838. 1995.

Resolução

1) O intervalo de 95% de confiança, considerando as variâncias populacionais homogêneas é dado por:

$$
\begin{aligned}
IC_{1-\alpha/2}(\mu_1-\mu_2) :& \bar{X}_1-\bar{X}_2 \pm t_{\alpha/2}\sqrt{S_p^2\left(\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2}\right)}\\
=&3{,}21-3{,}11\pm 2{,}074\times\sqrt{0{,}8205\left(\frac{1}{10}+\frac{1}{14}\right)}\\
=&0{,}10\pm 0{,}7778=[-0{,}6778;\ 0{,}8778].
\end{aligned}
$$

Pois a variância combinada S_p^2 é dada por:

$$
S_p^2 = \frac{(n_1-1)S_1^2+(n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2}=\frac{9\times 0{,}85+13\times 0{,}80}{10+14-2}=0{,}8205,
$$

e $t_{0{,}025;\nu=22}=2{,}074$.

Assim, com 95% de confiança podemos afirmar que a diferença entre médias populacionais é um valor entre $-0{,}68$ e 0,87. Como o intervalo abrange zero, não temos evidências significativas para afirmar que uma média difere da outra. Logo, concluímos que o medicamento (Phlorizin) não afeta a glicose média arterial dos animais, ou seja, animais tratados ou não possuem a mesma média de glicose arterial.

2) Neste caso $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ e o intervalo de confiança é dado por:

$$
\begin{aligned}
IC_{1-\alpha/2}(\mu_1-\mu_2) :& \bar{X}_1-\bar{X}_2 \pm t_{\alpha/2}\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1}+\frac{S_2^2}{n_2}}\\
=&94-120\pm 2{,}110\times\sqrt{\frac{4}{10}+\frac{36}{14}}\\
=&-26\pm 3{,}64=[-29{,}64;\ -22{,}36].
\end{aligned}
$$

Pois, para consultar a tabela de t, devemos encontrar os graus de liberdade por:

$$
\begin{aligned}
\nu \approx & \frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1}+\frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1}\right)^2}{n_1-1}+\frac{\left(\frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{n_2-1}}\\
=&\frac{\left(\frac{4}{10}+\frac{36}{14}\right)^2}{\frac{\left(\frac{4}{10}\right)^2}{10-1}+\frac{\left(\frac{36}{14}\right)^2}{14-1}}=16{,}77\approx 17.
\end{aligned}
$$

A diferença de médias, com 95% de probabilidade deve ser um valor entre $-29{,}6$ l/h e $-22{,}4$ l/h. Como o intervalo não abrange zero, podemos afirmar com esta confiança que $\mu_1-\mu_2<0$, o que simplifica em $\mu_1<\mu_2$. Logo, podemos concluir que o Phlorizin possui o efeito de aumentar a média do fluxo arterial e o aumento, com 95% de confiança, representa uma quantidade entre 22,4 e 29,6 l/h a favor dos indivíduos tratados.