

Atividade 01 - ME623A - Planejamento e Pesquisa

Guilherme Pazian RA:160323 e Eliane Ramos de Siqueira RA:155233

Segunda, 2 de Setembro de 2016

Queremos testar se as médias dos pontos obtidos com a mão esquerda e com a mão direita são iguais, então:

$$H_0 : \mu_d = \mu_e$$

VS

$$H_1 : \mu_d \neq \mu_e$$

Sendo:

μ_d a média populacional de pontos obtidos usando a mão direita.

μ_e a média populacional de pontos obtidos usando a mão esquerda.

Temos duas medições para cada UE, de maneira que estes dados são pareados. Temos 20 UE's amostrados. Estamos supondo que os dados vêm de populações normais e que $\sigma_d = \sigma_e$. Então devemos utilizar, neste caso, o teste T Pareado assumindo que as variâncias populacionais são iguais:

Realizamos o teste manualmente (passo a passo) e conferimos o resultado com a função *t.test* disponível.

```
alfa = 0.05
#setwd(choose.dir()) #escolha o seu diretório
amostra = read.csv("lateral.csv")
```

Cálculo manualmente (passo a passo):

Sob a Hipótese nula temos que

$$X_d - X_e = Y \sim N(0, \sigma_y^2)$$

onde $\sigma_y^2 = \sigma_e^2 + \sigma_d^2 - 2 * COV(X_d, X_e)$ e $n = n_d + n_e$

Estatística do teste:

A estatística do teste utilizada foi:

$$T = \frac{\bar{X}_d - \bar{Y}_e - (\mu_d - \mu_e)}{\sqrt{\frac{\sigma_y^2}{n}}}$$

onde:

\bar{X}_d : Média amostral de acertos com a mão direita

\bar{Y}_e : Média amostral de acertos com a mão esquerda

μ_d : Média populacional de acertos com a mão direita

μ_e : Média populacional de acertos com a mão esquerda

Utilizando os valores da nossa amostra, obtemos que

```
ny = 20
diferenca = amostra$dados.d-amostra$dados.e
varY = var(diferenca)
T = mean(diferenca)/sqrt(varY/ny)
p.valor = 1 - pt(abs(T),ny-1) + pt(-abs(T),ny-1)
```

Substituindo os valores na estatística de teste:

$$T = \frac{4.95}{\sqrt{\frac{18.155}{20}}} = 5.195$$

Cálculo do P-Valor

$$P(T > |t|) + P(T < -|t|) = 1 - P(T < |t|) + P(T < -|t|) = 5.1480811 \times 10^{-5}$$

Temos uma probabilidade de 5.1480811×10^{-5} de se obter uma estatística de teste igual ou mais extrema que a que observamos na amostra, sob a hipótese nula. Obtemos a um um nível de significância de 0.05 o seguinte resultado: temos fortes evidências para *Rejeitarmos* a hipótese nula de que as médias populacionais dos pontos obtidos com a mão direita e com a mão esquerda são iguais.

Cálculo utilizando função “*t.test*”

O código abaixo executa o teste de hipótese explicitado anteriormente.

```
teste = t.test(amostra$dados.d,amostra$dados.e,paired = TRUE,var.equal = TRUE)
pvalor = teste$p.value
teste

##
## Paired t-test
##
## data: amostra$dados.d and amostra$dados.e
## t = 5.1954, df = 19, p-value = 5.148e-05
## alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0
## 95 percent confidence interval:
## 2.955838 6.944162
## sample estimates:
## mean of the differences
## 4.95
```

Utilizando a função *t.test*, temos como resultado um p-valor $\approx 0.01\%$ o que indica que temos fortes evidências para **Rejeitarmos** a hipótese nula de que as médias populacionais dos pontos obtidos com a mão direita e com a mão esquerda são iguais.

Conclusão Geral

Pode-se observar que em ambos os métodos (cálculo manual e cálculo via função *t.test*) obtemos os mesmos resultados, ou seja, um $t_{obs} = 5.195$ e um $p.valor = 5.148e^{-05}$. Como o $p.valor$ é extremamente baixo, podemos afirmar com um nível de confiança de 95% que temos fortes evidências contra a hipótese nula de que existe diferença de performance entre a mão direita e a mão esquerda no teste de lateralidade.