

# 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:

$\mu_d$  a média populacional de pontos obtidos usando a mão direita.

$\mu_e$  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")
amostra
```

## Cálculo manualmente (passo a passo):

Sob a Hipótese nula temos que

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

onde  $\sigma_y^2 = \sigma_e^2 + \sigma_d^2$  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

$\mu_d$ : Média populacional de acertos com a mão direita

$\mu_e$ : 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)
T
p.valor = 1 - pt(abs(T),ny-1) + pt(-abs(T),ny-1)
p.valor
```

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

## Cálculo do P-Valor

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

## Cálculo utilizando função “*t.test*”

```
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
```

O código acima executa o teste de hipótese explicitado anteriormente.

Temos como resultado: p-valor  $\approx 0.01\%$  então **Rejeitamos** a Hipótese nula de que as médias populacionais dos pontos obtidos com a mão esquerda e com a mão direita são iguais.

## Conclusão

Pode-se observar que em ambos os métodos (cálculo manual e cálculo via função no R) obtemos exatamente os mesmos resultados, ou seja, a função `t.test` no R faz exatamente os cálculos apropriados para a situação.