Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias - UFRRJ

Métodos Estatísticos

Prof: Wagner Tassinari

wagner.tassinari@ini.fiocruz.br

Testes Não-Paramétricos

Por que Utilizar Testes Não-Paramétricos ?

Por que Utilizar Testes Não-Paramétricos ?

- Embora em grande parte das pesquisas quantitativas as variáveis em estudo se apresentem de maneira contínua e com distribuição normal, em muitas situações, na prática, muitas variáveis não satisfazem essas condições, e portanto não é possível a utilização de métodos baseados na distribuição normal (métodos paramétricos);
- Ou seja, as variáveis não são contínuas, sua distribuição é desconhecida, ou ainda sua distribuição é conhecida mas não pode ser aproximada por uma distribuição normal.

Por que Utilizar Testes Não-Paramétricos ?

- Tal como não é estatisticamente rigorosa a utilização de testes paramétricos quando não se cumprem os pressupostos necessários, também deverá ser evitada a utilização dos testes não-paramétricos em situações em que prevalecem as condições de utilização dos testes paramétricos, pois estes (paramétricos) são mais eficientes;
- Para verificar a forma de distribuição das populações, a fim de se decidir pela utilização de um teste paramétrico ou por um teste não-paramétrico, podem usar-se os testes de normalidade.

Teste de Mann-Whitney

Teste de Mann-Whitney

- É aplicado quando estão em comparação dois grupos independentes;
- Este teste é equivalente ao teste *t de Student* para a diferença de médias populacionais;
- Hipóteses
  - $H_0 : \mu_1 = \mu_2 \therefore \mu_1\mu_2 = 0$
  - $H_1 : \mu_2 \neq \mu_2 \therefore \mu_1\mu_2 \neq 0$

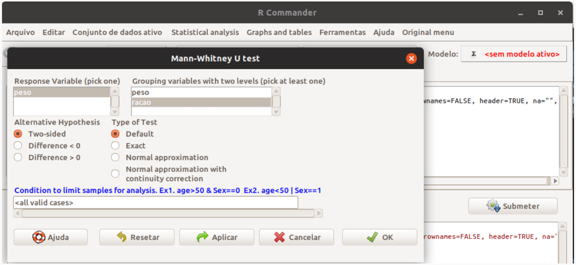
Exemplo:

Com o objetivo de testar a eficiência de uma nova ração para engorda, dezoito ratos foram separados aleatoriamente em dois grupos. O primeiro grupo, formado por oito ratos, recebeu ração normal. O segundo grupo, de dez ratos, foi tratado com uma nova ração de engorda. Verifique através do teste de Mann-Whitney se houve um aumento de peso significativo a 5% de significância.

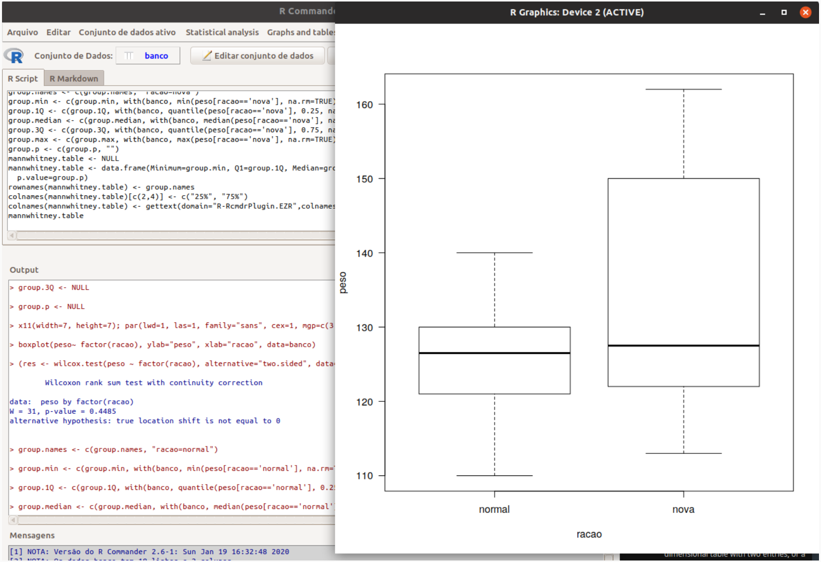
- $H_0 : \mu_{normal} = \mu_{nova}$
- $H_1 : \mu_{normal} \neq \mu_{nova}$

Solução utilizando o plugin Rcommander.EZT

- Importar o arquivo "racaoratos.xlsx"
  - Rcommander → Arquivo → Importar arquivos de dados → from Excel data set
- Testar os dois grupos
  - Rcommander → Statistical analysis → Testes Não-Paramétricos → Mann Whitney U test



Solução utilizando o plugin Rcommander.EZT



Solução utilizando o plugin Rcommander.EZT

```
> mannwhitney.table <- NULL

> mannwhitney.table <- data.frame(Minimum=group.min, Q1=group.1Q, Median=group.median, Q3=group.3Q, Maximum=group.max,
+   p.value=group.p)

> rownames(mannwhitney.table) <- group.names

> colnames(mannwhitney.table)[c(2,4)] <- c("25%", "75%")

> colnames(mannwhitney.table) <- gettext(domain="R-RcmdrPlugin.EZR",colnames(mannwhitney.table))

> mannwhitney.table
             Minimum    25% Median   75% Maximum p.value
racao=normal     110 121.50  126.5 130.0     140   0.448
racao=nova       113 122.25  127.5 148.5     162
```

- Como $p - valor = 0,4239$, não rejeita-se H_0

Teste de Wilcoxon

Teste de Wilcoxon

- O teste de Wilcoxon é aplicado quando estão em comparação de duas amostras pareadas;
- Também chamado de teste de Mann-Whitney-Wilcoxon para dados pareados; Este teste é equivalente ao teste t pareado.
  - $H0 : \mu_1 = \mu_2 \therefore \mu_1 \mu_2 = 0 \therefore \mu_d = 0$
  - $\mu_1 : \mu_2 \neq \mu_2 \therefore \mu_1 \mu_2 \neq 0 \therefore \mu_d \neq 0$

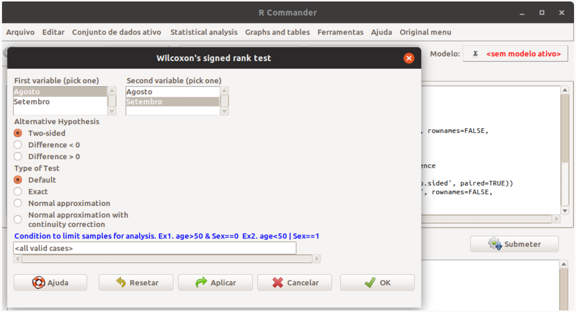
Exemplo:

A massa de 10 pássaros migratórios foi medida em duas ocasiões, primeiro em agosto e os mesmos pássaros (marcados individualmente e recapturados) foram medidos novamente em setembro.

- $H_0 : {}_{agosto} = {}_{setembro}$
- $H_1 : {}_{agosto} \neq {}_{setembro}$

Solução utilizando o plugin Rcommander.EZT

- Importar o arquivo “massapassaros.xlsx”
  - Rcommander → Arquivo → Importar arquivos de dados → from Excel data set
- Testar os dois grupos
  - Rcommander → Statistical analysis → Testes Não-Paramétricos → Mann Whitney U test



Solução utilizando o plugin Rcommander.EZT

Output

Submeter

```
> (res <- wilcox.test(subset(Banco2, massa == 1)$massa, subset(Banco2, massa == 1)$mes, alternative='two.sided', paired=TRUE))

> dados2 <- readXL("/home/tassinari/ownCloud/UFRRJ/Metodos Estatisticos 2020/Bancos/massapassaros0.xlsx", rownames=FALSE,
+   header=TRUE, na="", sheet="Planilha1", stringsAsFactors=TRUE)

> #####Wilcoxon's signed rank test#####

> median(dados2$Agosto - dados2$Setembro, na.rm=TRUE) # median difference
[1] -0.85

> res <- NULL

> (res <- wilcox.test(dados2$Agosto, dados2$Setembro, alternative='two.sided', paired=TRUE))

        Wilcoxon signed rank test

data:  dados2$Agosto and dados2$Setembro
V = 8, p-value = 0.04883
alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0


> cat(gettext(domain="R-RcmdrPlugin.EZR", "Wilcoxon's signed rank test"), "p.value = 0.0488
+ ")
Wilcoxon's signed rank test p.value = 0.0488
```

- Como $p - valor = 0,0469$, rejeita-se H_0 ao nível de 5% de significância, portanto houve um aumento significativo na massa dos pássaros ao longo do tempo.

Teste de Kruskal-Wallis

Teste de Kruskal-Wallis

- Este teste é equivalente a uma ANOVA não-paramétrica de um fator (experimento inteiramente ao acaso);
- O teste de Kruskal-Wallis ou análise de variância pelos números de ordem (*ranks*) pode ser utilizado nos casos em que se utiliza o teste paramétrico da ANOVA, sendo apenas ligeiramente menos potente. Além disso, deve ser utilizado nas situações em que a ANOVA paramétrica não pode ser utilizada, nomeadamente quando as k amostras ou grupos não provêm de populações normais, ou quando as variâncias são muito heterogêneas.

Teste de Kruskal-Wallis

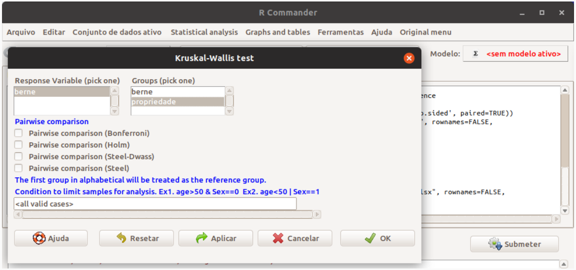
- Quando $k = 2$, o teste de Kruskal-Wallis é idêntico ao teste de Mann-Whitney;
- Hipóteses:
  - H_0: Não existe diferença entre os tratamentos
  - H_1: Existe diferença entre os tratamentos

Exemplo:

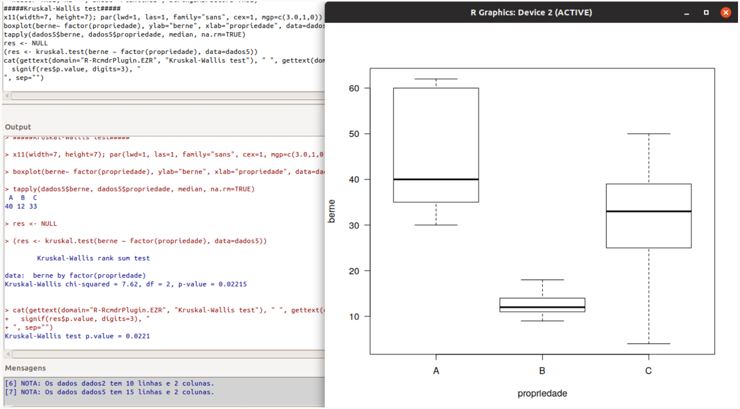
Foi realizado um estudo para verificar se a média do número de bernes por animal é a mesma em três propriedades selecionadas para o estudo. Foram alocados 5 animais em cada propriedade.

Solução utilizando o plugin Rcommander.EZT

- Importar o arquivo “bernepropriedades.xlsx”
    - Rcommander → Arquivo → Importar arquivos de dados → from Excel data set
- Testar os grupos
    - Rcommander → Statistical analysis → Testes Não-Paramétricos → Kruskal-Wallis test



Solução utilizando o plugin Rcommander.EZT



- Como $p - valor = 0.02215$, rejeita-se H_0 ao nível de 5% de significância, portanto existe diferença significativa no número de bernes em pelo menos uma das propriedades.