

```
R version 4.4.2 (2024-10-31 ucrt) -- "Pile of Leaves"
Copyright (C) 2024 The R Foundation for Statistical Computing
Platform: x86_64-w64-mingw32/x64
```

R é um software livre e vem sem GARANTIA ALGUMA.
Você pode redistribuí-lo sob certas circunstâncias.
Digite 'license()' ou 'licence()' para detalhes de distribuição.

R é um projeto colaborativo com muitos contribuidores.
Digite 'contributors()' para obter mais informações e
'citation()' para saber como citar o R ou pacotes do R em publicações.

Digite 'demo()' para demonstrações, 'help()' para o sistema on-line de ajuda,
ou 'help.start()' para abrir o sistema de ajuda em HTML no seu navegador.
Digite 'q()' para sair do R.

```
[Área de trabalho anterior carregada]
```

```
> # >>>> Análise de variância <<<<<
```

```
>
```

```
> # >>> As entradas <<<
```

```
> A=c(12,15,17,12)
```

```
> B=c(16,14,21,15,19)
```

```
> C=c(14,17,20,15)
```

```
>
```

```
> list(A,B,C)
```

```
[[1]]
```

```
[1] 12 15 17 12
```

```
[[2]]
```

```
[1] 16 14 21 15 19
```

```
[[3]]
```

```
[1] 14 17 20 15
```

```
> class(A)
```

```
[1] "numeric"
```

```
>
```

```
> # >>> Estatísticas descritivas <<<
```

```
>
```

```
> # Resumo dos dados
```

```
> summary(A)
```

Min.	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu.	Max.
12.0	12.0	13.5	14.0	15.5	17.0

```
> # variância
```

```
> var(A)
```

```
[1] 6
```

```
> # desvio padrão
```

```
> sd(A)
```

```
[1] 2.44949
```

```
>
```

```
> # Resumo dos dados
```

```
> summary(B)
```

Min.	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu.	Max.
14	15	16	17	19	21

```
> # variância
```

```
> var(B)
```

```
[1] 8.5
```

```
> # desvio padrão
```

```
> sd(B)
```

```
[1] 2.915476
```

```
>
```

```
> # Resumo dos dados
```

```
> summary(C)
```

Min.	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu.	Max.
14.00	14.75	16.00	16.50	17.75	20.00

```
> # variância
```

```
> var(C)
```

```
[1] 7
```

```
> # desvio padrão
```

```
> sd(C)
```

```
[1] 2.645751
```

```
>
```

```

> # >>> Box-plot <<<
> boxplot(A,B,C)
>
> # >>> Organizar os dados para rodar ANOVA <<<
>
> # vetores de resposta
> resp<-c(A,B,C)
> resp
[1] 12 15 17 12 16 14 21 15 19 14 17 20 15
>
> # vetores de tratamento *sempre marcar como nome - porque se não, o R entende como outra coisa)
> trat<-c("A","A","A","A","B","B","B","B","B","C","C","C","C")
> trat
[1] "A" "A" "A" "A" "B" "B" "B" "B" "B" "C" "C" "C" "C"
>
> # tabela de dados
> dados<-data.frame(trat,resp)
> dados
   trat resp
1     A   12
2     A   15
3     A   17
4     A   12
5     B   16
6     B   14
7     B   21
8     B   15
9     B   19
10    C   14
11    C   17
12    C   20
13    C   15
>
> # >>> Rodando a análise de variância <<<
>
> mod<-aov(resp~trat)
> mod
Call:
aov(formula = resp ~ trat)

Terms:
          trat Residuals
Sum of Squares 21.92308  73.00000
Deg. of Freedom      2      10

Residual standard error: 2.701851
Estimated effects may be unbalanced
>
> # Resultados da ANOVA
> anova(mod)
Analysis of Variance Table

Response: resp
      Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
trat    2  21.923   10.961   1.5016  0.269
Residuals 10  73.000    7.300
>
> # Comparar a probabilidade de F e valor de significância
> # se prop(F) < alfa - rejeita H0
> # se prop(F) > alfa - não rejeita H0
>
> # H0: uA=uB=uC
> # HA: uA ≠ uB ou uA ≠ uC ou uB ≠ uC
> # no caso, 0,269>0,05, não rejeita H0
>
> # Portanto o tratamento não tem efeito:
> # Não há diferença dos tratamentos - muito provável que
> # a diferença aparente no box-splot seja devido ao acaso
>
> # >>> Verificação das pressuposições <<<
> # independência, normalidade, homogeneidade de variâncias
>
> # Gráfico dos resíduos

```

```
> plot(rstudent(mod),fitted(mod))
> plot(fitted(mod),rstudent(mod))
> plot(mod)
Esperando para confirmar mudança de página...
Esperando para confirmar mudança de página...
Esperando para confirmar mudança de página...
Esperando para confirmar mudança de página...
> plot(rstudent(mod),fitted(mod))
>
> # Teste de normalidade de Shapiro-Wilk
> shapiro.test(rstudent(mod))

      Shapiro-Wilk normality test

data:  rstudent(mod)
W = 0.89881, p-value = 0.1288

>
> # Teste de homogeneidade de variâncias de Bartlett
> bartlett.test(resp~trat)

      Bartlett test of homogeneity of variances

data:  resp by trat
Bartlett's K-squared = 0.092834, df = 2, p-value = 0.9546

>
>
> #####
> ##### teste T #####
> #####
>
> antes<-c(13.6,13.6,14.7,12.1,12.3,13.2)
> depois<-c(11.4,12.5,14.6,13,11.7,10.3)
>
> t.test(antes,depois,pared=TRUE,alternative="less", conf.level=0.95)

      Welch Two Sample t-test

data:  antes and depois
t = 1.389, df = 8.5514, p-value = 0.9
alternative hypothesis: true difference in means is less than 0
95 percent confidence interval:
 -Inf 2.327682
sample estimates:
mean of x mean of y
 13.25    12.25

>
>
>
>
>
>
>
```