

Bioestatística em R - Exercícios

Nome: _____

Data: _____

Matricula: _____

ANOVA

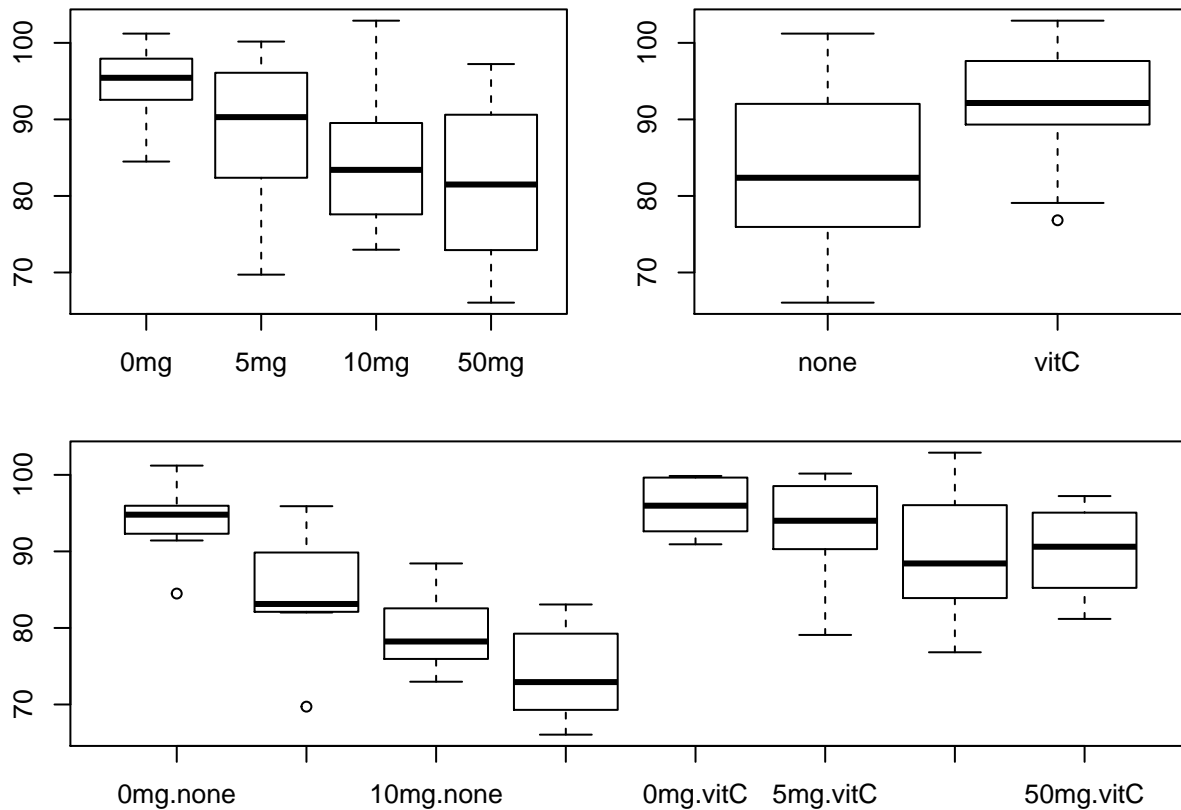
Estudando um novo tratamento para câncer, os pesquisadores avaliaram o tamanho do tumor (growth) em camundongos em resposta à diferentes dosagens do medicamento X (dose). Além disso, eles também decidiram avaliar o efeito da adição de vitamina C (sup), uma vez que estudos anteriores indicaram a interação entre os compostos. Sobre o *dataset* responda:

```
tumor <- read.table('tumor-treatment.tsv', header=T)
tumor$dose <- factor(tumor$dose, levels = c('0mg', '5mg', '10mg', '50mg'))
summary(tumor)
```

```
##      dose      sup      growth
## 0mg :16  none:32  Min.   : 66.06
## 5mg :16  vitC:32  1st Qu.: 81.16
## 10mg:16                Median : 90.17
## 50mg:16                Mean    : 87.55
##                      3rd Qu.: 95.74
##                      Max.    :102.90
```

1. Ilustre a distribuição do tamanho do tumor entre as diferentes dosagens do composto, com ou sem suplemento e entre as dosagens considerando o suplemento.

```
par(mar = rep(2,4))
layout(matrix(c(1,2, 3, 3), 2, 2, byrow=TRUE))
boxplot(growth~dose, data=tumor)
boxplot(growth~sup, data=tumor)
boxplot(growth~dose:sup, data=tumor)
```



2. Avalie se o tamanho do tumor varia entre as diferentes dosagens, indicando entre quais pares houve diferenças significativas. Ilustre a comparação entre as dosagens.

```
## avalia a diferença entre as categorias de dosagem
model <- aov(growth~dose, data=tumor)
summary(model)
```

```
##           Df Sum Sq Mean Sq F value    Pr(>F)
## dose         3   1542    514.0   7.699 0.000196 ***
## Residuals    60   4006     66.8
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

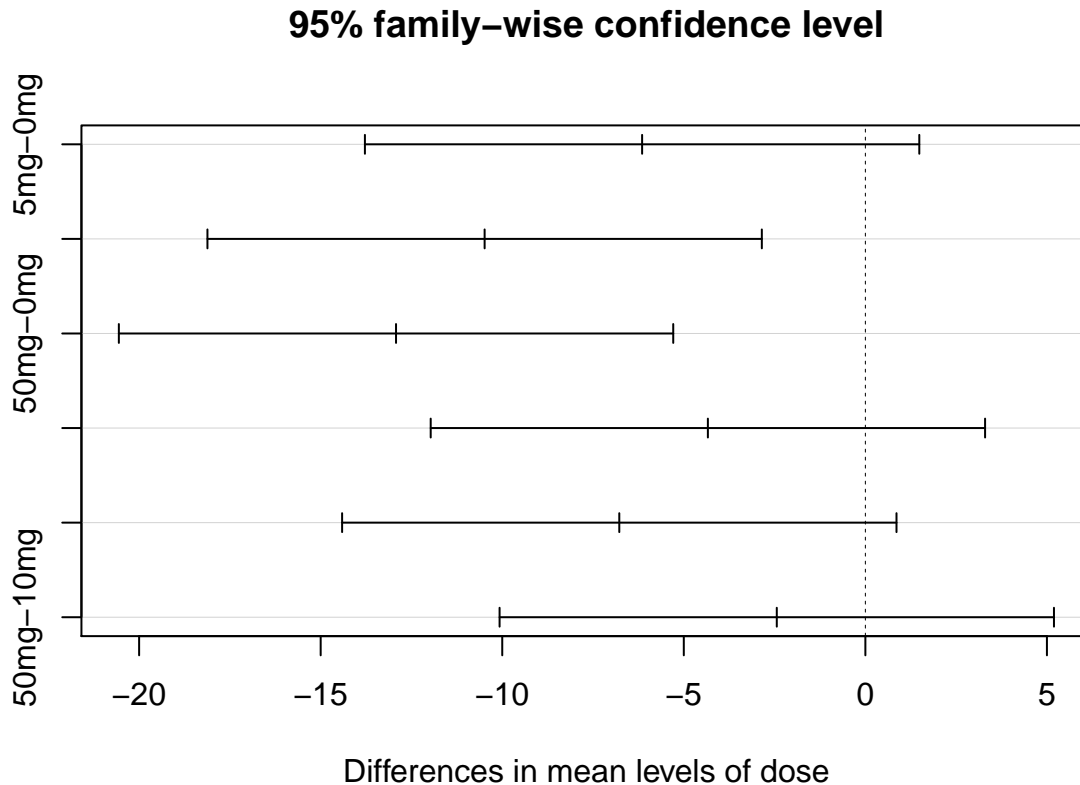
```
## compara os pares de dosagem
TukeyHSD(model)
```

```
##   Tukey multiple comparisons of means
##     95% family-wise confidence level
##
## Fit: aov(formula = growth ~ dose, data = tumor)
##
## $dose
##           diff       lwr       upr     p adj
## 5mg-0mg    -6.148240 -13.78189  1.4854082 0.1559228
## 10mg-0mg   -10.485194 -18.11884 -2.8515458 0.0032168
```

```
## 50mg-0mg -12.924799 -20.55845 -5.2911504 0.0002000
## 10mg-5mg -4.336954 -11.97060 3.2966941 0.4431159
## 50mg-5mg -6.776559 -14.41021 0.8570896 0.0991422
## 50mg-10mg -2.439605 -10.07325 5.1940437 0.8329669
```

```
## Ilustrar as diferenças entre as categorias
```

```
plot(TukeyHSD(model))
```



3. Agora considerando o suplemento, avalie se a suplementação com vitamina C influencia a resposta a dosagem do tratamento.

```
## avalia se ambas medidas e a interação influenciam o tamanho
model <- lm(growth~dose*sup, data=tumor)
anova(model)
```

```
## Analysis of Variance Table
```

```
##
```

```
## Response: growth
```

```
##      Df Sum Sq Mean Sq F value    Pr(>F)
## dose   3  1541.89   513.96  12.792 1.779e-06 ***
## sup    1  1352.81  1352.81  33.669 3.178e-07 ***
## dose:sup 3   402.72   134.24   3.341  0.02555 *
## Residuals 56 2250.08    40.18
```

```
## ---
```

```
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

```
## avalia o efeito da interação
summary(model)
```

```
##
## Call:
## lm(formula = growth ~ dose * sup, data = tumor)
##
## Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -14.7558  -2.7230  -0.0277   3.7990  13.3387
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## (Intercept)      93.981      2.241  41.935 < 2e-16 ***
## dose5mg          -9.505      3.169  -2.999  0.00404 **
## dose10mg         -14.621      3.169  -4.613  2.35e-05 ***
## dose50mg         -19.970      3.169  -6.301  4.90e-08 ***
## supvitC           1.926      3.169   0.608  0.54575
## dose5mg:supvitC    6.714      4.482   1.498  0.13978
## dose10mg:supvitC   8.271      4.482   1.845  0.07029 .
## dose50mg:supvitC  14.090      4.482   3.144  0.00267 **
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 6.339 on 56 degrees of freedom
## Multiple R-squared:  0.5944, Adjusted R-squared:  0.5437
## F-statistic: 11.72 on 7 and 56 DF,  p-value: 4.462e-09
```

4. Compare a média de tamanho do tumor entre os camundongos que receberam suplemento e os que não receberam com a mesma dosagem. Indique para quais dosagens as diferenças foram significativas.

```
model <- aov(growth~dose*sup, data=tumor)
tukey <- TukeyHSD(model)$'dose:sup'
rows <- c('0mg:vitC-0mg:none', '5mg:vitC-5mg:none',
          '10mg:vitC-10mg:none', '50mg:vitC-50mg:none')
tukey[rows,]
```

```
##              diff      lwr      upr      p adj
## 0mg:vitC-0mg:none  1.926461 -8.0516490 11.90457 0.9986373057
## 5mg:vitC-5mg:none  8.640279 -1.3378306 18.61839 0.1361966585
## 10mg:vitC-10mg:none 10.197142  0.2190317 20.17525 0.0418102751
## 50mg:vitC-50mg:none 16.016741  6.0386310 25.99485 0.0001278959
```