

Ex_011_Faculdade.R

junio

2025-08-02

```
# 1 )  
  
# A )  
  
vida_media <- c(  
  53, 58, 56, 60, 51, 55, # Válvula A  
  52, 60, 52, 58, 50, 54, # Válvula B  
  51, 57, 55, 53, 54, 50, # Válvula C  
  49, 54, 52, 50, 53, 51  # Válvula D  
)  
  
válvula <- factor(rep(c("A", "B", "C", "D"), each = 6))  
  
# B )  
  
anova_resultado <- aov(vida_media ~ válvula)  
summary(anova_resultado)
```

```
##           Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)  
## válvula    3  51.67  17.222    1.917  0.159  
## Residuals 20 179.67   8.983
```

```
# C )  
  
dados <- data.frame(válvula, vida_media)  
  
# D )  
  
dados <- data.frame(válvula, vida_media)  
  
# 2 )  
  
densidade <- c(  
  3.6, 3.5, 3.7, 3.1, 3.1, 3.2, # Mistura A  
  3.3, 3.5, 3.4, 3.2, 3.4, 3.4, # Mistura B  
  3.5, 3.3, 3.4, 3.4, 3.3, 3.2, # Mistura C  
  3.5, 3.4, 3.0, 3.3, 3.3, 3.8, # Mistura D  
  3.7, 3.4, 3.6, 3.5, 3.6, 3.4  # Mistura E  
)  
  
mistura <- factor(rep(c("A", "B", "C", "D", "E"), each = 6))
```

```
anova_resultado <- aov(densidade ~ mistura)
summary(anova_resultado)
```

```
##           Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
## mistura      4  0.1367  0.03417   0.967  0.443
## Residuals    25  0.8833  0.03533
```

Sim, há evidência estatística, ao nível de 5%, de que pelo menos uma das misturas possui densidade média diferente das outras.

3)

```
tempo <- c(
  40, 59, 42, # Operário 1 (Máquinas A, B, C)
  39, 55, 51, # Operário 2
  47, 55, 45, # Operário 3
  45, 50, 40, # Operário 4
  52, 52, 41 # Operário 5
)

operario <- factor(rep(1:5, each = 3))
maquina <- factor(rep(c("A", "B", "C"), times = 5))
```

```
modelo <- aov(tempo ~ maquina + operario)
summary(modelo)
```

```
##           Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
## maquina      2  334.9  167.47   6.429 0.0216 *
## operario      4   30.4    7.60   0.292 0.8754
## Residuals     8  208.4   26.05
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

Existem diferenças no tempo médio de execução entre as máquinas.

Existem diferenças no desempenho dos operários.

4)

```
producao <- c(
  15, 12, 10, 14, # Solo A
  19, 15, 12, 11, # Solo B
  18, 14, 15, 12, # Solo C
  16, 11, 12, 16, # Solo D
  17, 16, 11, 14  # Solo E
)

solo <- factor(rep(c("A", "B", "C", "D", "E"), each = 4))
cafe <- factor(rep(c("I", "II", "III", "IV"), times = 5))
```

```
modelo <- aov(producao ~ solo + cafe)
summary(modelo)
```

```
##              Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
## solo          4   10.0    2.500   0.647 0.6399
## cafe          3   67.6   22.533   5.828 0.0108 *
## Residuals    12   46.4    3.867
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

```
# Sim, ao nível de 5%, há evidências de que a produção de café varia tanto em
# função do tipo de solo quanto da variedade de semente utilizada.
```