

Contrastes ortogonais: Uma rotina de fácil aplicação utilizando o Software R

Leandro S. Peixoto¹, Gabriel dos S. Figueirêdo¹, Caio H. C. Martins¹, Conceição A. da S. Donato¹, Yslai S. Peixoto³

1. Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *campus* Guanambi – IFBaiano;

*leandro.peixoto@guanambi.ifbaiano.edu.br

2. Estudante de IC do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *campus* Guanambi – IFBaiano;

3. Técnica de laboratório do IFBaiano, *campus* Guanambi – IFBaiano;

Palavras Chave: *Rotina R, comparação de médias, análise de variância*

Introdução

Segundo Nogueira (2014) a técnica de contrastes ortogonais com um grau de liberdade é simples e bastante eficiente na análise de dados experimentais, como por exemplo, nas comparações entre grupos de médias. Esta técnica estatística é muito utilizada quando se quer comparar dois grupos ou quando há um tratamento controle e se quer comparar este com os demais.

Aguiar et al. (2011) utilizaram os contrastes ortogonais para comparar épocas de poda e a testemunha. Já Galo et al. (2014) compararam o efeito dos tratamentos com ausência e presença de quitosana em mamão por meio do contraste ortogonal.

O contraste ortogonal é uma forma de estudar os tratamentos em uma série de comparações. Podemos fazer tantas comparações quanto quisermos, até o limite de graus de liberdade dos tratamentos. O ponto chave dos contrastes é que conseguimos “juntar” todos os tratamentos em apenas dois grupos, e com isto o teste de F já é completamente satisfatório.

Nota-se que esta técnica estatística é muito utilizada nos trabalhos realizados nas ciências agrárias e com isso, o objetivo deste trabalho é apresentar uma rotina de fácil aplicação dos contrastes ortogonais no Software R.

Resultados e Discussão

A seguir será apresentada uma rotina descritiva dos passos necessários para realizar a análise estatística do contraste ortogonal. Como exemplo utilizaremos os dados provenientes de um experimento de comparação de híbridos com seus parentais. Foi utilizado partes dos dados de um experimento em blocos casualizados com três repetições e parcela de 4 plantas espaçadas em 1 m entre linhas e 1 m entre plantas e a variável é a altura da inserção do racemo primário.

Para fins didáticos as linhas de comando executáveis no R serão escritas em itálico e os comentários estarão precedidos do #, que no R não será considerado.

```
#Caso não tenha os pacotes instalados retire os # abaixo
#install.packages("gplots")
#install.packages("gmodels")
```

```
library(gplots) ## pacotes necessários para a análise
library(gmodels) ## pacotes necessários para a análise
```

```
## Leitura dos dados, alterar o caminho C:/...
```

```
dados=read.table("C:/SBPC 2016/dadosm2.txt",h=T)
attach(dados)
```

```
#Análise de variância
```

```
m1=aov(ALTRAC~TRAT + REP, data=dados)
anova(m1) # imprimir o resultado
```

Figura 1. Saída da tabela da análise da variância no R

```
Response: ALTRAC
      Df Sum Sq Mean Sq F value    Pr(>F)
TRATAMENTO  5  4.4324  0.88649  181.0554 3.544e-10 ***
REPETIÇÃO   1  0.0014  0.00141   0.2876   0.6024
Residuals  11  0.0539  0.00490
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

```
# Realizando o contraste ortogonal após significância
# Construindo a matriz dos contrastes ortogonais
```

```
cmat= rbind('Híbridos vs Cultivares'=c(-1, -1, -1, 1, 1, 1),
            '1x3 vs 2x1'           =c(-1, 1, 0, 0, 0, 0),
            '3x2 vs 1x3'           =c(0, -1, 1, 0, 0, 0),
            "C1 vs C3"             =c(-1, 0, 1, 0, 0, 0))
```

```
# Cada linha do contraste acima deve zerar
# O usuário deve alterar os valores negativos e positivos
para obter os contrastes
```

```
m2 = aov (ALTPLAN~TRAT + REP, data=dados,
          contrasts=list(TRATAMENTO=make.contrasts(cmat)))
```

```
# ANOVA com contrastes ortogonais
```

```
summary(m2, split=list(TRAT=list(
    'Híbridos vs Cultivares' = 1,
    '1x3 vs 2x1'           = 2,
    '3x2 vs 1x3'           = 3,
    'C1 vs C3'             = 4)))
```

Figura 2. Saída da análise de variância com os desdobramentos dos contrastes

```
      Df Sum Sq Mean Sq F value    Pr(>F)
TRATAMENTO  5  4.432  0.8865  181.055 3.54e-10 ***
TRATAMENTO: Híbridos vs Cultivares  1  0.478  0.4782  97.657 8.32e-07 ***
TRATAMENTO: 1x3 vs 2x1              1  0.665  0.6651  135.837 1.57e-07 ***
TRATAMENTO: 3x2 vs 1x3              1  1.916  1.9155  391.225 6.02e-10 ***
TRATAMENTO: C1 vs C3                1  0.029  0.0294   6.005  0.0322 *
REPETIÇÃO   1  0.001  0.0014  0.288   0.6024
Residuals  11  0.054  0.0049
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

Como interpretação da figura 2 pode-se concluir que há diferença entre os híbridos e as cultivares e que o híbrido 1x3 difere dos outros dois. Assim como as cultivares 1 e 3 diferem uma da outra.

Conclusões

Com esta rotina qualquer usuário, com pouco conhecimento no software R, pode utilizar esta ferramenta estatística para realizar análises em diferentes culturas, e assim, verificar as diferenças entre os grupos em estudo.

Agradecimentos

Ao CNPQ e ao IF Baiano pelo apoio financeiro ao projeto.

NOGUEIRA, Maria Cristina Stolf. Contrastes ortogonais: definições e conceitos. *Sci. agric. (Piracicaba, Braz.)*. 2004, vol.61, n.1, pp.118-124.

GALO, Joyce de Queiróz Barbosa et al. Conservação pós-colheita de mamão 'Sunrise Solo' com uso de quitosana. *Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal*, v. 36 n. 2, p. 305-312, jun. 2014.

AGUIAR, Eduardo Barreto et al. Épocas de poda e produtividade da mandioca. *Pesq. agropec. bras., Brasília*, v. 46, n. 11, p. 1463-1470, nov. 2011.