



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ"



Av. Pádua Dias, 11 Caixa Postal 9 Piracicaba/SP 13418-900
(Departamento de Ciências Exatas/Setor de Matemática e Estatística)

10ª Aula Prática – LCE 602 – ESTATÍSTICA EXPERIMENTAL ANÁLISE DE GRUPOS DE EXPERIMENTOS

Os dados que se seguem referem-se a alturas (em metros, médias de 25 plantas/parcela) de plantas *Eucalyptus grandis*, com 7 anos de idade (em 1980) de três ensaios em blocos ao acaso, sob 6 tratamentos (progênie).

Quadro I – Ensaio em Araraquara

Tratamentos	Blocos				Totais
	I	II	III	IV	
T1	20,3	19,6	23,5	19,1	82,5
T2	21,7	19,3	16,7	18,5	76,2
T3	22,0	24,9	24,4	20,8	92,1
T4	20,8	23,0	21,3	24,9	90,0
T5	21,5	22,3	22,1	21,9	87,8
T6	19,6	17,7	18,7	22,0	78,0
Totais	125,9	126,8	126,7	127,2	506,6

Fonte: Instituto Florestal – Tupi, SP

Quadro II – Ensaio em Bento Quirino

Tratamentos	Blocos				Totais
	I	II	III	IV	
T1	10,2	11,7	9,1	8,1	39,1
T2	16,1	10,8	10,9	10,3	48,1
T3	17,7	13,1	14,2	11,0	56,0
T4	13,5	14,4	11,2	12,8	51,9
T5	20,5	12,5	11,3	12,2	56,5
T6	12,0	13,0	12,3	10,6	47,9
Totais	90,0	75,5	69,0	65,0	299,5

Fonte: Instituto Florestal – Tupi, SP

Quadro III – Ensaio em Mogi-Guaçu

Tratamentos	Blocos				Totais
	I	II	III	IV	
T1	22,7	21,4	22,9	22,0	89,0
T2	22,6	21,4	20,7	20,8	85,5
T3	21,4	21,7	22,5	19,4	85,0
T4	25,0	23,6	23,3	24,8	96,7
T5	26,4	26,4	28,0	27,3	108,1
T6	20,6	23,5	19,4	21,9	85,4
Totais	138,7	138,0	136,8	136,2	549,7

Fonte: Instituto Florestal – Tupi, SP

T1: Pretoria (Procedente da África do Sul), T2: 637 (Progênie de Rio Claro), T3: 2093 (Progênie de Rio Claro), T4: 2094 (Progênie de Rio Claro), T5: 9559 (Procedente da Austrália) e T6: 9575 (Procedente da Austrália).

AULA NO R

```
dados<- read.csv2("eucalipto.csv")
dados
str(dados)
mod.l1<- lm(altura ~ Bloco + Trat, data=dados,
subset=c(Local=="L1"))
anova(mod.l1)
mod.l2<- lm(altura ~ Bloco + Trat, data=dados,
subset=c(Local=="L2"))
anova(mod.l2)
mod.l3<- lm(altura ~ Bloco + Trat, data=dados,
subset=c(Local=="L3"))
anova(mod.l3)
# razão entre os quadrados médios dos resíduos
QMResiduo1<- anova(mod.l1)$"Mean Sq"[3]
```

```
QMResiduo2<- anova(mod.l2)$"Mean Sq"[3]
QMResiduo3<- anova(mod.l3)$"Mean Sq"[3]
QMResiduo<- c(QMResiduo1, QMResiduo2,
QMResiduo3)
max(QMResiduo)/min(QMResiduo)
# análise conjunta - exploratória
require(lattice)
xyplot(altura ~ Trat, group=Local, type="a",
auto.key=list(space = "right", points = FALSE,
lines = TRUE),
data=dados)
# teste F para efeito da interação Local:Trat
summary(aov(altura~Local+Local:Bloco+Trat+
Local:Trat, data=dados))
```

```
# teste F para efeito de Tratamentos
modelo <-
aov(altura~Local+Local:Bloco+Trat+Error(Local:(Bloco
+Trat)), data=dados)
summary(modelo)[[2]]
#desdobramento
dados$LT<- as.factor(dados$Local:dados$Trat)
#efeito de tratamento dentro de cada nível de local
mod.conj<- aov(altura ~ Local + Local:Bloco + LT,
data=dados)
summary(mod.conj,
split=list(LT=list(TdL1=1:5,TdL2=6:10,
TdL3=11:15)))
#comparações múltiplas
require(agricolae)
#dentro de local 1
(tukey.l1<-
HSD.test(dados$altura[dados$Local=="L1"],
dados$Trat[dados$Local=="L1"],
45, 3.0))
#dentro de local 2
```

```
(tukey.l2<-
HSD.test(dados$altura[dados$Local=="L2"],
dados$Trat[dados$Local=="L2"],
45, 3.0))
#dentro de local 3
(tukey.l3<-
HSD.test(dados$altura[dados$Local=="L3"],
dados$Trat[dados$Local=="L3"],
45, 3.0))

par(mfrow=c(1,3))
bar.group(tukey.l1$groups, ylim=c(0,30),
main="Local 1", xlab="Tratamentos",
ylab="Altura (m)")
bar.group(tukey.l2$groups, ylim=c(0,30),
main="Local 2", xlab="Tratamentos",
ylab="Altura (m)")
bar.group(tukey.l3$groups, ylim=c(0,30),
main="Local 3", xlab="Tratamentos",
ylab="Altura (m)")
```

AULA NO SAS

```
* ods rtf;
ods html;
data CONJUNTA;
input Local$ Bloco$ Trat$ altura;
cards;
L1 B1 T1 20.3
L1 B1 T2 21.7
L1 B1 T3 22
L1 B1 T4 20.8
L1 B1 T5 21.5
L1 B1 T6 19.6
L1 B2 T1 19.6
L1 B2 T2 19.3
L1 B2 T3 24.9
L1 B2 T4 23
L1 B2 T5 22.3
L1 B2 T6 17.7
L1 B3 T1 23.5
L1 B3 T2 16.7
L1 B3 T3 24.4
L1 B3 T4 21.3
L1 B3 T5 22.1
L1 B3 T6 18.7
L1 B4 T1 19.1
L1 B4 T2 18.5
L1 B4 T3 20.8
L1 B4 T4 24.9
L1 B4 T5 21.9
L1 B4 T6 22
L2 B1 T1 10.2
L2 B1 T2 16.1
L2 B1 T3 17.7
L2 B1 T4 13.5
L2 B1 T5 20.5
L2 B1 T6 12
L2 B2 T1 11.7
L2 B2 T2 10.8
L2 B2 T3 13.1
L2 B2 T4 14.4
L2 B2 T5 12.5
L2 B2 T6 13
L2 B3 T1 9.1
L2 B3 T2 10.9
```

```
L2 B3 T3 14.2
L2 B3 T4 11.2
L2 B3 T5 11.3
L2 B3 T6 12.3
L2 B4 T1 8.1
L2 B4 T2 10.3
L2 B4 T3 11
L2 B4 T4 12.8
L2 B4 T5 12.2
L2 B4 T6 10.6
L3 B1 T1 22.7
L3 B1 T2 22.6
L3 B1 T3 21.4
L3 B1 T4 25
L3 B1 T5 26.4
L3 B1 T6 20.6
L3 B2 T1 21.4
L3 B2 T2 21.4
L3 B2 T3 21.7
L3 B2 T4 23.6
L3 B2 T5 26.4
L3 B2 T6 23.5
L3 B3 T1 22.9
L3 B3 T2 20.7
L3 B3 T3 22.5
L3 B3 T4 23.3
L3 B3 T5 28
L3 B3 T6 19.4
L3 B4 T1 22
L3 B4 T2 20.8
L3 B4 T3 19.4
L3 B4 T4 24.8
L3 B4 T5 27.3
L3 B4 T6 21.9
;
proc sort data=CONJUNTA;
by Local;run;
/*ANÁLISE DE VARIÂNCIA INDIVIDUAL*/
proc glm data=CONJUNTA;
class Bloco Trat;
model altura = Bloco Trat/ss3;
means Trat;
means Trat/tukey;
```

```
by Local;run;
/*ANÁLISE DE VARIÂNCIA CONJUNTA*/
proc glm data=CONJUNTA;
class Local Bloco Trat;
model altura = Local Bloco(Local) Trat
Local*Trat/ss3;
random Local Bloco(Local) Local*Trat;
test h=Local e=Local*Trat;
test h=Trat e=Local*Trat;
*lsmeans Local*Trat/slice=Local adjust=tukey
PDIFF=all;
*store sasuser.letras;
run;
/*
proc PLM restore=sasuser.letras;
lsmeans Local*Trat / lines adjust=tukey;
slice Local*Trat / sliceby=Local lines
adjust=tukey;
run;
*/
ods html close;
*ods rtf close;
```