



## 9ª Aula Prática – LCE 602 – ESTATÍSTICA EXPERIMENTAL EXPERIMENTOS EM PARCELAS SUBDIVIDIDAS

Banzatto e Kronka (1992), apresentaram o ensaio citado por Steel e Torrie (1980), no qual são comparadas 4 variedades de aveia ( $A_1$  - Vicland 1 infectada com o fungo *Helminthosporium victoriae*,  $A_2$  - Vicland 2 não infectada,  $A_3$  - Clinton resistente a *H. victoriae* e  $A_4$  - Branch resistente a *H. victoriae*) e 4 tratamentos de sementes ( $B_1$  - Testemunha,  $B_2$  - Ceresan M,  $B_3$  - Panogen e  $B_4$  - Agros) quanto aos efeitos sobre a produção. As variedades foram distribuídas aleatoriamente nas parcelas de cada um dos quatro blocos do ensaio. Os tratamentos de sementes foram aleatoriamente distribuídos nas quatro subparcelas de cada parcela. Os dados de produção de aveia foram:

**Tabela 1:** Produção de aveia

Variedades (A)	Tratamento de sementes (B)	Blocos				Totais
		1	2	3	4	
$A_1$	$B_1$	42,9	41,6	28,9	30,8	144,2
	$B_2$	53,8	58,5	43,9	46,3	202,5
	$B_3$	49,5	53,8	40,7	39,4	183,4
	$B_4$	44,4	41,8	28,3	34,7	149,2
$A_2$	$B_1$	53,3	69,6	45,4	35,1	203,4
	$B_2$	57,6	69,6	42,4	51,9	221,5
	$B_3$	59,8	65,8	41,4	45,4	212,4
	$B_4$	64,1	57,4	44,1	51,6	217,2
$A_3$	$B_1$	62,3	58,5	44,6	50,3	215,7
	$B_2$	63,4	50,4	45,0	46,7	205,5
	$B_3$	64,5	46,1	62,6	50,3	223,5
	$B_4$	63,6	56,1	52,7	51,8	224,2
$A_4$	$B_1$	75,4	65,6	54,0	52,7	247,7
	$B_2$	70,3	67,3	57,6	58,5	253,7
	$B_3$	68,8	65,3	45,6	51,0	230,7
	$B_4$	71,6	69,4	56,6	47,4	245,0
Totais		965,3	936,8	733,8	743,9	3.379,8

### AULA NO R

```
rm(list=ls(all=TRUE))
# Leitura dos dados
dados=read.csv2("subdiv.csv");dados
summary(dados)
attach(dados)
# Análise exploratória gráfica
library(lattice)
xyplot(prod ~ Variedade, data=dados,type =
"a",lwd=2,xlab="Variedade
de
aveia",ylab="Produção")
xyplot(prod ~ Semente, data=dados,type =
"a",lwd=2,xlab="Tratamento
de
Sementes",ylab="Produção")
xyplot(prod ~ Variedade, data=dados, groups
= Semente, type = "a",lwd=2,xlab="Variedade
de aveia",
ylab="Produção", auto.key = list(space =
"right", points = FALSE, lines = TRUE))
xyplot(prod ~ Semente, data=dados, groups =
Variedade,type = "a",lwd=2,
xlab="Tratamento de Sementes",
```

```
ylab="Produção", auto.key = list(space =
"right", points = FALSE, lines = TRUE))
# Usando a função aov para a análise de
variância e construção de tabelas de médias
e de efeitos
modelo=aov(prod ~ Bloco + Variedade +
Semente + Variedade:Semente +
Error(Bloco/Variedade/Semente),qr=TRUE)
summary(modelo) # Análise de
variância
model.tables(modelo, "means" ) # Tabela
de médias
# Usando a biblioteca ExpDes.pt para a
análise
library(ExpDes.pt)
psub2.dbc(Variedade, Semente, Bloco, prod,
quali = c(TRUE, TRUE), mcomp = "tukey",
fac.names = c("Variedade", "Tratamento de
Sementes"), sigT = 0.05, sigF = 0.05)
```

**AULA NO SAS**

```

ODS HTML;
DATA aveia;
INPUT Bloco$ Variedade$ Semente$ prod @@;
CARDS;
I A1 B1 42.9 I A1 B2 53.8
I A1 B3 49.5 I A1 B4 44.4
I A2 B1 53.3 I A2 B2 57.6
I A2 B3 59.8 I A2 B4 64.1
I A3 B1 62.3 I A3 B2 63.4
I A3 B3 64.5 I A3 B4 63.6
I A4 B1 75.4 I A4 B2 70.3
I A4 B3 68.8 I A4 B4 71.6
II A1 B1 41.6 II A1 B2 58.5
II A1 B3 53.8 II A1 B4 41.8
II A2 B1 69.6 II A2 B2 69.6
II A2 B3 65.8 II A2 B4 57.4
II A3 B1 58.5 II A3 B2 50.4
II A3 B3 46.1 II A3 B4 56.1
II A4 B1 65.6 II A4 B2 67.3
II A4 B3 65.3 II A4 B4 69.4
III A1 B1 28.9 III A1 B2 43.9
III A1 B3 40.7 III A1 B4 28.3
III A2 B1 45.4 III A2 B2 42.4
III A2 B3 41.4 III A2 B4 44.1
III A3 B1 44.6 III A3 B2 45
III A3 B3 62.6 III A3 B4 52.7
III A4 B1 54 III A4 B2 57.6
III A4 B3 45.6 III A4 B4 56.6
IV A1 B1 30.8 IV A1 B2 46.3
IV A1 B3 39.4 IV A1 B4 34.7
IV A2 B1 35.1 IV A2 B2 51.9
IV A2 B3 45.4 IV A2 B4 51.6
IV A3 B1 50.3 IV A3 B2 46.7
IV A3 B3 50.3 IV A3 B4 51.8
IV A4 B1 52.7 IV A4 B2 58.5
IV A4 B3 51 IV A4 B4 47.4
;
PROC PRINT DATA=aveia;
TITLE 'Dados para verificação';

```

```

RUN;
PROC MIXED;
TITLE 'Análise de variância - parcelas
subdivididas';
TITLE2 'Efeito de Tratamento de Sementes
dentro de cada Variedade';
CLASS Variedade Semente Bloco;
MODEL prod = Variedade Semente
Variedade*Semente/ DDFM=SATTERTHWAITTE;
RANDOM Bloco Bloco*Variedade;
*MEANS Semente/Tukey;
*MEANS Variedade/Tukey;
LSMEANS Variedade*Semente/slice=Variedade
adjust=tukey PDIFF=all;
store sasuser.letras;
RUN;
PROC PLM restore=sasuser.letras;
lsmeans Variedade*Semente / adjust=tukey;
slice Variedade*Semente / sliceby=Variedade
lines
adjust=tukey;
RUN;
PROC MIXED;
TITLE 'Efeito de Variedade dentro de cada
Tratamento de Sementes';
CLASS Variedade Semente Bloco;
MODEL prod = Variedade Semente
Variedade*Semente/ DDFM=SATTERTHWAITTE;
RANDOM Bloco Bloco*Variedade;
LSMEANS Variedade*Semente/slice=Semente
adjust=tukey PDIFF=all;
store sasuser.letras;
RUN;
PROC PLM restore=sasuser.letras;
lsmeans Variedade*Semente / adjust=tukey;
slice Variedade*Semente / sliceby=Semente
lines adjust=tukey;
RUN;
ODS HTML CLOSE;

```

**Exercício para entregar**

Barbin (2003) apresenta os dados referente a produtividade (t/ha) de cana-de-açúcar, cultivar CB-43-5, obtidos de 2 sistemas de plantio (sulcos simples, sulcos duplos) nos dois primeiros cortes (cana planta e cana soca) em um ensaio em parcelas subdivididas, no delineamento inteiramente casualizado.

Os dados foram:

Sulcos	Cortes		Totais
	Cana planta	Cana soca	
Sulcos simples	92,9	84,5	177,4
	128,6	86,7	215,3
	121,7	84,5	206,2
	122,8	77,0	199,8
	118,1	88,1	206,2
	115,7	82,4	198,1
	121,4	84,0	205,4
	126,9	88,8	215,7
	118,1	85,7	203,8
	122,4	78,8	201,2
Total	1188,6	840,5	2029,1
Sulcos duplos	122,5	84,5	207,0
	110,0	85,0	195,0
	115,0	85,5	200,5
	125,0	88,0	213,0
	105,0	86,7	191,7
	110,0	80,7	190,7
	115,0	88,3	203,3
	105,0	89,3	194,3
	108,5	94,3	202,8
	118,3	90,0	208,3
Totais	1134,3	872,3	2006,6

Pede-se:

1. Fazer a análise de variância (à mão, SAS e R);
2. Fazer possíveis desdobramentos dos efeitos significativos (à mão, SAS e R);
3. Tirar conclusões.