Delineamento em blocos ao acaso (DBC)

Universidade Estadual de Santa Cruz

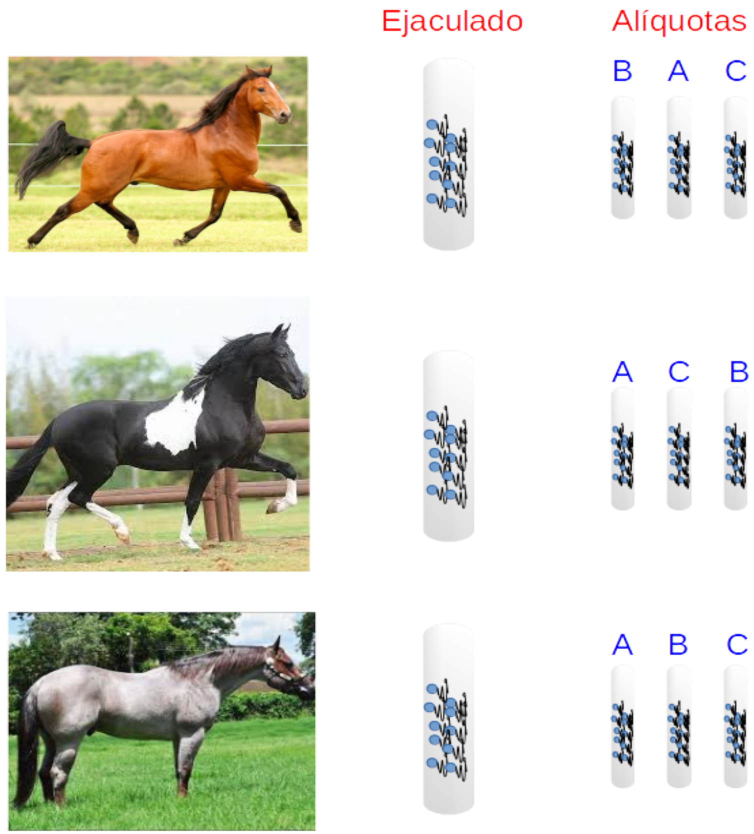
Ivan Bezerra Allaman

INTRODUÇÃO

- É utilizado quando se tem alguma condição experimental (física ou biológica) heterogênea o suficiente para interferir nas inferências dos tratamentos a serem testados.
- Os blocos deverão ser tão uniformes quanto possível e espera-se que haja uma diferença entre os blocos.
- Cada bloco deve incluir necessariamente todos os tratamentos que estão sendo estudados.
- Uma vez constituídos os blocos, os tratamentos são atribuídos aleatoriamente as unidades experimentais.
- Um erro comum de alguns pesquisadores é delinear o experimento como em blocos ao acaso e ao fazer a ANOVA olhar para a significância dos blocos. Caso não haja significância dos blocos, refaz a análise como se fosse um DIC. Isto é um erro absurdo, pois a forma como distribui os tratamentos nas unidades experimentais são distintas.

DISTRIBUIÇÃO DOS TRATAMENTOS NAS PARCELAS

- Suponha que estejamos interessados em estudar 3 tipos diferentes de crioprotetores (A, B e C) no congelamento de sêmen de equinos. Para que tenhamos um número de repetição razoável, teremos que ter **n** animais no estudo. No entanto, sabe-se que há uma variabilidade significativa entre animais no que diz respeito a qualidade seminal. Logo, é necessário um delineamento que anule o efeito de animal para que possamos fazer inferências sobre os tratamentos sem qualquer viés. Portanto, o delineamento em blocos se faz necessário. Para blocarmos o efeito de animal, teremos que aplicar todos os tratamentos em todos os animais. Isto é feito geralmente coletando o sêmen do animal e repartindo-o em alíquotas nos quais receberão os tratamentos. Confira no esquema abaixo.


Ejaculado
Alíquotas
B A C
A C B
A B C

ANÁLISE DE VARIÂNCIA

Modelo estatístico

- Iremos incluir o fator "blocos" no modelo estatístico.

$$y_{ij} = \mu + \tau_i + \delta_j + \varepsilon_{ij}$$

em que:

- y_{ij} = é a observação no bloco **j** (j=1,…,b) do tratamento **i** (i=1,…,k);
- μ = é a média geral associada a todas as observações;
- τ_i = é o efeito do tratamento **i**;
  - tal efeito é medido como a subtração da média do tratamento **i** pela média geral ($\bar{x}_i - \mu$).
- δ_j = é o efeito do bloco **j**;
  - tal efeito é medido como a subtração da média do bloco **j** pela média geral ($\bar{b}_i - \mu$).
- ε_{ij} = é o erro associado a observação no bloco **j** do tratamento **i**;

A tabela da ANOVA

Fontes de Variação	Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F calculado
Blocos	b - 1	SQ_{blocos}	$QM_{blocos} = SQ_{blocos}/(b-1)$	$\frac{QM_{blocos}}{QM_{blocos}}$
Tratamentos	k - 1	SQ_{trat}	$QM_{trat} = SQ_{trat}/(k-1)$	$\frac{QM_{trat}}{QM_{erro}}$
Erro	(k-1)(b-1)	SQ_{erro}	$QM_{erro} = SQ_{erro}/(k-1)(b-1)$	
Total	kb - 1	SQ_{total}		

- Os pressupostos são os mesmos já abordados no assunto "introdução a análise de variância".

Aplicação

1. The objective of this experiment was to determine the effect of three treatments (T1, T2 and T3) on average daily gain (g/d) of steers. Steers were weighed and assigned to treatments were randomly assigned. Therefore, a total of 12 animals were used. Data with means and sums are shown in the following table:

	Bloco I	**Bloco II**	**Bloco III**	**Bloco IV**
T1	826	865	795	850
T2	827	872	721	860
T3	753	804	737	822

A ideia dos cálculos são os mesmos já abordados na introduação a análise de variância. Segue abaixo para comodidade do leitor.

$$SQ_{blocos} = k \cdot \sum_{j=1}^{b} (\bar{y}_{.j} - \bar{y}_{..})^2$$

$$= 3 \cdot \{(802 - 811)^2 + \cdots + (844 - 811)^2\}$$
$$= 18198$$

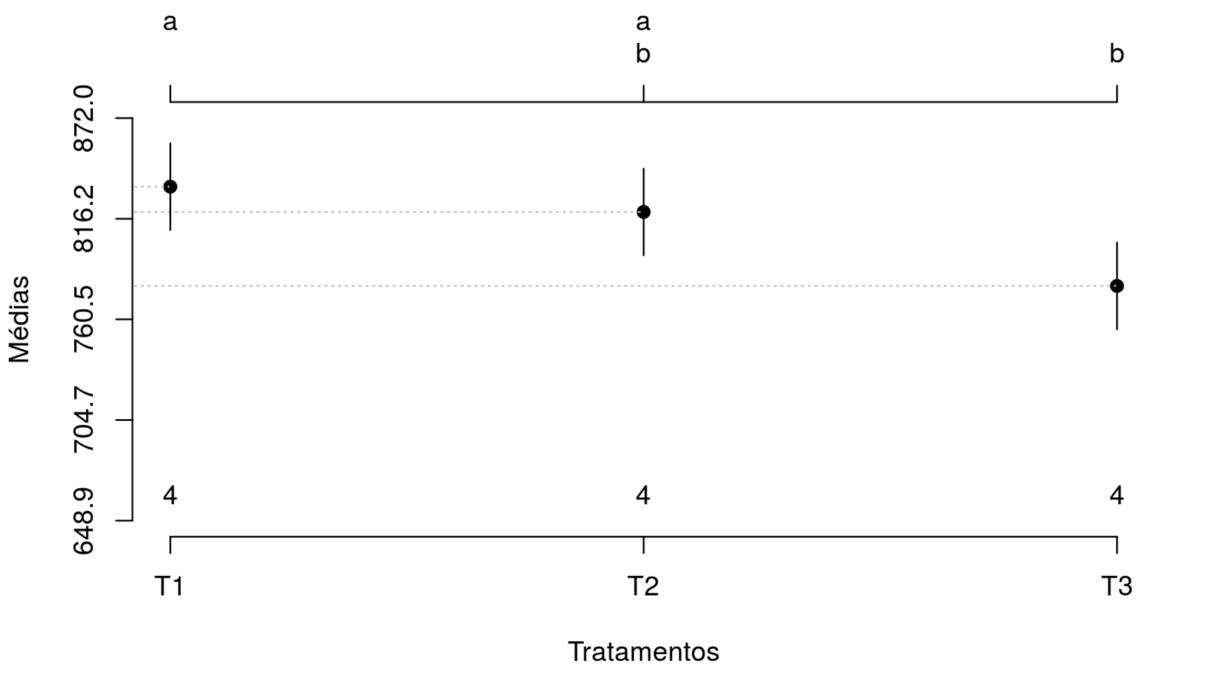
$$SQ_{trat} = b \cdot \sum_{i=1}^{k} (\bar{y}_{i.} - \bar{y}_{..})^2$$

$$= 4 \cdot \{(834 - 811)^2 + \cdots + (820 - 811)^2\}$$
$$= 6536$$

Partindo do princípio que os pressupostos foram atendidos, segue o quadro da ANOVA.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
Bloco	3	18198.00	6066.00	9.91	0.0097
Trat	2	6536.00	3268.00	5.34	0.0465
Residuals	6	3672.00	612.00		

Embora os softwares coloquem o p-valor para qualquer fator que não seja erro, não há sentido algum olharmos para a significância dos blocos. Portanto, considerando 5% de significância podemos afirmar que há diferenças significativas entre os tratamentos. Segue o teste de Tukey.



a
a
b
b
872.0
816.2
760.5
704.7
648.9
Médias
4
4
4
T1
T2
T3
Tratamentos

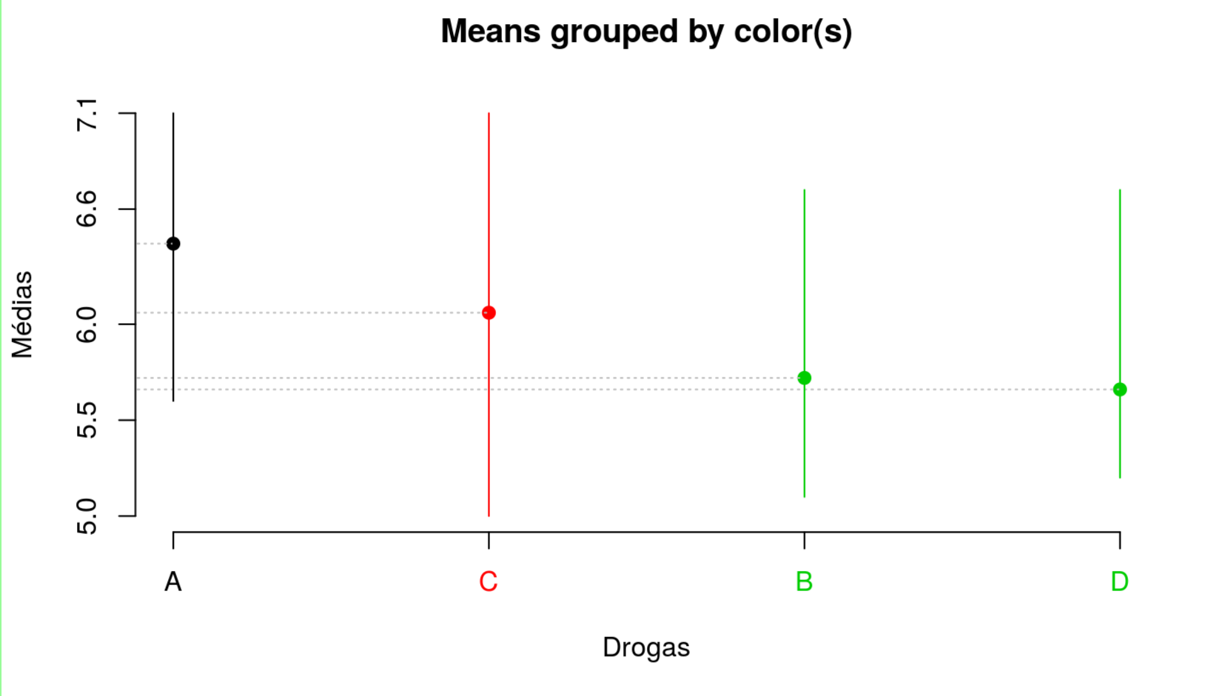
2. In an experiment to compare the effects of four drugs, A, B, C and a placebo, or inactive substance, D on the lymphocyte counts in mice a randomized block design with four mice from each of five litters was used, the litters being regarded as blocks. The lymphocyte counts (thousands per mm^3 of blood) were:

	Litters 1	Litters 2	Litters 3	Litters 4	Litters 5
Drugs A	7.1	6.1	6.9	5.6	6.4
Drugs B	6.7	5.1	5.9	5.1	5.8
Drugs C	7.1	5.8	6.2	5.0	6.2
Drugs D	6.7	5.4	5.7	5.2	5.3

Partindo do princípio que os pressupostos foram atendidos, segue o quadro da ANOVA.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
Bloco	4	6.40	1.60	30.16	0.0000
Trat	3	1.85	0.62	11.59	0.0007
Residuals	12	0.64	0.05		

Como houve diferenças significativas entre os tratamentos, segue o teste de Scott-Knott.



Means grouped by color(s)
Médias
7.1
6.6
6.0
5.5
5.0
A
C
B
D
Drogas