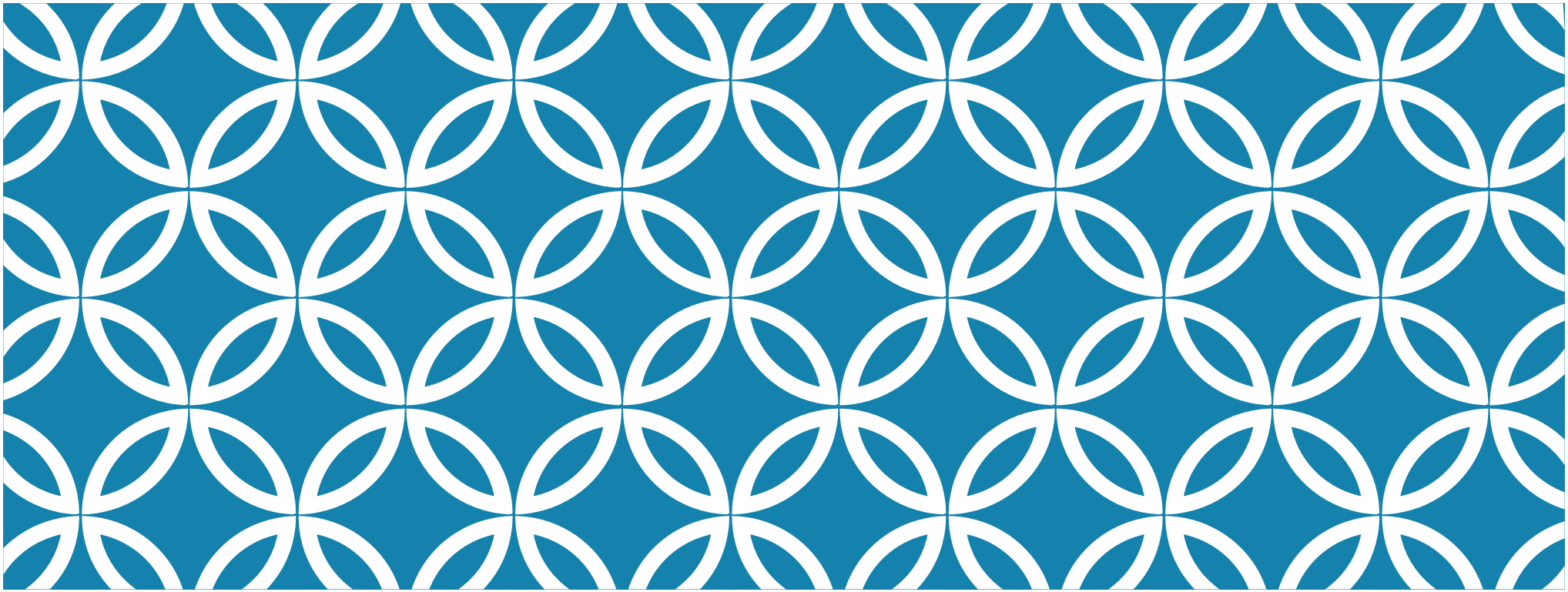

ANÁLISE CONJUNTA: GRUPOS DE EXPERIMENTOS

Prof. Idemauro Antonio Rodrigues de Lara

Novembro - 2023

1. **INTRODUÇÃO**

Na experimentação, em geral, há influência de local e ocasiões de tempo sobre os tratamentos.

Essa influência é mais presente nos ensaios com plantas do que com animais.

Para validar ou estender os resultados planejam-se grupos de experimentos

2. DEFINIÇÃO E OBJETIVO

Definição: Grupos de experimentos são aqueles que envolvem o mesmo fator ou fatores e podem ser desenvolvidos em locais e ocasiões diferentes.

Objetivo: Produzir informações para uma população que se estende no espaço e/ou tempo.

3. CONSIDERAÇÕES SOBRE O PLANEJAMENTO

Os experimentos individuais devem ser o mais simples possível, numerosos e baratos.

Deve-se, preferencialmente, em cada local ou ano, usar o mesmo delineamento experimental, fatores e níveis.

Os ensaios individuais podem usar o mesmo número de repetições.

Fatores para agrupar: **físicos** (solo, topologia, práticas agrícolas), **ano agrícola** (condição clima).

Para a análise conjunta, sem dificuldade, deve-se existir **homogeneidade dos quadrados médios residuais**.

4. CONSIDERAÇÕES SOBE A ANÁLISE CONJUNTA

4.1. Procedimentos individuais

a) Análise individual em cada local (ou ano) segundo o delineamento adotado (em geral é feita em blocos) – Análise de Variância para cada grupo.

b) Verificar as suposições em cada local: aditividade, normalidade, independência e homogeneidade.

4. CONSIDERAÇÕES SOBE A ANÁLISE CONJUNTA

4.2. Análise conjunta

a) Suposição adicional: homogeneidade de Quadrados médios de resíduos dos ensaios individuais.

$$H_0: \ \sigma_{L1}^2 = \sigma_{L2}^2 = \cdots = \sigma_{Lk}^2$$

Teste do F máximo (Pearson e Hartley, 1953): $\mathrm{F} = \frac{\sigma_k^2}{\sigma_{k'}^2}$

b) Se a interação entre local x tratamentos for significativa deve-se desdobrar a análise, ou seja, estudar o efeito de tratamento dentro de cada nível de local.

c) A seguir, procede-se as comparações de médias (Teste de Tukey)

5. CONSIDERAÇÕES ADICIONAIS

Se os delineamentos ou tratamentos não forem os mesmos em cada local há dificuldades na análise mas é possível. Ver texto de Pimentel Gomes (2000).

Se a condição de homogeneidade de QMResíduos de grupos não for atendida, algumas alternativas são:

Descartar experimentos

Ajustes por graus de liberdade [Cochran, 1954]

Análise sob heterocedasticia – Quadrados médios ponderados

6. MODELO ESTATÍSTICO E ESQUEMA DA ANOVA

Considere um experimento em grupos, considerando k locais, envolvendo delineamentos casualizados em blocos em cada local, com J blocos e I variedades de milho.

Modelo estatístico individual

$$y_{ij} = \mu + \beta_j + \tau_i + \epsilon_{ij}, \quad \text{com} \quad \epsilon_{ij} \sim N.I.D.(0, \sigma^2)$$

Modelo conjunto

$$y_{ijk} = \mu + \beta_{j(k)} + \tau_i + \gamma_k + (\tau\gamma)_{ik} + \epsilon_{ijk}$$

QUADRO ANOVA – ANÁLISE INDIVIDUAL

Causas	G.L.	S.Q.
Blocos	(J-1)	SQBl
Tratamentos	(I-1)	SQTrat
Resíduos	(I-1)(J-1)	SQRes
Total	IJ-1	SQT

QUADRO AUXILIAR

Locais/ tratamentos	1	2	...	k	Totais de tratamentos
1	$T_{1.1}$	$T_{1.2}$	...	$T_{1.k}$	$T_{1..}$
2	$T_{2.1}$	$T_{2.2}$	...	$T_{2.k}$	$T_{2..}$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
I	$T_{I.1}$	$T_{I.2}$	...	$T_{I.k}$	$T_{I..}$
Total de locais	$T_{..1}$	$T_{..2}$	...	$T_{..k}$	$T_{I..}$

QUADRO ANOVA – ANÁLISE CONJUNTA

Causas	G.L.	S.Q.
Blocos dentro de Experimentos	K(J-1)	SQBl d. E.
Tratamentos	I-1	SQTrat
Locais	K-1	SQLoc
Interação Local x Tratamento	(I-1)(K-1)	SQLocxTrat
Resíduo médio	K(I-1)(J-1)	-----
Total	IJK-1	SQT

g.l. resíduo médio: (IJK-1)- [k(J-1)+ (I-1) + (k-1) +(I-1)(K-1)] = **K(I-1)(J-1)**

$$\text{QMResíduo (médio)} = \frac{1}{k}\sum_{k=1}^{K} QMRes_k$$

$$F_{trat} = \frac{QMTrat}{QM(interação)}$$

$$F_{local} = \frac{QMLocal}{QM(interação)}$$

TESTE DE TUKEY - DESDOBRAMENTO

H_0: $\mu_{i(k)} = \mu_{i'(k)}$ para todo $i \neq i'$ e k= 1,2,..., K

Diferença mínima

$$\Delta = q.\sqrt{\frac{QMResíduo\ (médio)}{J}}$$

q (valor crítico considerando g.l. do resíduo médio e I Tratamentos)

REFERÊNCIAS

MONTGOMERY, D.C. 2001. **Design and analysis of experiments.**5a ed. John Wiley and Sons, N.Y., 684p.

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de Estatística Experimental,** 14ª. Edição, Piracicaba, SP, 2000. 477p.