

Exemplo Fatorial 2x2 – Delineamento Inteiramente Casualizado

Os dados da Tabela 1 foram obtidos em um experimento fatorial 2x2 segundo o delineamento inteiramente casualizado com três repetições, para analisar o efeito da calagem e da irrigação sobre o peso de plantas.

Tabela 1: Peso de plantas cultivadas segundo o tratamento

I ₀ C ₀	I ₀ C ₁	I ₁ C ₀	I ₁ C ₁
25	35	41	60
32	28	35	67
27	33	38	59

Fonte: Vieira, Sônia (2006)

Quadro auxiliar de totais dos níveis dos fatores

Irrigação	Calagem		Totais
	C ₀	C ₁	
I ₀	84 ⁽³⁾	96 ⁽³⁾	180 ⁽⁶⁾
I ₁	114 ⁽³⁾	186 ⁽³⁾	300 ⁽⁶⁾
Totais	198 ⁽⁶⁾	282 ⁽⁶⁾	480 ⁽¹²⁾

Modelo Estatístico:

$$y_{ikj} = \mu + \alpha_i + \gamma_k + \alpha\gamma_{ik} + e_{ikj}$$

Descrever os termos do modelo estatístico:

Somas de Quadrados

$$C = \frac{(\sum y_{ikj})^2}{IKJ} = \frac{(25 + \dots + 59)^2}{12} =$$

$$SQ_{Total} = \sum_{ikj} y_{ikj}^2 - C = (25^2 + \dots + 59^2) - C =$$

$$SQ_{Trat} = \frac{1}{J} \sum_{ik} y_{ik}^2 - C = \frac{1}{3} (84^2 + 96^2 + 114^2 + 186^2) - C =$$

$$SQ_{Resíduo} = SQ_{Total} - SQ_{Trat} =$$

Completar o quadro da Análise de Variância considerando “Tratamentos”.

Fontes de Variação	Graus de Liberdade	Somas de Quadrados	Quadrados Médios	Fcal	Ftab
Tratamentos					
Resíduo					
Total					

Desdobrando a Soma de Quadrados de Tratamentos em Soma de Quadrados dos Fatores e Soma de Quadrados da Interação (Utiliza o quadro auxiliar de totais)

Soma de Quadrados do Fator “Irrigação”

$$SQ_{Irrigação} = \frac{1}{KJ} \sum_i y_{i..}^2 - C = \frac{1}{6} (180^2 + 300^2) - C =$$

Soma de Quadrados do Fator “Calagem”

$$SQ_{Calagem} = \frac{1}{IJ} \sum_k y_{.k.}^2 - C = \frac{1}{6} (198^2 + 282^2) - C =$$

Soma de Quadrados da Interação entre os Fatores (SQIxC)

$$SQ_{IxC} = SQ_{Tratamentos} - SQ_{Irrigação} - SQ_{Calagem} =$$

- Soma de Quadrados Irrigação e Calagem (SQI, C)

Obs: $SQI, C = SQ_{Tratamento}$

$$SQI, C = \frac{1}{J} \sum_{ik} y_{ik}^2 - C = \frac{1}{3} (84^2 + 96^2 + 114^2 + 186^2) - C =$$

Análise de Variância considerando o esquema fatorial 2x2.

Fontes de Variação	Graus de Liberdade	Somas de Quadrados	Quadrados Médios	Fcal	Ftab
(Tratamentos)					
Irrigação (I)					
Calagem (C)					
I x C					
Resíduo					
Total					

Avaliando o efeito de um fator dentro de cada nível do outro fator

Quadro auxiliar de totais dos níveis dos fatores

Irrigação	Calagem		Totais
	C ₀	C ₁	
I ₀	84 ⁽³⁾	96 ⁽³⁾	180 ⁽⁶⁾
I ₁	114 ⁽³⁾	186 ⁽³⁾	300 ⁽⁶⁾
Totais	198 ⁽⁶⁾	282 ⁽⁶⁾	480 ⁽¹²⁾

1) Desdobramento para estudar o efeito do fator “Irrigação” em cada nível do fator “Calagem”

$$SQI \text{ dentro } C_0 = \frac{1}{J} \sum_i y_{i1}^2 - C^* = \frac{1}{3} (84^2 + 114^2) - \frac{(198)^2}{6} =$$

$$SQI \text{ dentro } C_1 = \frac{1}{J} \sum_i y_{i2}^2 - C^* = \frac{1}{3} (96^2 + 186^2) - \frac{(282)^2}{6} =$$

Análise de Variância considerando o desdobramento de “Irrigação” dentro de cada nível do fator “Calagem”.

Fontes de Variação	Graus de Liberdade	Somas de Quadrados	Quadrados Médios	Fcal	Ftab
Calagem (C)					
Irrigação dentro de C0					
Irrigação dentro de C1 (Tratamentos)					
Resíduo					
Total					

2) Desdobramento para estudar o efeito do fator “Calagem” em cada nível do fator “Irrigação”

$$SQ_{Calagem\ dentro\ I0} = \frac{1}{J} \sum_k y_{1k}^2 - C^* = \frac{1}{3} (84^2 + 96^2) - \frac{(180)^2}{6} =$$

$$SQ_{Calagem\ dentro\ I1} = \frac{1}{J} \sum_k y_{2k}^2 - C^* = \frac{1}{3} (114^2 + 186^2) - \frac{(300)^2}{6} =$$

Análise de Variância considerando o desdobramento de “Calagem” dentro de cada nível do fator “Irrigação”.

Fontes de Variação	Graus de Liberdade	Somas de Quadrados	Quadrados Médios	Fcal	Ftab
Irrigação (I)					
Calagem dentro de I0					
Calagem dentro de I1 (Tratamentos)					
Resíduo					
Total					

Comparação de médias

Irrigação	Calagem		Totais
	C ₀	C ₁	
I ₀	28	32	30
I ₁	38	62	50
Totais	33	47	40