

CONTRASTES EM ESTATÍSTICA

Definição de Contrastes: Considere um experimento com T tratamentos, com efeitos t_i , $i=1, 2, \dots, T$, respectivamente.

Um contraste para esses tratamentos é definido como sendo qualquer combinação linear de seus efeitos, ou seja:

$$a_1 t_1 + a_2 t_2 + a_3 t_3 + \dots + a_T t_T = \sum a_i t_i, \\ \text{onde } a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_T = \sum a_i = 0.$$

Cada contraste tem um grau de liberdade e pode testar:

- a) Se há diferença significativa entre dois grupos desses tratamentos: o grupo dos tratamentos com coeficientes positivos com o grupo de tratamentos com coeficientes negativos.

Exemplo: Seja um experimento com 5 tratamentos (Tr.1 a Tr.5, e efeitos t_1 a t_5 respectivamente, tais que Tr.1 e Tr.2 são adubações orgânicas e Tr.3, Tr.4 e Tr.5 adubações químicas.

O contraste: $3t_1 + 3t_2 - 2t_3 - 2t_4 - 2t_5$ é um contraste para tratamentos que testa se, em média, as adubações orgânica (t_1, t_2) diferem da adubação química (t_3, t_4, t_5).

Nesse caso os coeficientes dos contrastes são estabelecidos pelo pesquisador, dependendo dos objetivos da pesquisa.

- b) Se há um efeito polinomial significativo (linear, quadrático, cúbico ...) para os tratamentos ou parte deles.

Exemplo: Seja um experimento com 5 tratamentos (Tr.1 a Tr.5, e efeitos t_1 a t_5 respectivamente).

Existe um efeito linear, ou quadrático, ou cúbico, ..., que explique o efeito desses tratamentos?

Nesse caso os coeficientes dos contrastes são obtidos em Tabelas ou podem ser gerados por softwares, como mostra-se no final desse texto.

Definição de Contrastes ortogonais:

Sejam c_1 e c_2 dois contrastes:

$$c_1 = a_1 t_1 + a_2 t_2 + \dots + a_T t_T = \sum a_i t_i, \text{ com } \sum a_i = 0 \text{ e} \\ c_2 = b_1 t_1 + b_2 t_2 + \dots + b_T t_T = \sum b_i t_i, \text{ com } \sum b_i = 0.$$

Os contrastes c_1 e c_2 são ortogonais se:

$$a_1 b_1 + a_2 b_2 + \dots + a_T b_T = \sum a_i b_i = 0$$

Para dois "contrastes ortogonais", a variação avaliada em um deles independe da variação do outro. Assim sendo, em um experimento com T tratamentos (T-1 graus de liberdade), se esses graus de liberdade forem desdobrados em T-1 contrastes ortogonais, Soma de Quadrados de Tratamentos (SQTr) desse experimento é desdobrada em T-1 partes, cada uma correspondente a um dos contrastes, ou seja:

$$SQTr = SQ_Ct_1 + SQ_Ct_2 + \dots + SQ_Ct_{T-1}.$$

Os contrastes ortogonais são estabelecidos pelo pesquisador, dependendo dos objetivos da pesquisa.

Como obter os coeficientes dos contrastes polinomiais:

a) usando Tabelas em livros (níveis equidistantes). Livro Pimentel Gomes.

Coeficientes dos contrastes - Polinômios Ortogonais													
Níveis	Coeficientes dos contrastes												
3	-1	0	1										
	1	-2	1										
4	-3	-1	1	3									
	1	-1	-1	1									
	-1	3	-3	1									
5	-2	-1	0	1	2								
	2	-1	-2	-1	2								
	-1	2	0	-2	1								
	1	-4	6	-4	1								
E assim por diante													

b) gerando os coeficientes (níveis equidistantes ou não) usando o software R.

```
nf <- c(n1, n2, n3 ...)      # ni - Níveis do fator, sendo ni o i-ésimo nível
```

```
n=length(nf)-1
```

```
pol <- poly(nf,n)
```

```
coef1 <- pol[,1]
```

```
coef2 <- pol[,2]
```

```
## .....
```

```
coef1; coef2;
```

c) gerando os coeficientes (níveis equidistantes ou não) usando o software SAS.

```
PROC IML;
```

```
NIVEIS={ n1 n2 n3 ....}; * ni - Níveis do fator, sendo ni o i-ésimo nível;
```

```
PRINT NIVEIS;
```

```
COEF=ORPOL(NIVEIS);
```

```
COEF=t(COEF); PRINT COEF;
```

```
QUIT;
```
