

SENSOMETRIA

Adilson dos Anjos

Departamento de Estatística
Universidade Federal do Paraná
aanjos@ufpr.br

Curitiba, PR
26 de março de 2015

SENSOMETRIA

– Métodos Discriminativos –
Diferença do Controle

Exemplo (Dutcosky, 2013)

Diferença do Controle

Um teste foi realizado para se determinar quanto de proteína de soja poderia ser adicionada ao hambúrguer sem que os avaliadores percebessem a diferença de sabor. Os hambúrgueres testados continham: 0%, 5%, 10%, 15% e 20% de proteína de soja. Cada grupo de prova continha um controle (sem soja) e cinco amostras codificadas.

Dezesseis avaliadores foram convidados para avaliar essas amostras. A escala variou de 1 a 9:

- 1 - extremamente melhor que o controle;
- 9 - extremamente inferior ao controle.

Comparação com o controle

Diferença do Controle

Teste de Dunnett

Utilizado para testar contrastes entre uma média de tratamento qualquer e um tratamento padrão ou controle ou testemunha (é importante que o tratamento controle faça parte do experimento). A estatística do teste é dada por

$$d = t_d s(\hat{Y}_i)$$

onde t_d é tabelado em função dos graus de liberdade dos tratamentos e dos graus de liberdade do resíduo do experimento, a um determinado nível de significância α .

O procedimento do teste é o que segue:

Diferença do Controle

- 1 Calcular a estimativa do contraste

$$| \hat{Y}_1 | = | \hat{\mu}_1 - \hat{\mu}_c |$$

- 2 Estimar a variância do contraste

$$Var(\hat{Y}_i) = \left(\frac{1}{r_i} + \frac{1}{r_c} \right) s^2$$

onde s^2 é uma estimativa da variância do experimento \Rightarrow QMRes.

- 3 Estimar o erro padrão: $s(\hat{Y}_i) = \sqrt{Var(\hat{Y}_i)}$
- 4 Obter a estatística de teste
- 5 Testar a hipótese

Se $|(\hat{Y}_i)| > d \Rightarrow$ Rejeita-se H_0

Se $|(\hat{Y}_i)| < d \Rightarrow$ Não se rejeita H_0

No R:

Diferença do Controle

Dados:

```
> avaliador<-gl(16,1,80)
> soja<-rep(c('soja0', 'soja5', 'soja10', 'soja15', 'soja20'),
+          each=16)
> nota<-c(1,3,7,1,6,4,1,2,2,5,3,3,3,7,5,5,
+         3,3,3,3,5,3,1,2,2,5,3,3,1,2,5,7,
+         5,1,4,5,3,2,3,1,3,3,5,1,5,1,3,7,
+         1,7,4,4,2,7,3,1,2,5,5,5,3,3,5,3,
+         9,5,7,9,5,9,8,2,5,6,7,1,3,9,6,9)
> dados<-data.frame(avaliador,soja,nota)
```

No R: Anova

Diferença do Controle

```
> dados.av<-aov(nota~avaliador+soja,data=dados)
> summary(dados.av)
```

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)	
avaliador	15	98.6	6.57	1.93	0.038	*
soja	4	103.8	25.95	7.61	5e-05	***
Residuals	60	204.6	3.41			

```
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

```
>
```

No R:

Diferença do Controle

Pressupostos

```
> plot(dados$soja,dados.av$res) # homocedasticidade (resíduos)
> shapiro.test(dados.av$res)    # normalidade (resíduos)
```


No R:

Diferença do Controle

Dunnet - comparação com controle

```
> require(multcomp)
> summary(glht(dados.av, linfct = mcp(soja = "Dunnett")))
```

Simultaneous Tests for General Linear Hypotheses

Multiple Comparisons of Means: Dunnett Contrasts

```
Fit: aov(formula = nota ~ avaliador + soja, data = dados)
```

Linear Hypotheses:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
soja10 - soja0 == 0	-0.375	0.653	-0.57	0.94272
soja15 - soja0 == 0	0.125	0.653	0.19	0.99903

No R:

Diferença do Controle

Utilizando contrastes

```
> contr<-rbind('C - S5 ' = c(-1,1,0,0,0),
+             'C - S10 '= c(-1,0,1,0,0),
+             'C - S15 '= c(-1,0,0,1,0),
+             'C - S20 '= c(-1,0,0,0,1))
> summary(glht(dados.av, linfct = mcp(soja =contr)))
```

Simultaneous Tests for General Linear Hypotheses

Multiple Comparisons of Means: User-defined Contrasts

Fit: `aov(formula = nota ~ avaliador + soja, data = dados)`

Linear Hypotheses: