

# SENSOMETRIA

Adilson dos Anjos

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

Curitiba, PR  
5 de março de 2015

# SENSOMETRIA

– Métodos Discriminativos –

Teste Triangular

### Teste Triangular

- Definido pela ABNT NBR ISO 4120:2013
- ASTM E1885-04 (American Society for Testing and Materials)

## Testes de Diferença

- 1 Testes de diferença
- 2 Testes de similaridade

### Testes de diferença

- 1 Erro tipo I (probabilidade de rejeitar a hipótese nula quando ela é verdadeira);
- 2 Importante para testes onde se deseja avaliar a **diferença**.

## Testes de Similaridade

- 1 Erro tipo II (probabilidade de não rejeitar a hipótese nula quando ela é falsa);
- 2 Importante para testes onde se deseja avaliar a **similaridade**.

### Testes de Diferença

- "Se você quer demonstrar que uma nova formulação é mais macia que a velha, por exemplo, você pode usar um teste de diferença como objetivo de minimizar  $\alpha$ . O erro tipo I é minimizado neste caso porque os analistas sensoriais querem ter a certeza de que a amostra nova é diferente da velha, portanto o poder do teste não é crítico"(Dutcosky, 2013).
- Em testes de diferença utiliza-se a distribuição Binomial.

### Testes de Similaridade

- "Quando o objetivo do teste é que a diferença não seja perceptível, nós queremos minimizar o erro  $\beta$ . Este erro é o de decidirmos incorretamente que as amostras são similares, quando na realidade elas são diferentes. A potência do teste é importante e deve ser maximizada, o que significa que o número de avaliadores deverá ser suficientemente grande para este fim"(Dutcosky, 2013).
- Em testes de similaridade considera-se a proporção de avaliadores discriminadores (próxima aula).



## Teste Triangular

Teste de diferença geral ou Não direcional

- 1 Verificar se existe diferença entre dois tratamentos;
  - mudança de ingredientes
  - mudança de embalagem
  - mudança no processamento do alimento
- 2 Utilizado para detectar pequenas diferenças;
- 3 Não avalia o grau de diferença
- 4 Não identifica os atributos responsáveis pela diferença.

### Teste Triangular

#### O Teste

- 1 Cada julgador recebe três amostras codificadas com 3 dígitos;
- 2 Informa-se ao avaliador que duas amostras são iguais e uma diferente;
- 3 Solicita-se que o avaliador prove as amostras da esquerda para a direita e que **identifique** qual amostra é diferente;
- 4 As amostras devem ser servidas em todas as combinações:  
AAB/ ABA/ BAA/ BBA/ BAB/ ABB
- 5 O avaliador possui uma probabilidade 0,33 de acerto casual;
- 6 Técnica de escolha forçada: o avaliador precisa fornecer uma resposta.

### Teste Triangular

#### Equipe

- 1 Acima de 12 avaliadores selecionados;
- 2 Pessoas familiarizadas com o teste e com o produto;
- 3 Não é necessário treinamento.

## Teste Triangular

Apresentação das amostras

Avaliador	Ordem de apresentação
1	AAB
2	BBA
3	ABA
4	BAB
5	BAA
6	ABB
...	...

## Teste Triangular

Modelo de Ficha:

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

Duas amostras são iguais e uma é diferente.

Prove as amostras da esquerda para a direita e identifique com um círculo a amostra **diferente**.

436

713

165

Comentários: \_\_\_\_\_

### Teste Triangular

#### Exemplo

- Um cervejaria desenvolveu um processo para reduzir o sabor indesejável de cereal cruque ocorre em uma cerveja não alcoólica. Antes da realização de teste de preferência com os consumidores, o pesquisador quer confirmar que a cerveja experimental é diferente da atual.
- Foram utilizados 18 avaliadores;
- Dez avaliadores conseguiram identificar a cerveja diferente (dez respostas corretas).

### Teste Triangular

- No R, existem os pacotes `SensoMineR` e `FactoMineR` que podem ser utilizados para planejar e analisar os resultados de um teste triangular.
- A função `triangle.design()` pode ser utilizada para fazer o delineamento de um teste triangular, basta fornecer o número de produtos e o número de avaliadores.

## Teste Triangular

```
> library("SensoMineR")  
> library("FactoMineR")  
> triangle.design(2,6)
```

	Product X	Product Y	Product Z
Panelist1.Test1	2	1	1
Panelist2.Test1	2	1	2
Panelist3.Test1	2	2	1
Panelist4.Test1	1	2	1
Panelist5.Test1	1	2	2
Panelist6.Test1	1	1	2



### Teste Triangular

- A função `triangle.pair.test()` pode ser utilizada para analisar os resultados de um teste triangular.
- Nesse exemplo, não se considera a proporção de discriminadores para avaliação dos resultados.

## Teste Triangular

```
> triangle.pair.test(10,18)
[1] "P-value of the Triangle test: 0.04335"
[1] "At the 95% level, one can say that the panelists make the
[1] "The estimation (by Maximum Likelihood) of panelist who
[1] "The Maximum Likelihood is: 0.23845"
[1] "The minimum of panelists who should detect the odd product
$p.value
[1] 0.043

$Estimation
[1] 6

$ML
[1] 0.24
```

### Teste Triangular

- No pacote `sensR` também há uma função que pode ser utilizada em um teste triangular.
- A proporção de discriminadores ( $P_d$ ) será estudada na próxima aula

## Teste Triangular

```
> library(sensR)
> discrim(correct=10,total=18,
+ method='triangle',test='difference' )
```

Estimates for the triangle discrimination protocol with 10 correct answers in 18 trials. One-sided p-value and 95 % two-sided confidence intervals are based on the 'exact' binomial test.

	Estimate	Std. Error	Lower	Upper
pc	0.556	0.117	0.333	0.785
pd	0.333	0.176	0.000	0.677
d-prime	1.751	0.592	0.000	3.022

Result of difference test:

'exact' binomial test: p-value = 0.04335

Alternative hypothesis: d-prime is greater than 0

### Teste Triangular

- Observe que as respostas de um experimento triangular corresponde a um experimento binomial;
- No R, essas respostas também podem ser avaliadas por um teste binomial sem outras considerações.
- Existem tabelas que permitem avaliar os resultados do teste triangular considerando ou não a proporção de discriminadores.

## Teste Triangular

```
> binom.test(10, 18,  
+ p=1/3, alternative = "greater", conf.level = 0.95)
```

Exact binomial test

data: 10 and 18

number of successes = 10, number of trials = 18, p-value  
= 0.04335

alternative hypothesis: true probability of success is greater

95 percent confidence interval:

0.34 1.00

sample estimates:

probability of success

0.56