

# CATA

Adilson dos Anjos



## Objetivo

- ▶ O objetivo dessa aula é apresentar uma introdução ao método CATA.
- ▶ As análises serão realizadas com uso do R.

## Pacotes utilizados:

- ▶ FactoMineR
- ▶ SensoMineR
- ▶ gdata
- ▶ RVAideMemoire

Dados:

- ▶ CATA.xls

## Introdução/Princípio

- ▶ Uma lista de palavras, termos ou frases é apresentada para o consumidor;
- ▶ Solicita-se que o consumidor marque todas aquelas que se aplicam ao produto sendo avaliado;

- ▶ É necessário que um lista de termos seja criada previamente;
- ▶ *Focus group* ou outro procedimento pode ser utilizado para gerar essa lista;
- ▶ Questões culturais podem fazer a diferença na escolha das palavras, principalmente entre línguas diferentes.

## CATA

Marque todas as palavras que você considera adequadas para descrever este produto

- |                                       |                                     |                                     |
|---------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Doce         | <input type="checkbox"/> Amarga     | <input type="checkbox"/> Odor forte |
| <input type="checkbox"/> Ácida        | <input type="checkbox"/> Crocante   | <input type="checkbox"/> Saborosa   |
| <input type="checkbox"/> Granulosa    | <input type="checkbox"/> Macia      | <input type="checkbox"/> Arenosa    |
| <input type="checkbox"/> Adstringente | <input type="checkbox"/> Sabor Maçã | <input type="checkbox"/> Lisa       |
| <input type="checkbox"/> Sem sabor    | <input type="checkbox"/> Firme      |                                     |

## CATA

- ▶ Adicionalmente, pode-se acrescentar uma pergunta hedônica
- ▶ Sugere-se ao consumidor que escolha as palavras enquanto prova o produto;

## Seleção dos Termos

- ▶ Informações anteriores sobre características dos produtos;
- ▶ Algum interesse específico do pesquisador;
- ▶ Palavras obtidas em um *Focus group*;

## Análise dos dados

- ▶ Frequência de termos para cada amostra avaliada;
- ▶ Avaliar diferenças entre as amostras para cada dos termos utilizados com uso do teste Q de Cochran;
- ▶ Generalização do teste de Mc'Nemar;
- ▶ Mapa Sensorial: Análise de Correspondência

## Considerações

- ▶ Em geral, utilizam-se cerca de 15 a 20 termos (palavras)
- ▶ Casualizar a ordem dos termos entre os consumidores (recomendável);
- ▶ Existem estudos que os consumidores observam e escolhem os termos em função da ordem de apresentação;
- ▶ Podem ser incluídos grupos de termos com significado similar;

## Vantagens

### Vantagens (Gastón Ares)

- ▶ CATA é intuitivo e fácil de ser utilizado por consumidores;
- ▶ Exigem um menor esforço do consumidor em relação ao uso de escalas;
- ▶ Não tem o problema do uso de escalas;
- ▶ Com a utilização de termos sobre intensidade, pode-se obter resultados semelhantes a escala JAR;

## Desvantagens (Gastón Ares)

- ▶ Necessário selecionar termos antes do experimento;
- ▶ Não é possível solicitar informações sobre intensidade para o consumidor;
- ▶ Pode haver baixa capacidade discriminativa entre amostras;
- ▶ Não é recomendado para se obter informações sobre atributos;

## Exemplo

- ▶ Dados maçã

```
library(FactoMineR)  
library(SensoMineR)  
library(RVAideMemoire)  
library(gdata)
```

Dados na forma de uma tabela de contingência

```
maca<-read.xls('cata.xls',h=T,sheet=1,row.names=1)
```

► Visualizando os dados de maçã:

maca

	Firme	Jugosa	Dulce	Amarga	Olor_intenso	Acida	Cru
Granny	78	58	6	22	10	95	
Crisp Pink	81	75	38	6	15	62	
Royal Gala	23	62	38	7	6	8	
Fuji	83	90	47	12	9	14	
Red	22	57	73	4	9	4	
	Granulosa	Blanda	Poco_olor	Desabrida	Arenosa	Sal	
Granny	2	2	17	10	1		
Crisp Pink	3	1	16	5	1		
Royal Gala	18	58	26	37	43		
Fuji	1	2	17	11	0		
Red	29	54	17	12	69		
	Astringente						
Granny	19						
Crisp Pink	10						

## Teste de qui-quadrado (diferença entre produtos)

- ▶ Para saber se existe associação entre as termos e os produtos, utiliza-se um teste de qui-quadrado:

```
chisq.test(maca)
```

Pearson's Chi-squared test

```
data: maca
```

```
X-squared = 907.28, df = 56, p-value < 2.2e-16
```

- ▶ Como o teste foi significativo, pode-se proceder a Análise de Correspondência

## Teste Q de Cochran

- ▶ O teste Q de Cochran é utilizado para respostas binárias de um experimento em blocos não repetidos.
- ▶ Se o teste Q de Cochran for significativo, a função do R faz uma teste de Wilcoxon para comparar as amostras duas a duas.

- ▶ Para o teste Q de Cochran utilizam-se os dados originais:

```
maca.t<-read.xls('cata.xls',h=T,sheet=2)
```

- ▶ Vendo as primeiras observações dos dados:

```
head(maca.t)
```

	Consumidor	Muestra	Firme	Jugosa	Dulce	Amarga	Olor.intenso	
1	1	106	1	0	0	0		0
2	1	257	0	0	0	0		0
3	1	366	0	1	0	0		0
4	1	548	0	0	0	0		0
5	1	992	0	0	0	0		0
6	2	106	1	1	0	0		0
	Crujiente	Sabrosa	Granulosa	Blanda	Poco.olor	Desabrida	Al	
1	1	0	0	0	0	0		0
2	1	0	0	0	0	0		0
3	1	1	0	0	0	0		0
4	1	0	0	0	0	0		0
5	0	0	0	0	0	0		0
6	1	1	0	0	0	0		0
	Sabor.a.manzana	Astringente						

- Vendo as últimas observações dos dados

```
tail(maca.t)
```

	Consumidor	Muestra	Firme	Jugosa	Dulce	Amarga	Olor.inter
585	119	992	0	1	1	0	
586	121	106	1	1	0	0	
587	121	257	0	1	0	1	
588	121	366	0	0	0	0	
589	121	548	1	1	1	0	
590	121	992	0	1	0	0	
	Crujiente	Sabrosa	Granulosa	Blanda	Poco.olor	Desabrida	
585	0	1	0	1	0	0	0
586	0	0	0	0	0	0	0
587	0	0	0	0	1	1	0
588	0	0	0	1	1	1	1
589	1	1	0	0	0	0	0
590	0	0	0	0	0	0	1
	Sabor.a.manzana	Astringente					

- ▶ Faz-se o teste para cada atributo:

```
names(maca.t)
```

```
[1] "Consumidor"      "Muestra"          "Firme"
[4] "Jugosa"          "Dulce"            "Amarga"
[7] "Olor.intenso"    "Acida"            "Crujiente"
[10] "Sabrosa"         "Granulosa"        "Blanda"
[13] "Poco.olor"       "Desabrida"        "Arenosa"
[16] "Sabor.a.manzana" "Astringente"
```

- ▶ Amostra/produtos e consumidores/avaliadores precisam estar no formato de fator no R;
- ▶ utiliza-se a função *as.factor* para fazer essa transformação:

```
maca.t$Muestra<-as.factor(maca.t$Muestra)  
maca.t$Consumidor<-as.factor(maca.t$Consumidor)
```

Aplicando o teste Q de Cochran para *Acidez*:

```
cochran.qtest(Acida~Muestra|Consumidor, data=maca.t)
```

Cochran's Q test

```
data: Acida by Muestra, block = Consumidor
```

```
Q = 232.7647, df = 4, p-value < 2.2e-16
```

```
alternative hypothesis: true difference in probabilities is
```

```
sample estimates:
```

```
proba in group 106 proba in group 257 proba in group 366
```

```
0.79661017
```

```
0.52542373
```

```
0.06779661
```

```
proba in group 548 proba in group 992
```

```
0.11864407
```

```
0.03389831
```

Pairwise comparisons using Wilcoxon sign test

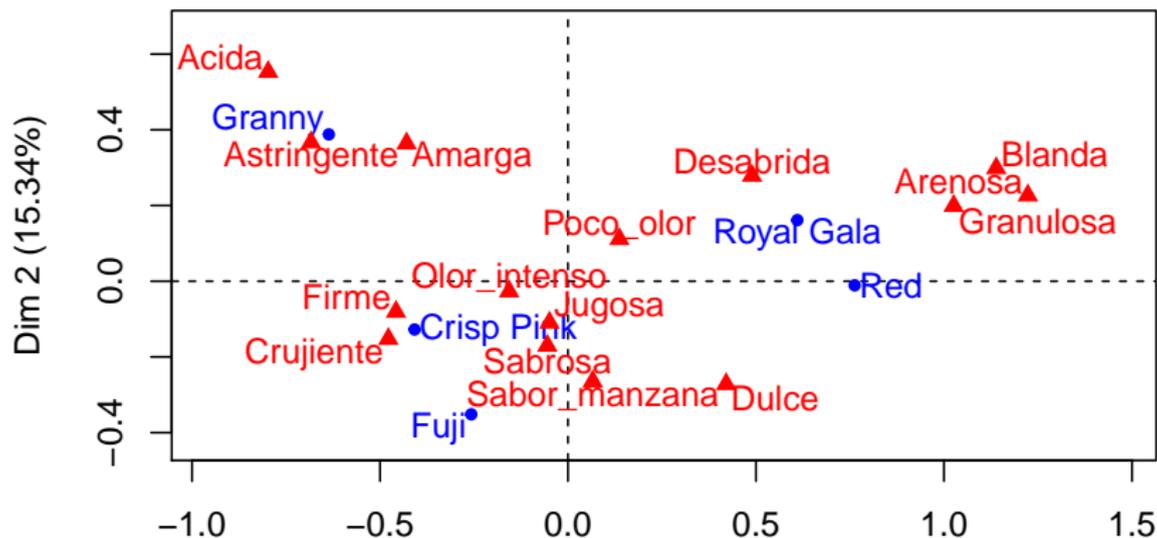
- ▶ Observe que quando há diferença entre os produtos, o p-valor é significativo para a variável Acidez.
  
- ▶ Experimente outro atributo.

## Análise de Correspondência

- ▶ Utiliza-se a função **CA** do pacote FactoMineR:

```
maca.ca<-CA(maca)
```

CA factor map



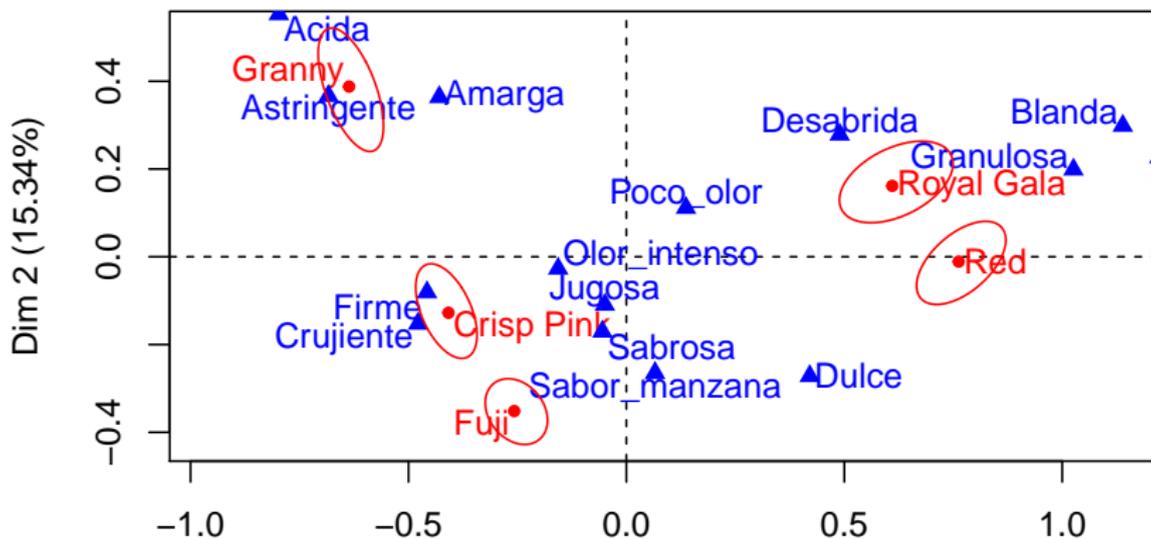
## Elipses

- ▶ Ao redor de produtos ou atributos, pode-se construir elipses de confiança;
- ▶ As elipses podem ser interpretadas como intervalos de confiança ao redor do ponto.
- ▶ Aqui são construídas as elipses para os indivíduos e para as variáveis

## Para productos

```
ellipseCA(maca.ca,ellipse="row",col.col.ell=c(rep("blue",2),
invisible=c("row.sup","col.sup")))
```

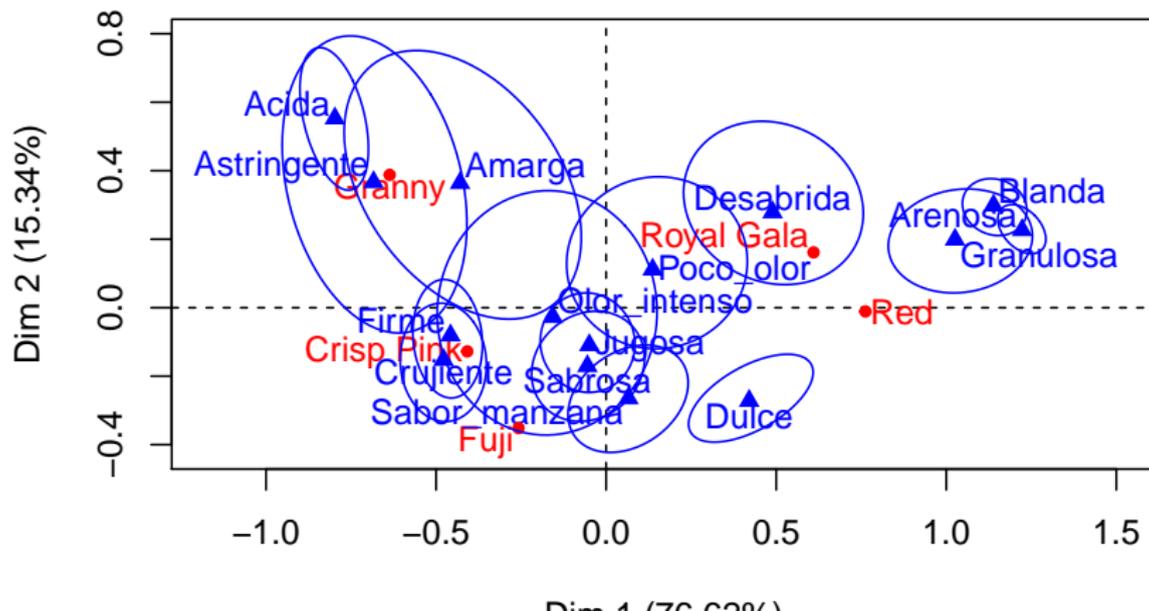
## CA factor map



Para variáveis

```
ellipseCA(maca.ca,ellipse="col",col.row.ell=c(rep("red",2),
invisible=c("row.sup","col.sup")))
```

CA factor map



Para os dois

```
ellipseCA(maca.ca)
```

### CA factor map

