

ZEA1000 – Análise sensorial de alimentos

**Métodos descritivos de Análise Sensorial**

USP Universidade de São Paulo Brasil

## Tipos de métodos sensoriais

- A avaliação sensorial é utilizada para responder quatro tipos de questões fundamentais:
  - Um produto é diferente do outro?  
**Métodos discriminativos ou de diferença** - Determinam se existe diferença sensorial perceptível entre amostras/produtos
  - Quais as características do produto?  
**Métodos descritivos ou analíticos** - Descrevem amostras/produtos qualitativamente e avaliam a intensidade dos atributos sensoriais
  - Quão aceitável é o produto?  
**Métodos afetivos** - Avaliam a preferência ou aceitação de uma amostra/produto junto aos consumidores
  - Como parâmetros extrínsecos ao produto influenciam sua aceitação?  
Métodos afetivos e técnicas projetivas

## Tipos de métodos sensoriais

- A avaliação sensorial é utilizada para responder quatro tipos de questões fundamentais:
  - Um produto é diferente do outro?  
**Métodos discriminativos ou de diferença** - Determinam se existe diferença sensorial perceptível entre amostras/produtos
  - Quais as características do produto?  
**Métodos descritivos ou analíticos** - Descrevem amostras/produtos qualitativamente e avaliam a intensidade dos atributos sensoriais
  - Quão aceitável é o produto?  
**Métodos afetivos** - Avaliam a preferência ou aceitação de uma amostra/produto junto aos consumidores
  - Como parâmetros extrínsecos ao produto influenciam sua aceitação?  
Métodos afetivos e técnicas projetivas

## Aplicação

- A avaliação sensorial é utilizada para se responder a uma entre três tipos de questões fundamentais :

### 2) Quais as características sensoriais deste produto?

Como (ou em que) este produto difere dos demais?  
Para qual característica a diferença é mais marcante?  
Por quanto tempo este sabor permanece?  
Quais características fazem este produto ser mais aceito?

## Métodos descritivos

Os métodos descritivos servem para descrever e (quase sempre) determinar a intensidade dos atributos sensoriais dos alimentos.

Com os métodos mais abrangentes conseguimos:

- Determinar e quantificar as características sensoriais do produto/amostra.
- Verificar em quais características sensoriais produtos/amostras diferem ou não.

## Métodos descritivos

### Exemplos de Aplicações

- Definir propriedades sensoriais de um produto alvo para o desenvolvimento de um novo,
- Definir características/especificações de um padrão para aplicações em Controle de Qualidade,
- Ajudar a definir atributos a serem avaliados em testes afetivos e também na explicação de resultados obtidos em testes afetivos,
- Avaliar alterações em um produto ao longo do tempo (vida-de-prateleira, efeito de embalagens, etc),
- Correlação de medidas sensoriais com medidas instrumentais.

## Métodos descritivos

### Outras características dos métodos descritivos

- ✓ A análise descritiva é uma metodologia sensorial que fornece descrições de produtos, baseadas nas percepções de um grupo de **indivíduos (geralmente) treinados**.
- ✓ **Geralmente** os avaliadores têm que trabalhar como uma equipe, no entanto não vão concordar **completamente** sobre todas as sensações percebidas e sobre todos os atributos levantados.
- ✓ Cerca de 30% dos indivíduos recrutados para participar de um teste descritivo podem não apresentar a habilidade necessária para fazer parte da equipe.
- ✓ O líder da equipe (analista sensorial) deve ter experiência, conhecer bem o produto e o processo de percepção sensorial, conseguir motivar a equipe de avaliadores.

## Métodos descritivos

### Os métodos descritivos têm 2 aspectos:

- ✓ **ASPECTO QUALITATIVO:** lista de termos verbais (ATRIBUTOS) que descrevem os produtos avaliados:
  - APARÊNCIA (ex.: cor, textura, tamanho e forma)
  - AROMA (ex.: baunilha, floral, rançoso, refrescante)
  - GOSTO/SABOR (ex.: doce, salgado, adstringente, picante, floral)
  - TEXTURA (ex.: dureza, viscosidade, arenosidade, suculência, fibrosidade, oleosidade)

## Métodos descritivos

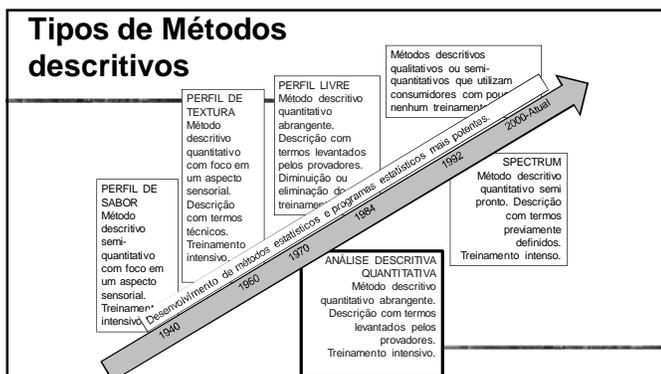
- ✓ **ASPECTO QUANTITATIVO:** avalia-se em uma escala a intensidade em que cada atributo está presente no alimento.
- ✓ Avaliadores devem ser treinados para usarem a escala de forma consistente com relação:
  - ✓ à toda equipe sensorial
  - ✓ às amostras
  - ✓ e durante todo o período de avaliação (boas repetições)

Nas técnicas que utilizam consumidores geralmente não há o aspecto quantitativo.

## Tipos de Métodos descritivos

- ✓ Perfil de Sabor
- ✓ Perfil de Textura
- ✓ **Análise Descritiva Quantitativa (ADQ)**
- ✓ Spectrum
- ✓ Tempo intensidade
- ✓ Perfil Livre e Perfil Flash
- ✓ Napping e Sorting
- ✓ CATA, Listagem livre
- ✓ ...

## Tipos de Métodos descritivos



## Perfil de Sabor

### Características:

- ✓ Avalia apenas aroma e sabor.
- ✓ Desenvolvido em 1940 por Arthur D. Little. Posteriormente publicado por Cairncross & Sjöstrom, 1950; Sjöstrom & Cairncross, 1954; Caul, 1957.
- ✓ Considerado um método qualitativo e semi-quantitativo.

## Perfil de Sabor

### Equipe e seleção:

- ✓ Equipe com 5 a 8 avaliadores.
- ✓ Seleccionados em função de interesse, habilidade para identificar gostos, odores e sabores, e em função da personalidade.
- ✓ Treinados com padrões dos atributos de aroma e sabor.

## Perfil de Sabor

### Procedimento:

Com a orientação do líder a equipe desenvolve lista de atributos que caracterizam os produtos.

### Treinamento:

1/2h por dia, 2 a 3 dias por semana, 3 meses.

## Perfil de Sabor

### Avaliação das amostras:

Avaliação individual da intensidade dos atributos em escala de 4 ou 7 pontos:

#### Escala de 4 pontos

- 0 - limiar
- 1 - fraca
- 2 - moderada
- 3 - forte

#### Escala de 7 pontos

- 0 - limiar
- ½ - muito fraca
- 1 - fraca
- 1 e ½ - de fraca a moderada
- 2 - moderada
- 2 e ½ - moderada a forte
- 3 - forte

## Perfil de Sabor

### Avaliação dos resultados:

Discussão entre líder e avaliadores sobre todos os resultados até que um consenso seja obtido.

### Críticas ao método:

- Equipe com poucos indivíduos (5 a 8).
- Treinamento longo – alto custo.
- Influência do líder ou de avaliadores de personalidade forte.
- Resultados não são avaliados estatisticamente.

## Perfil de Textura

### Características:

- ✓ Avalia apenas as características relacionadas à textura dos produtos.
- ✓ Desenvolvido em 1963 por Brandt *et al.*, utilizando definições de atributos de textura propostos por Szczesniak (1963).

## Perfil de Textura

### Características:

- ✓ Atributos de textura propostos por Szczesniak (1963).
- Propriedades primárias primárias: dureza, coesividade, viscosidade, elasticidade, adesividade.
- Propriedades secundárias: fraturabilidade, mastigabilidade, gomosidade.
- Propriedades geométricas: fibroso, cristalino, granuloso, arenoso.
- Outras: umidade, oleosidade, suculência.

## Perfil de Textura

### Equipe e seleção:

- ✓ Avaliadores selecionados em função de interesse, disponibilidade e atitude.

### Treinamento:

- ✓ Os avaliadores aprendem os conceitos básicos sobre as características de textura, os termos descritivos já desenvolvidos, os padrões de intensidade...
- ✓ Os avaliadores não têm liberdade para desenvolver terminologia própria.

## Perfil de Textura

### DEFINIÇÕES DAS PROPRIEDADES PRIMÁRIAS DE TEXTURA

| PROPRIEDADE  | FÍSICAS   | SENSORIAIS   |
|--------------|---|--|
| Dureza       | Força necessária para produzir certa deformação   | Força empregada para comprimir o alimento entre os dentes molares (para sólidos) ou entre a língua e o palato (semi-sólidos) |
| Coesividade  | Extensão em que um material pode ser deformado antes de se romper   | Grau em que um alimento pode ser comprimido entre os dentes antes de se romper   |
| Viscosidade  | Velocidade por unidade de força   | Força necessária para puxar um líquido de uma colher para a língua   |
| Elasticidade | Velocidade na qual um material deformado volta à condição não deformada depois que a força de deformação é removida                     | Rapidez com que o alimento volta a sua forma original depois da compressão entre os dentes                                   |
| Adesividade  | Energia necessária para superar as forças atrativas entre a superfície do material e a de outros materiais com os quais está em contato | Força requerida para remover o alimento que adere à boca (palato ou dentes) durante o processo normal de degustação          |

## Perfil de Textura

### DEFINIÇÕES DAS PROPRIEDADES SECUNDÁRIAS DE TEXTURA

| PROPRIEDADE     | FÍSICAS   | SENSORIAIS  |
|-----------------|---|---|
| Fraturabilidade | Força necessária para romper o material; produto com alto grau de dureza e baixo grau de coesividade  | Força empregada para rachar ou quebrar o alimento em pedaços  |
| Mastigabilidade | Energia requerida para mastigar um alimento sólido até a deglutição; é o produto de dureza x coesividade x elasticidade                                     | Tempo em segundos requerido para mastigar uma amostra a uma velocidade constante de aplicação de força, até obter a consistência adequada para deglutição |
| Gomosidade      | Energia requerida para desintegrar um alimento semi-sólido até estar pronto para deglutição; é o produto de baixo grau de dureza x algo grau de coesividade | Rapidez com que o alimento volta a sua forma original depois da compressão entre os dentes  |

## Perfil de Textura

### Exemplos de algumas características mecânicas em alimentos

|   |  |
|---|--|
| Dureza: Macio – queijo cremoso<br>Firme - azeitona<br>Duro – bala vitrificada                         | Fraturabilidade: Esfarelento – bolo de fubá<br>Crocante – maçã<br>Quebradiço – pé-de-moleque             |
| Viscosidade: Baixa – água<br>Média baixa – leite<br>Média – creme de leite<br>Alta – leite condensado | Elasticidade: Plástico – margarina cremosa<br>Elastico – "Maria mole"                                    |
|   | Adesividade: pegajoso, aderente, colante<br>Baixa – marshmallow<br>Média – bala Toffe<br>Alta - caramelo |

Burckert, 2016

## Perfil de Textura

### Exemplos de algumas características geométricas em alimentos

Arenoso – pãra  
Granuloso – semolina  
Grosso e áspero – farinha de milho e mandioca  
Fibroso – palmito, manga  
Celuloso – gomos de laranja  
Cristalino – açúcar cristal

Burckert, 2016

## Perfil de Textura

### Exemplos de outras características de textura em alimentos

Seco – biscoito água e sal  
Úmido – caqui  
Aquoso – melancia, melão  
Suculento – laranja, induz reação de salivação  
Oleoso – bolinho frito  
Gorduroso - salame

Burckert, 2016

## Perfil de Textura

### Avaliação das amostras:

Avaliação individual da intensidade dos atributos.

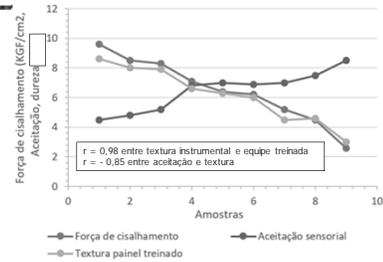
### Análise dos resultados:

Análise de variância (ANOVA)

Análise multivariada de dados (MANOVA)

Estudos de correlação com medidas de textura instrumental.

## Perfil de Textura



## Análise descritiva quantitativa (QDA® ou ADQ)

✓ QDA ou ADQ foi desenvolvida a partir da década de 70.

✓ Artigo clássico:

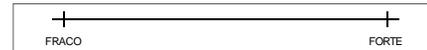
STONE, H. et al. Sensory evaluation by quantitative descriptive analysis. *Food Technology*, v. 28, n. 11, p. 24-34. 1974

✓ Na ADQ a equipe de avaliadores é composta por 8 a 12 indivíduos selecionados, treinados e re-selecionados.

## Análise descritiva quantitativa (QDA® ou ADQ)

✓ ADQ avalia todos os aspectos de todos os atributos sensoriais presentes no produto: **aparência, aroma, sabor e textura.**

✓ Utiliza escala não estruturada (de 9 cm) ancorada com palavras que indicam a intensidade do atributo:



## Análise descritiva quantitativa (QDA® ou ADQ)

### Etapas envolvidas

✓ Recrutamento de avaliadores

✓ Pré-seleção de avaliadores

✓ **Desenvolvimento da terminologia descritiva**

✓ Treinamento da equipe sensorial

✓ Seleção final dos avaliadores

✓ **Avaliação das amostras**

✓ Análise dos dados

Aula teórico-prática  
Prática em sala de aula

Próxima aula prática no  
laboratório

## Etapas da ADQ –

### 1ª. Etapa: Recrutamento de avaliadores

#### São recrutados indivíduos que:

- > gostem do produto
- > sejam curiosos e interessados em An. Sensorial
- > tenham disponibilidade de tempo
- > tenham facilidade para se expressar/comunicar
- > tenham facilidade para trabalhar em equipe

O objetivo é recrutar cerca de 25-30 pessoas

## Etapas da ADQ –

### 2ª. Etapa: Pré-Seleção de avaliadores

O objetivo é selecionar cerca de 20 avaliadores que serão posteriormente treinados para a ADQ. Faz-se a seleção verificando o desempenho dos avaliadores em testes:

- ✓ Teste triangular – 70% de acertos
  - ✓ Teste de ordenação – verificando pelo coeficiente  $\rho$  uma boa correlação da ordenação feita pelo avaliador e a ordenação correta
  - ✓ Teste de percepção visual – erram a posição na escala em apenas 10%
- Se possível são usadas amostras semelhantes às que serão testadas posteriormente.

## Etapas da ADQ –

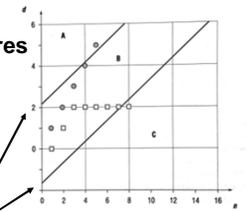
### 2ª. Etapa: Pré-Seleção de avaliadores

Monitoramento de avaliadores – material disponível no E-Disciplinas

Linhas traçadas de acordo com as equações abaixo, ajustadas para parâmetros do Teste Triangular

$$d0 = -1,624 + 0,5n$$

$$d1 = 2,085 + 0,5n$$



○ Candidato A   □ Candidato B  
 $n$  = número de ensaios (eixo x)  
 $d$  = número de respostas corretas (eixo y)  
 A = é a região de aprovação do candidato  
 B = é a região de continuação dos ensaios  
 C = é a região de rejeição do candidato

## Etapas da ADQ – 3ª. Etapa: Desenvolvimento de terminologia descritiva

Inicialmente, os avaliadores avaliam sensorialmente os produtos e descrevem as sensações percebidas Utilizam seus próprios termos para descrever as amostras.

#### Método Tradicional:

- ✓ Avaliadores avaliam amostras uma a uma e listam as características que possuem com a ajuda do líder.

#### Método de Rede (ou grid):

- ✓ Os avaliadores avaliam amostras aos pares e geram lista de termos para descrever similaridades e diferenças.

### FICHA DE APLICAÇÃO DO MÉTODO REDE PARA DESENVOLVIMENTO DE TERMINOLOGIA DESCRITIVA

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

Por favor, avalie as duas amostras quanto à aparência, aroma, sabor e textura e indique em que características elas são similares e em que características são diferentes.

Amostras: \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_

|           | SIMILARIDADES | DIFERENÇAS |
|-----------|---------------|------------|
| APARÊNCIA |               |            |
| AROMA     |               |            |
| SABOR     |               |            |
| TEXTURA   |               |            |

### FICHA DE APLICAÇÃO DO MÉTODO REDE PARA DESENVOLVIMENTO DE TERMINOLOGIA DESCRITIVA

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

Por favor, avalie as duas amostras de gelatina de pêssego quanto à aparência, aroma, sabor e textura e indique em que características elas são similares e em que características são diferentes.

Amostras: 347 e 512

|           | SIMILARIDADES                     | DIFERENÇAS   |
|-----------|-----------------------------------|--|
| APARÊNCIA | as duas tem cor <b>alaranjada</b> | amostra 347 é mais <b>translúcida</b>  |
| AROMA     |                                   | 512 - <b>aroma mais ácido</b><br>347 - <b>aroma intenso de pêssego</b>                     |
| SABOR     |                                   | 512 - mais <b>ácida</b> , menos <b>doce</b><br>347 - <b>doce</b> , sabor de <b>pêssego</b> |
| TEXTURA   | as duas tem <b>textura firme</b>  | 512 - mais <b>macia na boca</b>  |

## Etapas da ADQ – 3ª. Etapa: Desenvolvimento de terminologia descritiva

- ✓ Líder contabiliza os termos mais usados.
- ✓ Discussão com a equipe e elaboração da lista consensual de ATRIBUTOS.
- ✓ Avaliadores devem ainda sugerir materiais para referência.
- ✓ Avaliadores também devem participar da elaboração de uma lista com a definição de cada atributo.



### Etapas da ADQ – 3ª. Etapa: Desenvolvimento de terminologia descritiva

#### Referências de qualidade

- ✓ Referências são elaboradas para ilustrar cada atributo, utilizando-se um produto, ingrediente, composto químico ou qualquer material que exemplifique o atributo sensorial julgado.
- ✓ Cada referência será apresentada ao avaliador durante o treinamento.

### Etapas da ADQ – 3ª. Etapa: Desenvolvimento de terminologia descritiva

#### Referências de qualidade

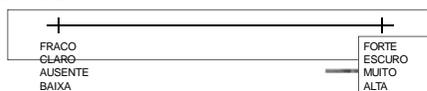
Definição deve ser precisa o suficiente para outros laboratórios reproduzirem a referência se desejarem.

- Aroma Queimado: 100g tomate (varietal XXX, maduro) picado e cozido sem adição de água em panela de aço inox, em fogo moderado, até queimar/grudar moderadamente no fundo da panela. Servir 20g em copo de vidro tipo tulipa, tampado com vidro de relógio.
- Aroma de orégano: 10g de orégano desidratado (Kitano, SP, CEP 10.0001- Brasil) diluído em 100ml água e servido em copo de vidro tipo tulipa, tampado com vidro de relógio e aquecido em forno microondas por 5 min.

### Etapas da ADQ – 3ª. Etapa: Desenvolvimento de terminologia descritiva

#### Referências de intensidade

- **Fraco**: fazer referência ligeiramente mais fraca que a mais fraca das amostras.
- **Forte**: fazer referência ligeiramente mais forte que a mais forte das amostras.



### Etapas da ADQ – 3ª. Etapa: Desenvolvimento de terminologia descritiva

#### ■ Aroma Queimado:

NENHUM: 100g tomate (varietal XXX, maduro) picado cozido por 10 minutos sem adição de água em panela de aço inox, em fogo brando **sem deixar queimar** ou "pegar" no fundo da panela. Servir 20 g em copo de vidro tipo tulipa, tampado com vidro de relógio.

FORTE: 100g tomate (varietal XXX, maduro) picado cozido sem adição de água em panela de aço inox, em fogo moderado, **até queimar**/pegar moderadamente no fundo da panela. Servir 20 g em copo de vidro tipo tulipa, tampado com vidro de relógio.

### Etapas da ADQ – 3ª. Etapa: Desenvolvimento de terminologia descritiva

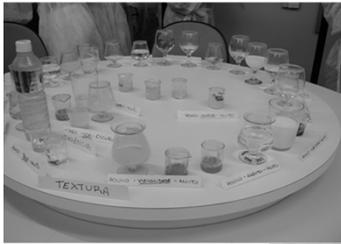
#### Referências de qualidade / intensidade



### Etapas da ADQ – 3ª. Etapa: Desenvolvimento de terminologia descritiva



### Etapas da ADQ – 3ª. Etapa: Desenvolvimento de terminologia descritiva



### Etapas da ADQ – 3ª. Etapa: Desenvolvimento de terminologia descritiva

Tabela 1: Definição dos Atributos Selecionados para Suco de Abacaxi

| APARENCIA |   |
|-----------|---|
| 1         | <p><b>Creosidade:</b> intensidade da creosidade<br/>ref.: clara: suco integral diluído 1:2<br/>escura: suco concentrado dil. 1:9</p> <p><b>Homogeneidade:</b> associada à não separação de fases, ausência de partículas em suspensão, precipitados.<br/>ref.: suco integral deixado em repouso - banana: polpa alta: solenandate</p> |
| AROMA     |   |
| 3         | <p><b>Abacaxi natural:</b> conjunto de aromas característicos da fruta <i>in natura</i>, recém cortada<br/>ref.: nenhum</p> <p>forte: fava de abacaxi natural recém partido</p>   |
| 4         | <p><b>Aroma artificial:</b> característico da essência artificial de abacaxi<br/>ref.: nenhum</p> <p>forte: refresco artificial de abacaxi</p>  |
| 5         | <p><b>Passado:</b> aroma associado ao abacaxi passado do ponto de maturação, velho, fermentado<br/>ref.: nenhum</p> <p>forte: abacaxi in natura passado do ponto de maturação</p>   |
| 6         | <p><b>Doce:</b> aroma que lembra a calda de açúcar<br/>ref.: fraco: solução de sacarose a 8% a temperatura ambiente<br/>forte: sol. sacarose a 12% a temperatura ambiente</p>   |
| 7         | <p><b>Ácido:</b> aroma azedo típico da fruta in natura<br/>ref.: pouco: abacaxi in natura maduro muito: abacaxi in natura verde</p>   |

### Etapas da ADQ – 3ª. Etapa: Desenvolvimento de terminologia descritiva

| SABOR                      |  |
|----------------------------|--|
| 8                          | <p><b>Doce:</b> gosto adocicado<br/>ref.: fraco: solução de sacarose a 4% forte: solução de sacarose a 16%</p>   |
| 9                          | <p><b>Ácido:</b> gosto adocicado ao ácido cítrico<br/>ref.: fraco: solução de ácido cítrico a 0,05% forte: sol. de ac. cítrico a 0,20%</p>                       |
| 10                         | <p><b>Abacaxi natural:</b> sabor próprio que caracteriza a fruta <i>in natura</i><br/>ref.: nenhum muito: suco da fruta natural recém preparado</p>              |
| 11                         | <p><b>Sabor artificial:</b> característico da essência artificial de abacaxi<br/>ref.: nenhum forte: refresco artificial de abacaxi</p>                          |
| 12                         | <p><b>Passado:</b> sabor associado ao abacaxi passado do ponto de maturação, velho, fermentado<br/>ref.: nenhum muito: abacaxi passado do ponto de maturação</p> |
| 13                         | <p><b>Amargo:</b> sabor associado à solução de cafeína<br/>ref.: nenhum forte: solução de cafeína a 0,06%</p>  |
| TEXTURA (sensação na boca) |  |
| 14                         | <p><b>Adstringência:</b> sensação associada à presença de taninos, amaração, banana verde<br/>ref.: chá preto forte e sem açúcar</p>                             |
| 15                         | <p><b>Corpo:</b> associado à densidade; agulado ou encorpado<br/>ref.: pouco: suco integral diluído 1:9<br/>muito: suco concentrado diluído 1:2</p>              |

15 atributos!!!!

### Etapas da ADQ – 4ª. Etapa: Treinamento de avaliadores

#### Requisitos para treinamento em análise descritiva quantitativa

- ✓ Lista de **definição** acurada de cada termo/atributo para o qual o avaliador será treinado
- ✓ Referências que exemplifiquem a **qualidade** do atributo avaliado.
- ✓ Referências que exemplifiquem os extremos de **intensidade** de cada atributo avaliado.
- ✓ Ficha de Análise Sensorial.

### Etapas da ADQ – 4ª. Etapa: Treinamento de avaliadores

- ✓ Treinamento é realizado com os próprios produtos a serem avaliados e com as referências
- ✓ Avaliador vai ao laboratório de Análise Sensorial e:
  - ✓ Lê as definições dos termos
  - ✓ Olha/Cheira/Degusta as referências
  - ✓ É encaminhado à cabine e avalia, utilizando a ficha de avaliação, pelo menos 3 amostras codificadas diferentes, do produto em questão.

### Etapas da ADQ – 4ª. Etapa: Treinamento de avaliadores

Posteriormente resultados de cada avaliador são discutidos junto à equipe: novas referências são introduzidas, algumas em que não existe concordância são retiradas, etc.



### Etapas da ADQ – 5ª. Etapa: Seleção final de avaliadores

#### Seleção final:

- ✓ Realização de testes sensoriais em cabines
- ✓ Utilização da ficha definida no treinamento
- ✓ 3 ou 4 repetições (apenas algumas amostras que devem ser diferentes na presença e intensidade dos atributos que serão avaliados)

### Etapas da ADQ – 5ª. Etapa: Seleção final de avaliadores

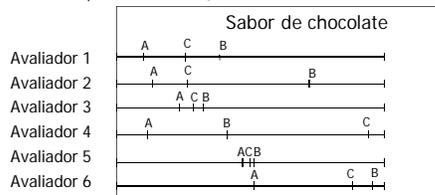
#### Verifica-se se os avaliadores realmente atingiram os requisitos:

- ✓ poder discriminativo dos avaliadores em relação a todos os atributos avaliados
- ✓ grau de consenso com a equipe sensorial
- ✓ reprodutibilidade dos julgamentos

### Etapas da ADQ – 5ª. Etapa: Seleção final de avaliadores

#### Verifica-se se os avaliadores realmente atingiram os requisitos:

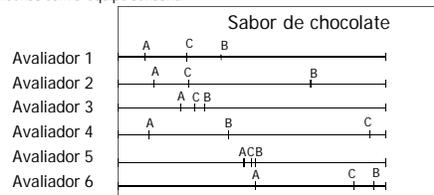
- ✓ poder discriminativo dos provadores em relação a todos os atributos avaliados



### Etapas da ADQ – 5ª. Etapa: Seleção final de avaliadores

#### Verifica-se se os avaliadores realmente atingiram os requisitos:

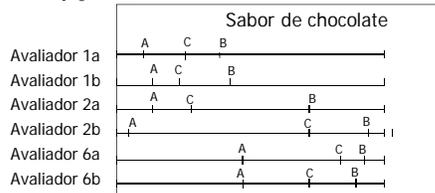
- ✓ grau de consenso com a equipe sensorial



### Etapas da ADQ – 5ª. Etapa: Seleção final de avaliadores

#### Verifica-se se os avaliadores realmente atingiram os requisitos:

- ✓ reprodutibilidade dos julgamentos



### Etapas da ADQ – 5ª. Etapa: Seleção final de avaliadores

#### Critérios de Seleção:

- ✓ Habilidade em discriminar amostras:
  - $p \leq 0,30$  ou  $p \leq 0,50$ , para o fator amostra (ANOVA)
- ✓ Repetibilidade:  $p > 0,05$ , para o fator repetição (ANOVA)
- ✓ Consenso com a equipe: comparação da média de cada avaliador com a média da equipe ou comparação em gráfico com notas de todos os avaliadores

### Etapas da ADQ – 5ª. Etapa: Seleção final de avaliadores

Análise da habilidade de discriminar e repetibilidade

ANOVA para atributo *sabor frutado* do avaliador 1

| F.V.      | G.L. | SQ | SQM | F | pF |
|-----------|------|----|-----|---|----|
| amostra   | 2    |    |     |   |    |
| repetição | 2    |    |     |   |    |
| resíduo   | 4    |    |     |   |    |
| total     | 8    |    |     |   |    |

Calcular pF amostra e pF repetição

O analista deve analisar uma tabela ANOVA para cada avaliador e atributo

Softwares como o Panel check (<https://www.panelcheck.com/Home/softwarefeatures>) e SAS são opções para análise dos dados obtidos.

### Etapas da ADQ – 5ª. Etapa: Seleção final de avaliadores

Análise da habilidade de discriminar e repetibilidade

Devem ser selecionados avaliadores com  $pF_{amostra} < 0,5$  e  $pF_{repetição} > 0,05$

Tabela de Valores de  $pF_{amostra}$  e  $pF_{repetição}$

| Atributo        | Avaliador 1         | Avaliador 2         | Avaliador 3         | Avaliador 4          | Avaliador 5 | Avaliador 6 |
|-----------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|-------------|-------------|
| Sabor chocolate | 0,0600<br>(0,4647)  | 0,0001<br>(0,0234)  | 0,2500<br>(0,0214)* | 0,5171*<br>(0,0319)* |             |             |
| Sabor baunilha  | 0,0205<br>(0,0300)* | 0,0048<br>(0,0219)* | 0,0001<br>(0,0141)* | 0,7378*<br>(0,2361)  |             |             |

\* Indica avaliador com problema ( $pF_{amostra} > 0,5$  ou  $pF_{repetição} < 0,05$ )

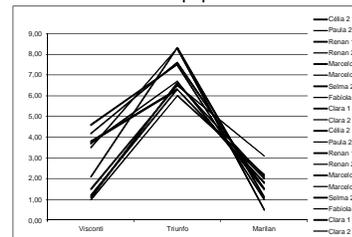
### Etapas da ADQ – 5ª. Etapa: Seleção final de avaliadores

Análise do consenso com a equipe

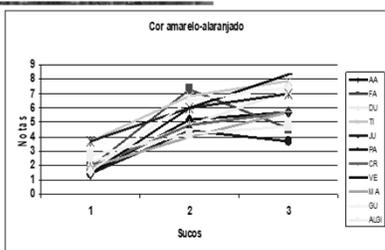
| ATRIBUTO           | AMOSTRAS | MÉDIA EQUIPE | AVALIADORES |              |           |        |      |
|--------------------|----------|--------------|-------------|--------------|-----------|--------|------|
|                    |          |              | Sandra      | Ana Cristina | Ana Paula | Carlos | Mara |
| Coloração rósea    | A        | 2,4          | 1,0         | 3,1          | 1,1       | 2,6    | 3,7  |
|                    | B        | 7,2          | 6,6         | 8,2          | 7,5       | 6,5    | 7,4  |
|                    | C        | 3,6          | 1,3         | 3,9          | 1,5       | 4,3    | 2,7  |
| Viscosidade        | A        | 3,1          | 3,6         | 2,4          | 2,1       | 3,3    | 3,3  |
|                    | B        | 6,3          | 7,3         | 8,1          | 6,6       | 6,4    | 4,9  |
|                    | C        | 3,2          | 2,2         | 2,0          | 2,1       | 3,6    | 4,5  |
| Brilho             | A        | 5,6          | 4,5         | 7,3          | 4,6       | 6,6    | 6,7  |
|                    | B        | 6,4          | 5,6         | 7,9          | 6,5       | 6,6    | 7,1  |
|                    | C        | 5,4          | 4,0         | 5,9          | 4,5       | 6,0    | 3,6  |
| Ar. Leite Ferment. | A        | 4,2          | 3,4         | 4,6          | 5,2       | 5,5    | 3,0  |
|                    | B        | 4,1          | 6,6         | 7,1          | 2,0       | 3,9    | 3,7  |
|                    | C        | 5,2          | 7,8         | 8,6          | 5,8       | 6,3    | 7,4  |
| Ar. Art. Morango   | A        | 4,8          | 4,6         | 5,0          | 4,4       | 4,1    | 4,0  |
|                    | B        | 6,4          | 6,6         | 7,8          | 6,5       | 5,7    | 5,0  |
|                    | C        | 5,5          | 5,4         | 7,5          | 5,7       | 3,7    | 3,6  |

### Etapas da ADQ – 5ª. Etapa: Seleção final de avaliadores

Análise do consenso com a equipe

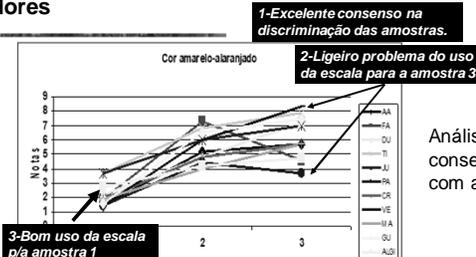


### Etapas da ADQ – 5ª. Etapa: Seleção final de avaliadores



Análise do consenso com a equipe

### Etapas da ADQ – 5ª. Etapa: Seleção final de avaliadores



3-Bom uso da escala p/a amostra 1

1-Excelente consenso na discriminação das amostras.

2-Ligeiro problema do uso da escala para a amostra 3

Solução: chamar atenção da equipe para o problema. Discutir que faixa da escala utilizar. Re-treinar ou eliminar avaliadores.

### Etapas da ADQ – 5ª. Etapa: Seleção final de avaliadores

Análise do consenso com a equipe

### Etapas da ADQ – 5ª. Etapa: Seleção final de avaliadores

Análise do consenso com a equipe

Falta de consenso; possivelmente por problema de entendimento do atributo Solução: retreinar a equipe ou desistir do atributo

### Etapas da ADQ – 5ª. Etapa: Seleção final de avaliadores

Análise do consenso com a equipe

### Etapas da ADQ – 5ª. Etapa: Seleção final de avaliadores

Análise do consenso com a equipe

1- Avaliadores com falta de consenso na discriminação das amostras.

2- Uso da escala MUITO inadequado

Solução: Retreinar a equipe em relação às referências. Retreinar os dois avaliadores à parte

### Etapas da ADQ – 5ª. Etapa: Seleção final de avaliadores

Análise do consenso com a equipe

### Etapas da ADQ – 6ª. Etapa: Avaliação das amostras

**Teste sensorial:** conduzido em condições que garantam a individualidade dos julgamentos dos avaliadores, bem como os demais requisitos necessários à avaliação sensorial.

Amostras reais, não mais as amostras formuladas para apresentar diferenças e usadas no treinamento e seleção dos avaliadores.

## Etapas da ADQ – 7ª. Etapa: Análise dos resultados

- ✓ Análise de variância (ANOVA)
- ✓ Testes de média de Tukey
- ✓ Perfil sensorial (Gráfico Aranha)
- ✓ Análise de Componentes Principais (ACP)

## Etapas da ADQ – 7ª. Etapa: Análise dos resultados

- ✓ Análise de variância (ANOVA)

Tabela ANOVA dos resultados da ADQ

| Fontes de variação    | Graus de liberdade | SQ | QM | F |
|-----------------------|--------------------|----|----|---|
| <b>Amostras</b>       |                    |    |    |   |
| Avaliadores           |                    |    |    |   |
| Int. Amos x Avaliador |                    |    |    |   |
| Erro Residual         |                    |    |    |   |
| Total                 |                    |    |    |   |

## Etapas da ADQ – 7ª. Etapa: Análise dos resultados

### Análise dos resultados - da Tabela ANOVA:

- ✓ F do avaliador significativo  $p/ p < 0,05$ : indica que os avaliadores usaram diferentes porções da escala para expressar a sensação provocada por uma mesma amostra. Difícil de ser evitada na análise sensorial.
- ✓ F da amostra for significativo a  $p < 0,05$ : indica que os avaliadores perceberam diferenças sensoriais entre pelo menos duas das amostras.
- ✓ F da interação amostra x avaliador for significativo a  $p < 0,05$ : Pode indicar problema grave no treinamento e seleção dos avaliadores. Pode haver pelo menos um avaliador avaliando as amostras de forma não consensual com a equipe.

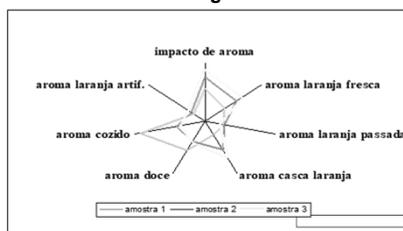
## Representação dos resultados da ADQ

### ■ Representação tabular dos resultados

| ATRIBUTOS        | AMOSTRA A        | AMOSTRA B        |
|------------------|------------------|------------------|
| <b>Aroma</b>     |                  |                  |
| Característico   | 6,0 <sup>a</sup> | 3,0 <sup>b</sup> |
| <b>Sabor</b>     |                  |                  |
| Doce             | 4,5 <sup>a</sup> | 4,5 <sup>a</sup> |
| Amargo           | 7,0 <sup>a</sup> | 3,5 <sup>b</sup> |
| Malte            | 2,5 <sup>b</sup> | 6,0 <sup>a</sup> |
| Acido            | 9,0 <sup>a</sup> | 9,0 <sup>a</sup> |
| <b>Textura</b>   |                  |                  |
| Quebradiço       | 3,0 <sup>a</sup> | 3,2 <sup>a</sup> |
| Inicial          |                  |                  |
| Quebradiço final | 3,0 <sup>b</sup> | 8,0 <sup>b</sup> |

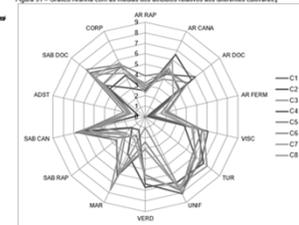
## Representação dos resultados da ADQ

### ■ Perfil sensorial - gráfico aranha



## Representação dos resultados da ADQ

Figura 31 – Gráfico Aranha com as médias dos atributos relativos aos diferentes cultivares<sup>1</sup>



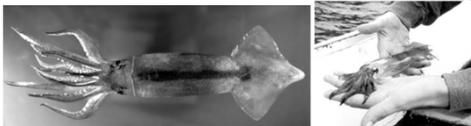
(AR RAP) aroma de rapadura, (SAB CANA) aroma natural de cana, (AR DOC) aroma doce, (AR FERM) aroma de café fermentado, (SAB RAP) sabor de rapadura, (SAB CAN) sabor de café de cana, (ADST) adstringência, (SAB DOC) sabor/gosto doce, (VISC) viscosidade aparente, (TUR) turbidez, (UNF) uniformidade, (VERD) cor verde, (MAR) cor marrom e (CORP) corpa. C1 – IAC 95069; C2 – SP 633847; C3 – BR 82079; C4 – BR 82715; C5 – CTC 9001; C6 – CTC 2; C7 – CTC 9003; C8 – SP 813204<sup>1</sup>

### ADQ - Exemplos de estudos

Lebensm. Wiss. u. Technol., 35, 29-39(2000)

#### Sensory, Colour and Psychrotrophic Bacterial Analyses of Squids (*Loligo plei*) During Storage in Ice

J. Lapa-Guilmaries, M. Aparecida Azevedo da Silva, P. Eduardo de Fêlixio and E. Contreras Guzman



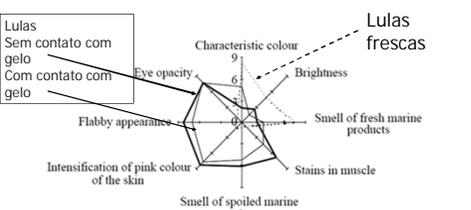
### ADQ - Exemplos de estudos

Tabela 1. Descrição dos atributos de avaliação e áreas e referências técnicas para a Avaliação Descritiva Quantitativa (ADQ) de lulas armazenadas em gelo.

| DESCRIPTOR                                    | DEFINIÇÃO  | REFERÊNCIA  |
|---|--|---|
| APARIÇÃO DO MÚSCULO                           |  |   |
| COR CARACTERÍSTICA (CORC)                     | Cor branca-leitosa, levemente amarelada.   | Músculo de lulas frescas.                                 |
| FRESCURA DE MANCHAS ESCURAS OU ESCURAS (MANC) | Existência de pigmentação não característica (cores escuras) na carne.   | Músculo de lulas deterioradas em um vaso de deterioração. |
| BRILO (BRIL)                                  | Reflexão de raios luminosos a partir de uma superfície lisa.   | Músculo de lulas deterioradas.                            |
| AROMA DO MÚSCULO                              |  |   |
| AROMA DE PESCADOR FRESCO (AROF)               | Aroma suave, associado a marinha, água de mar, algas marinhas.   | Músculo de lulas frescas, mariscos frescos.               |
| AROMA DE PESCADOR DETEIORADO (AROD)           | Aroma forte, penetrante, associado, peixeiro, deteriorado ou em vaso de deterioração.  | Músculo de lulas deterioradas.                            |
| APARIÇÃO EXTERNA DA SEDA BRANCA               |  |   |
| ESPALHAMENTO/INTENSIFICAÇÃO DA COR ROSA (ESR) | Fenômeno onde a cor rosa característica da pele das lulas frescas se torna mais escura e se espalha por todo o corpo a partir da região mais próxima à cabeça. | Lulas deterioradas.                                       |
| FLACIDEZ (FLAC)                               | Característica relacionada com a perda da forma original de corpo das lulas.   | Lulas deterioradas.                                       |
| OPACIDADE DOS OLHOS (OPAC)                    | Característica de um objeto ou produto que não se deve apresentar para luz.  | Olhos de lulas deterioradas.                              |

FIGURA 10. Folha para avaliação sensorial de lulas avaliadas com aproximada LA e LC.

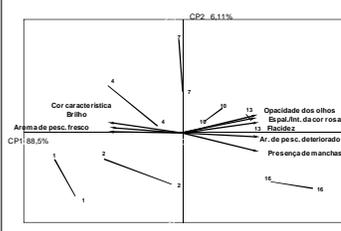
### ADQ - Exemplos de estudos



**Fig. 1** Sensory profiles of squids evaluated 1 day after capture and at the end of the storage time (16 days) in the contact ice (CI) and non-contact ice (NC) storage methods. 1 day (----), CI (—), NC (—)

### ADQ - Exemplos de estudos

#### Gráfico ACP lulas com contato com gelo



Forma gráfica de representar correlações entre características avaliadas na amostra ou produto.

Podem-se fazer inferências quando a soma das % de CP1 e CP2 é alta - > 80% - 90%.

Produtos ficam posicionados perto das características que possuem em maior intensidade.

Produtos semelhantes ficam posicionados em proximidade e produtos diferentes ficam em quadrantes opostos.

### Perfil Livre (Free choice profile)

Journal of the Science of Food and Agriculture

The use of free-choice profiling for the evaluation of commercial ports

Anthony A. Williams, Steven P. Langron

Article first published online 20 SEP 2006  
DOI: 10.1002/jsf.27420/200613  
Copyright © 2006 John Wiley & Sons, Ltd

Abstract  
The paper describes a new approach to profile analysis in which each assessor produces individual profiles of the products, using his or her own terms for describing them without the necessity to explain the meaning of each term. The spatial configuration derived from individual profiles are rationalised by generalised Procrustes statistics. The result is a consensus configuration revealing the interrelationships between the parameters for the panel as a whole. An experiment conducted on commercial ports using ten assessors, both expert and non-expert, validates the technique.

### Perfil Livre

- Princípio: pessoas percebem as mesmas características do produto, mesmo que se expressem de maneira diferente.
- Termos descritivos são utilizados na quantidade e da maneira que se desejar, desde o início até o final da avaliação.
- Avaliações realizadas com escalas de intensidade dos atributos percebidos, como na ADQ.
- Resultados similares aos obtidos com ADQ, com vantagem de exigir menos treinamento.

## Perfil Livre

- Muito útil em estudos de vida de prateleira, onde é impossível descrever e treinar antecipadamente os atributos que podem surgir durante o armazenamento.
- Necessidade de softwares capazes de realizar Análise de Procrustes Generalizada (GPA).

## Perfil livre

Por meio de operações de rotação, translação, reflexão e escala, a GPA redimensiona o conjunto de dados para que seja possível a comparação entre avaliadores e o estabelecimento de um consenso.

Aproxima as configurações de cada avaliador a uma configuração consensual, maximizando as similaridades geométricas.

## Perfil Livre x ADQ

| Etapas ADQ   | Etapas Perfil Livre  |
|--|--|
| Listas individuais de atributos (1 a 5 sessões)              | Listas individuais de atributos (1 a 5 sessões)                                |
| Lista consenso atributos e referências (grupo – 2-5 sessões) | Definições dos atributos e utilização da ficha (individualmente – 1-2 sessões) |
| Treinamento – uso escalas (2 a 3 sessões)                    |  |
| Seleção final de avaliadores (3 a 4 sessões)                 |  |
| Retreinamento (0 a 1 sessão)                                 |  |
| No. sessões pré-avaliação: 8-18                              | No. sessões pré-avaliação: 2-7   |
| Avaliação das amostras                                       | Avaliação das amostras   |

## Perfil Flash (Flash profile)

Desenvolvida por Jean-Marc Sieffermann (congressos 2000, 2002)  
 Combinação de Perfil livre e avaliação comparativa dos produtos.

O aspecto quantitativo é apenas a ordem de intensidade percebida nos produtos.

**Primeira sessão:** levantamento de atributos  
**Segunda sessão:** análise dos atributos e ordenação dos produtos

## Perfil Flash (Flash profile)

**Figure 1** An example of flash profile answer sheets and data coding. Assessors were asked to select their own attributes to describe a set of five products presented simultaneously and to rank the products for each attribute.

**Figure 2** An example of data table obtained with flash profile. Three assessors described five products using, respectively, four, seven and five attributes.

| Product | Assessor 1 |     |    |     |     | Assessor 2 |     |     |     |     | Assessor 3 |     |    |     |     |    |    |
|---------|------------|-----|----|-----|-----|------------|-----|-----|-----|-----|------------|-----|----|-----|-----|----|----|
|         | A1         | A2  | A3 | A4  | A5  | A1         | A2  | A3  | A4  | A5  | A6         | A7  | A1 | A2  | A3  | A4 | A5 |
| 327     | 1          | 1.5 | 4  | 1   | 2.5 | 1.5        | 5   | 1   | 1   | 4.5 | 1.5        | 4.5 | 3  | 1.5 | 4   |    |    |
| 145     | 2.5        | 1.5 | 1  | 4.5 | 1   | 1.5        | 2   | 4.5 | 2   | 2.5 | 1          | 4.5 | 2  | 2   | 1.5 | 1  |    |
| 365     | 2.5        | 3   | 5  | 2.5 | 2.5 | 4          | 2.5 | 3   | 2.5 | 4.5 | 1.5        | 4.5 | 1  | 3   | 4   |    |    |
| 124     | 4          | 4.5 | 2  | 4.5 | 4   | 3          | 2   | 4.5 | 4.5 | 4   | 2          | 4.5 | 1  | 4   | 4   | 2  |    |
| 909     | 5          | 4.5 | 3  | 2.5 | 5   | 5          | 2   | 2.5 | 4.5 | 5   | 3          | 3   | 3  | 5   | 5   | 1  |    |

*International Journal of Food Science & Technology*  
 2004, 39(1), 1-13

Invited review  
**Quick and dirty but still pretty good: a review of new descriptive methods in food science**  
 Dominique Valentin, Sébastien Chollet, Mustafizul Hossain & Hervé Abad

## Perfil Livre x Perfil Flash

| Etapas Perfil Flash   | Etapas Perfil Livre   |
|---|---|
| Listas individuais de atributos (1 sessão) + sessão intermediária | Listas individuais de atributos (1 a 5 sessões)               |
| Teste com uso da ficha de ordenação (1 sessão)                    | Definições dos atributos e comprovação da ficha (1-2 sessões) |
| Avaliação das amostras por ordenação                              | Avaliação das amostras em escala de intensidade               |

## Método descritivo convencional x Perfil Flash

**Fig. 2.** Experiment A—evaluation of strawberry yoghurts: plot of the Procrustes analysis performed on the consensus data from the two panels respectively dedicated to conventional profile (filled symbols) and to Flash profile (open symbols).

## Método Spectrum

Metodologia organizada por Gail Vance Civile na década de 1970 e desenvolvida com a colaboração de diversas companhias cujo objetivo era dispor de método descritivo reprodutível e repetitivo para seus produtos.

Filosofia pragmática: fornece as ferramentas com as quais desenhar uma análise descritiva para uma dada categoria de produtos.

## Método Spectrum

### 11 The Spectrum™ Descriptive Analysis Method

**Capítulo do livro: Sensory Evaluation Techniques**  
57 páginas

4 páginas

Outras 53 páginas

**CONTENTS**

- I. Designing a Descriptive Procedure
- II. Terminology
- III. Intensity
- IV. Other Options
- V. Modified Short-Version Spectrum Descriptive Procedures for Quality Assurance, Shelf-Life Studies, etc.

**References**

**Appendix 11.1 Spectrum Terminology for Descriptive Analysis**

- A. Terms Used to Describe Appearance
- B. Terms Used to Describe Flavor (General and Baked Goods)  
Example: Flavor Terminology of Baked Goods
- C. Terms Used to Describe Semisolid Oral Texture  
Example: Semisolid Texture Terminology—Oral Texture of Peanut Butter
- D. Terms Used to Describe Solid Oral Texture  
Example: Solid Texture Terminology of Oral Texture of Cookies
- E. Terms Used to Describe Skinfeel of Lotions and Creams
- F. Terms Used to Describe Handfeel of Fabric and Paper
- G. Terms Used to Describe the Feel of Hair (Wet and Dry)
- H. Terms Used to Describe the Lather and Skinfeel of Bar Soap
- I. Terms Used to Describe the Skinfeel of Antiperspirants

## Método Spectrum

**Appendix 11.2 Spectrum Intensity Scales for Descriptive Analysis**

- A. Intensity Scale Values (0 to 15) for Some Common Aromatics
- B. Intensity Scale Values (0 to 15) for the Four Basic Tastes
- C. Intensity Scale Values (0 to 15) for Semisolid Oral Texture Attributes
- D. Intensity Scale Values (0 to 15) for Solid Oral Texture Attributes
- E. Intensity Scale Values (0 to 15) for Skinfeel Texture Attributes
- F. Intensity Scale Values (0 to 15) for Fabricfeel Attributes

**Appendix 11.3 Spectrum Descriptive Analysis Product Lexicons**

- A. White Bread Flavor
- B. White Bread Texture
- C. Toothpaste Flavor
- D. Toothpaste Texture
- E. Potato Chip Flavor
- F. Potato Chip Texture
- G. Mayonnaise Flavor
- H. Mayonnaise Texture
- I. Corn Chip Flavor
- J. Corn Chip Texture
- K. Cheese Flavor
- L. Cheese Texture
- M. Caramel/Confections Flavor
- N. Caramel Texture
- O. Chocolate Chip Cookie Flavor
- P. Chocolate Chip Cookie Texture
- Q. Sausage Sauce Flavor
- R. Spaghetti Sauce Texture

**Appendix 11.4 Spectrum Descriptive Analysis Full Product Descriptions**

- A. White Bread
- B. Toothpaste
- C. Peanut Butter
- D. Mayonnaise
- E. Marinara Sauce

**Appendix 11.5 Spectrum Descriptive Analysis Training Exercises**

- A. Basic Taste Combinations Exercise
- B. Cookie Variation Exercise

## Método Spectrum

Avaliadores podem ser selecionados e treinados para avaliar um produto (ex.: biscoito recheado com chocolate) ou uma categoria de produtos (biscoitos).

Produtos avaliados em todas ou apenas uma característica (aparência, aroma, sabor ou textura), ou para atributos chave.

Metodologia pode ser “customizada” de acordo com o objetivo.

## Método Spectrum

- ✓ Terminologia desenvolvida e levantada por equipe de avaliadores que tenha sido previamente exposta a princípios técnicos básicos relativos aos atributos, ou seja equipe treinada.
- ✓ Ex.: avaliadores avaliando cor devem saber a diferença entre tonalidade (verde - vermelho), luminosidade (claro - escuro) e cromaticidade (opaco - brilhante).
- ✓ Escalas com quantos pontos forem necessários de acordo com os produtos e atributos avaliados. Ex.: escala de 15 centímetros, escala com 30 categorias, etc.
- ✓ Avaliadores utilizam escala de intensidade e são treinados com no mínimo 2 e idealmente 5 pontos de referência de intensidade ao longo da escala.

### Método Spectrum

B. Intensity Scales Values (0 to 15) for the Four Basic Tastes (continued)

|  | Sweet | Salt | Sour | Bitter |
|--|-------|------|------|--------|
| 3% Sucrose/0.55% NaCl                  | 7     | 9    |      |        |
| 0.1% Citric Acid/0.55% NaCl            |       | 11   | 6    |        |
| 3% Sucrose/0.1% Citric Acid/0.3% NaCl  | 5     | 5    | 3.5  |        |
| 3% Sucrose/0.1% Citric Acid/0.55% NaCl | 4     | 11   | 6    |        |
| Caffeine, solution in water            |       |      |      | 2      |
| 0.05%                                  |       |      |      | 5      |
| 0.125%                                 |       |      |      | 10     |
| 0.25%                                  |       |      |      | 15     |
| Celery seed                            |       |      |      | 9      |
| Chocolate bar (Hershey)                | 10    |      | 5    | 4      |
| Citric acid, solution in water         |       |      | 2    |        |
| 0.05%                                  |       |      | 5    |        |
| 0.08%                                  |       |      | 5    |        |
| 0.15%                                  |       |      | 10   |        |
| 0.20%                                  |       |      | 15   |        |
| Coca-Cola Classic                      | 9     |      |      |        |
| Evidence, raw                          |       |      |      | 7      |
| Fruit punch (Hawaiian)                 | 10    |      | 3    |        |
| Grape juice (Wells)                    | 6     |      | 7    | 2      |
| Grape Kool-Aid                         | 10    |      | 1    |        |
| Grapefruit juice, bottled (Kraft)      | 3.5   |      | 13   | 2      |
| Kumquat pickle (Yonke)                 |       | 12   | 10   |        |
| Lemon juice (RealLemon)                |       |      | 15   |        |
| Lemonade (Country Time)                | 7     |      | 5.5  |        |
| Mayonaisse (Hellman's)                 |       | 8    | 3    |        |
| NaCl, solution in water                |       |      |      |        |
| 0.2%                                   |       | 2.5  |      |        |
| 0.35%                                  |       | 5    |      |        |
| 0.5%                                   |       | 8.5  |      |        |
| 0.7%                                   |       | 14   |      |        |

✓ Obtém-se pouca variabilidade entre avaliadores e facilidade para comparações sensoriais ao longo do tempo.

✓ Análise de resultados similar à ADQ.

### Método tempo intensidade (TI)

Nos métodos sensoriais convencionais, como a análise descritiva quantitativa ou outras formas de avaliação utilizando escalas, as propriedades sensoriais estudadas são consideradas como fenômeno estático. Avaliação em apenas um momento do processo de consumo do alimento.

Porém as características dos alimentos mudam durante os processos de mastigação e salivação.

O método tempo-intensidade (TI) é utilizado para avaliar as propriedades dinâmicas da ingestão de alimentos.

Devido às dificuldades de avaliação está geralmente focado em uma ou duas características do produto. → CATA temporal

### Método tempo intensidade (TI)

Primeiros estudos sobre mudanças nas características de alimentos durante a degustação apareceram na década de 1930.

Metodologia de TI é reconhecida na década de 1950. Avaliadores usavam papel e cronômetro para marcar a duração das sensações.

Nas décadas de 1970-1980 surgem os primeiros sistemas eletromecânicos para desenhar as curvas de tempo intensidade.

### Método tempo intensidade (TI)



Equipamento para registro de tempo/intensidade de um estímulo

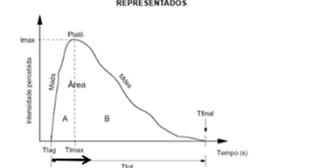


FIGURA 1 - CURVA TÍPICA TEMPO-INTENSIDADE COM ALGUNS PARÂMETROS REPRESENTADOS

Valor de intensidade máxima (Imax), tempo para atingir a intensidade máxima (Tmax), tempo total de duração do estímulo (Ttot), área total sob a curva (Área), tempo da duração da intensidade máxima (Pmax), tempo antes do estímulo iniciar (tempo de reação) (Tinj), tempo de latência ou delay (Tlat), hora de crescimento (Hinc), hora de decaimento (Hdec), área sob a curva antes da intensidade máxima (A), área sob a curva depois da intensidade máxima (B) (CLIFF e HEYMANN, 1993)

### Método tempo intensidade (TI)

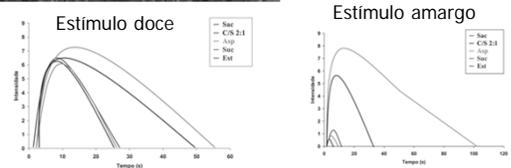


Figura 12 - Curvas tempo-intensidade do estímulo doce dos ameixos de suco de abacaxi adocicado com sacarose (Suc), ciclamato/sacarose (C/S 2:1), aspartame (Asp), sacarina (Est) e controlado (Est) a 0,2% de equidistribuição de doçura.

Figura 13 - Curvas tempo-intensidade de estímulo amargo dos ameixos de suco de abacaxi adocicado com sacarose (Suc), ciclamato/sacarose (C/S 2:1), aspartame (Asp), sacarina (Est) e controlado (Est) a 0,2% de equidistribuição de doçura.

Marcellini, P. S. Caracterização sensorial por perfil livre e análise tempo-intensidade de suco de abacaxi (*Ananas comosus* L. Merrill) reconstituído e adoçado com diferentes edulcorantes. Campinas, SP: [s.n.], 2005. Tese (doutorado) na Universidade Estadual de Campinas.

### ZEA1000 – Análise sensorial de alimentos

#### Métodos descritivos de Análise Sensorial

#### Testes descritivos com consumidores



Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos | USP | Universidade de São Paulo (Brasil)



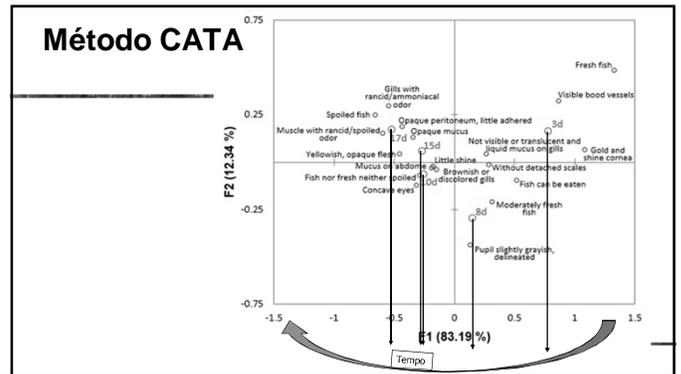
### Método CATA (Check All That Apply)

Tabela 7. Resultados da análise Qui-Quadrado para os dados obtidos do CATA para tainha.

| Características / termos                                  | Qui-Quadrado | significância (p) <sup>a</sup> |
|---|--------------|--------------------------------|
| Pele com pouca barba                                      | 13,79207     | 0,007181                       |
| Pele sem escamas soltas                                   | 26,66701     | 0,000024                       |
| Pele com muco opaco                                       | 26,37567     | 0,000028                       |
| Córnea dura e límpida                                     | 81,43232     | 0,000001                       |
| Pupila com cor levemente acinzentada, delimitada          | 44,82734     | 0,000001                       |
| Olho com formato côncavo/afundado                         | 41,92327     | 0,000001                       |
| Brânquia com cor mamom, castanha ou descolorada           | 12,08522     | 0,016731                       |
| Brânquia com odor rançoso ou amoniacal                    | 37,04245     | 0,000001                       |
| Brânquias com muco imperceptível ou transparente e fluido | 13,60784     | 0,008660                       |
| Membrana da cavidade abdominal opaca, pouco aderida       | 28,91051     | 0,000009                       |
| Presença de muco na cavidade abdominal                    | 4,864780     | 0,301459                       |
| Vasos sanguíneos visíveis na cavidade abdominal           | 93,47701     | 0,000001                       |
| Carne com cor amarelada, opaca                            | 53,74039     | 0,000001                       |
| Odor do miocúlo rançoso ou deteriorado                    | 70,82529     | 0,000001                       |
| Pele fresco   | 121,5001     | 0,000001                       |
| Pele moderadamente fresco                                 | 24,20112     | 0,000064                       |
| Pele nem fresco nem deteriorado                           | 14,25009     | 0,002703                       |
| Pele deteriorado  | 55,75687     | 0,000001                       |

Nota: <sup>a</sup> Vários níveis de p < 0,05 os termos foram citados pelos consumidores com frequências diferentes para os tempos de amarelecimento da tainha.

Avaliação global



### Método CATA Temporal

Food Quality and Preference 47 (2016) 79-90

Contents lists available at ScienceDirect

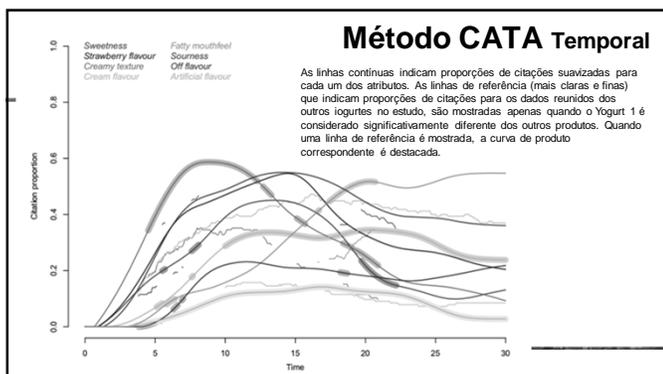
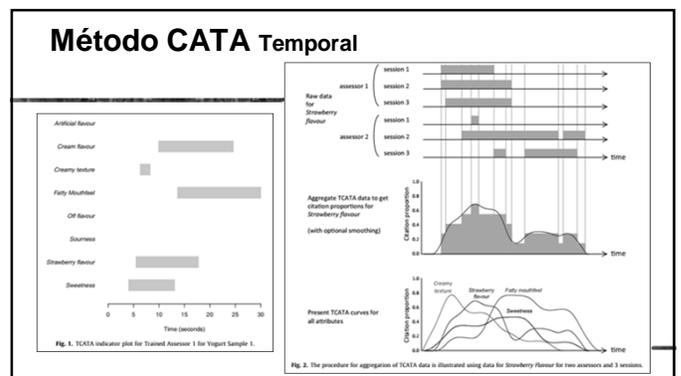
Food Quality and Preference

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/foodqual](http://www.elsevier.com/locate/foodqual)

Temporal Check-All-That-Apply (TCATA): A novel dynamic method for characterizing products

John C. Castura<sup>a,\*</sup>, Lucía Antúnez<sup>b</sup>, Ana Giménez<sup>b</sup>, Gastón Ares<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Compassion Inc., 255 Spenceville Ave. W., Canby, Oregon 97103, Canada  
<sup>b</sup>Facultad de Química, Universidad de la República, Ciel. Flores 2124, CP. 11800 Montevideo, Uruguay



### Método Listagem livre

#### Duas abordagens:

Avaliadores recebem as amostras de forma monádica e uma ficha na qual devem listar todas as características que percebem naquela amostra. Ex.: café(s)

Avaliadores recebem um tema (categoria de produto) e uma ficha na qual devem listar todos os produtos que se lembram naquele tema ou categoria. Ex.: café da manhã

## Método Listagem livre

Food Quality and Preference 21 (2010) 295–301

Contents lists available at ScienceDirect

Food Quality and Preference

ELSEVIER

journal homepage: www.elsevier.com/locate/foodqual

Free listing: A method to gain initial insight of a food category

G. Hough\*, D. Ferraris

Consejo de Investigaciones Científicas, Instituto de Buenos Aires, Instituto Superior Experimental de Tecnología Alimentaria, Páramo 151 (2000) Hume de Julio, 81, 16, Argentina

Estudo realizado com estudantes de idade entre 15-18 anos (n=184) de dois tipos de escolas: 100 estudantes de escola privada, famílias de renda média-alta 84 estudantes de escola pública, famílias de renda baixa

Tiveram 15 minutos para escrever os nomes de todas as frutas que conheciam, quer gostassem ou não, quer já tivessem consumido ou não.

## Método Listagem livre

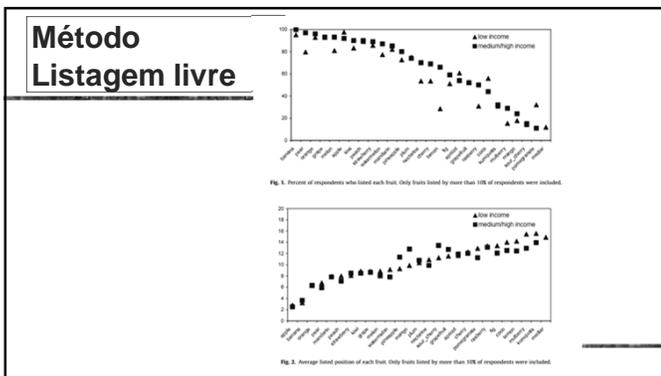
Neste tipo de técnica, duas informações são importantes:

- ✓ as frutas listadas por cada avaliador
- ✓ a posição em que aparecem na lista de cada avaliador, o que dá uma ideia da importância – a fruta que é lembrada/listada primeiro é mais importante

**Table 1**  
Position of fruits listed by five of the respondents; fruits were those mentioned by more than 25% of respondents.

| Fruits      | Respondents |    |    |    |    |
|-------------|-------------|----|----|----|----|
|             | A           | B  | C  | D  | E  |
| Apple       | 3           | 11 | 2  | 1  | 3  |
| Apricot     | *           | 12 | 7  | 15 | *  |
| Banana      | 1           | 10 | 1  | 10 | 1  |
| Cherry      | *           | 4  | 8  | 17 | *  |
| Coco        | 17          | 21 | *  | 7  | *  |
| Fig         | 12          | 5  | *  | 13 | *  |
| Grape       | 14          | 23 | 16 | 14 | 10 |
| Grapefruit  | *           | *  | *  | *  | 12 |
| Kiwi        | 4           | 18 | 13 | 2  | 8  |
| Kumquats    | *           | *  | *  | *  | *  |
| Lemon       | *           | *  | *  | *  | 15 |
| Mandarin    | 11          | 19 | 11 | 3  | 9  |
| Melon       | 8           | 14 | *  | 16 | 5  |
| Nectarine   | 5           | 13 | 15 | *  | *  |
| Orange      | 10          | 20 | 10 | 5  | 4  |
| Peach       | 16          | 8  | 3  | 11 | 7  |
| Pear        | 2           | 9  | 4  | 9  | 14 |
| Pineapple   | *           | 6  | 12 | 18 | 13 |
| Plum        | 6           | 15 | *  | 4  | 11 |
| Pomegranate | 7           | 16 | *  | *  | *  |
| Raspberry   | *           | *  | *  | *  | 16 |
| Strawberry  | 15          | 17 | 9  | *  | 2  |
| Watermelon  | 9           | 22 | 14 | 6  | 6  |

\* This fruit was not listed by the respondent.



## Método Listagem livre

Os 11 frutos apresentados na Tabela 2 podem ser considerados o conjunto principal de frutos para o domínio cultural de estudantes de 15 a 18 anos na Argentina. Esse conjunto principal é um resultado útil para estudos adicionais, como frequência de consumo e / ou gosto.

**Table 2**  
List of 11 most mentioned fruits and fruits in the first 11 average listing order.

| Most mentioned | Average listing order |
|----------------|-----------------------|
| Banana         | Apple                 |
| Orange         | Banana                |
| Apple          | Orange                |
| Grape          | Pear                  |
| Peach          | Mandarin              |
| Pear           | Peach                 |
| Melon          | Strawberry            |
| Strawberry     | Kiwi                  |
| Kiwi           | Grape                 |
| Mandarin       | Melon                 |
| Watermelon     | Watermelon            |

## Método Listagem livre

Identifying important package features of milk desserts using free listing and word association

Galati Ann., Buenos Aires\*\*

Os participantes foram solicitados a listar todos os recursos da embalagem e do rótulo de uma sobremesa láctea que consideram na fase de compra. "Liste todas as coisas de um embalagem de sobremesa láctea e do rótulo que você leva em consideração ao decidir comprá-lo".

**Table 4**  
Categories mentioned in the free listing task, frequency and average order in which they were listed.

| Category                               | Frequency (%) | Average order |
|--|---------------|---------------|
| Shelf-life date                        | 60            | 3.3           |
| Brand                                  | 49            | 2.6           |
| Flavour                                | 41            | 2.6           |
| Net content                            | 40            | 3.4           |
| Nutritional information                | 36            | 4.0           |
| Package colour                         | 31            | 3.3           |
| Package shape                          | 31            | 2.8           |
| Package integrity                      | 29            | 2.7           |
| Picture of a milk dessert on the label | 26            | 5.1           |
| Design of the label                    | 26            | 5.1           |
| Ingredients                            | 24            | 3.3           |
| Low-calorie                            | 19            | 3.2           |
| 0% fat                                 | 16            | 3.9           |
| Price                                  | 16            | 4.5           |
| Attractiveness                         | 14            | 6.1           |
| Packaging material                     | 11            | 2.5           |
| Practical package                      | 10            | 3.1           |

## Sorting - Classificação

Amostras são agrupadas de acordo com similaridades e diferenças e depois avaliadores descrevem suas características.

**Group 1**  
Pineapple  
Lemon  
Peach

**Group 2**  
Peach  
Passion fruit  
Banana

**Group 3**  
Oak  
Caramel  
Dried fruit

**Group 4**  
Asparagus  
Green beans  
Pineapple

FIGURE 4. Sorting method for wine sensory evaluation. Wines are grouped based on sensory similarities and differences and placed accordingly on a sheet of white paper.

Sensory evaluation of wine (Part 1)  
by Carla Weighman, Joanne Brand & Helene Nicusorout | 1 Feb. 2016 | <http://www.wineland.co.za/sensory-evaluation-of-wine-part-1/>

## Mapeamento projetivo ou Napping®

### Princípio

Os avaliadores são solicitados a posicionar as amostras em uma superfície plana (folha de papel) de modo que as amostras percebidas como semelhantes devem ficar próximas umas das outras, enquanto que as amostras menos similares são colocadas mais afastadas. Os avaliadores decidem sobre os próprios critérios de discriminação.



<https://www.youtube.com/watch?v=dW1nLk5JGg>

## Mapeamento projetivo ou Napping®

### Princípio

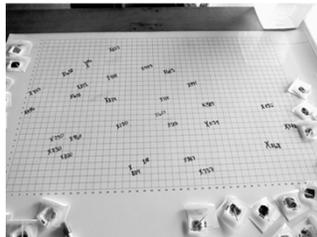
Ao final da tarefa todas as amostras são posicionadas com relação umas às outras. Informações descritivas sobre os produtos geralmente são obtidas ao se solicitar que os avaliadores adicionem algumas palavras que descrevem cada amostra.



## Mapeamento projetivo ou Napping®

### Princípio

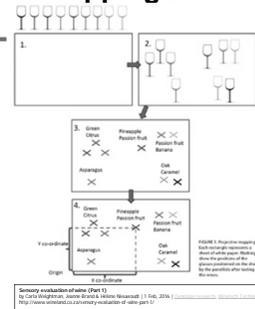
As coordenadas cartesianas (x, y) de cada posicionamento das amostras e as frequências dos descritores de amostras semelhantes constituem as duas matrizes estruturais de dados que são analisadas.



## Mapeamento projetivo ou Napping®

### Princípio

As coordenadas cartesianas (x, y) de cada posicionamento das amostras e as frequências dos descritores de amostras semelhantes constituem as duas matrizes estruturais de dados que são analisadas.



## Mapeamento projetivo ou Napping®



<https://www.youtube.com/watch?v=Ty6f1t93ZoY>

## Mapeamento projetivo ou Napping®



<https://www.youtube.com/watch?v=dW1nLk5JGg>

### Mapeamento projetivo ou Napping®

### Mapeamento projetivo ou Napping®

Critério de agrupamento: ?

### Mapeamento projetivo ou Napping®

Critério de agrupamento: ?

### Mapeamento projetivo ou Napping®

Critério de agrupamento: ?

### Mapeamento projetivo polarizado

Amostras referência são posicionadas primeiramente e depois provadores posicionam as amostras teste. Coordenadas são coletadas para análise multivariada.

FIGURE 4 Polarized projective mapping for sensory evaluation of wine samples. The figure shows the position of the reference samples and the position of the test samples. The figure is adapted from the article by the author. (http://www.wineand.com)

Sensory evaluation of wine (Part 1)  
by Carla Weingarten, Joanne Brand & Helene Nieuwoudt | 1 Feb. 2016 | [Densitology research, Winetech Technical](http://www.wineand.com)  
<http://www.wineand.com/2016/02/sensory-evaluation-of-wine-part-1/>