

Escalas

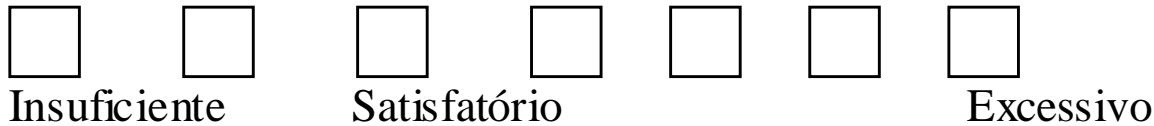
Análise Sensorial

Prof^a Dr^a Janaína Fernandes de
Medeiros Burkert

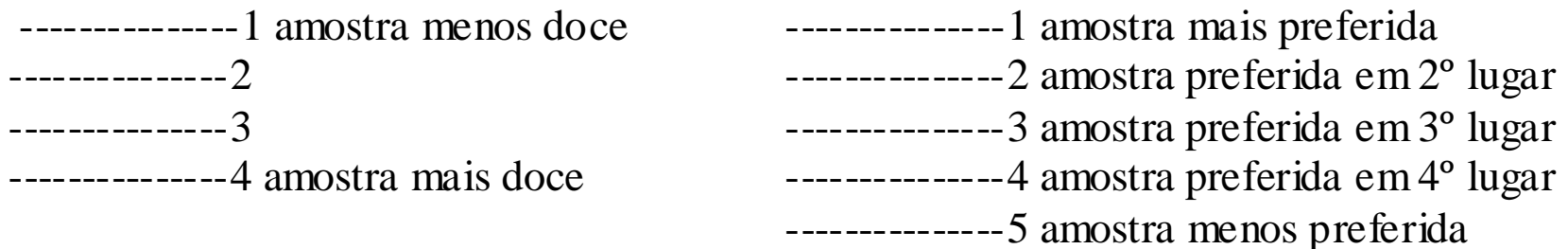
- Utilização de números ou palavras para expressar a intensidade de um determinado atributo
- Escalas: tornam os testes sensoriais mais informativos e representam uma forma de registrar as intensidades das percepções
- Validade da escala

CLASSIFICAÇÃO DAS ESCALAS (ABNT – NBR 14141, 1998)

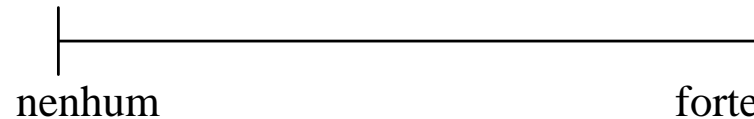
- **Escala nominal:** especifica somente classes ou categorias



- **Escala ordinal:** especifica categorias como série ordenada



- **Escala de intervalo ou categoria:** especifica igualdade de intervalos entre as categorias da escala
 - **ESTRUTURADAS:** escalas cujos intervalos são associados a números e/ou termos descritivos (discretos)
 - **NÃO ESTRUTURADAS OU LINEARES:** linhas demarcadas por expressões quantitativas nas extremidades (contínuos)



- **Escala de proporção:** atribuição de números pelos julgadores para indicar as proporções dos intensidades sensoriais em relação a uma referência (proporção)

Tipos de escalas quanto a posição

Vertical:

0 nenhum
1
2 fraco
3
4 moderado
5
6 forte
7
8 muito forte

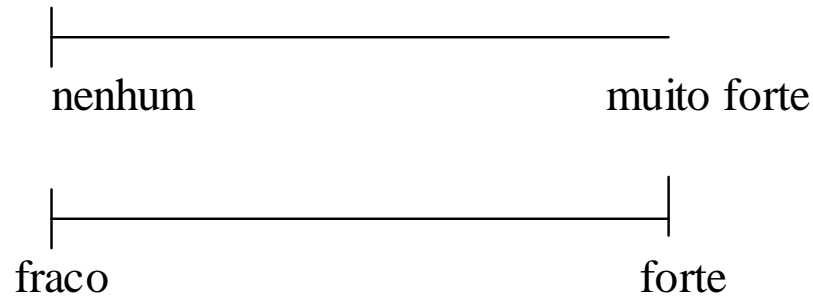
Horizontal

0	1	2	3	4	5	6	7	8
nenhum		fraco		moderado		forte		muito forte

Tipos de escalas quanto a polaridade

-Unipolar (fortemente recomendada): termos da escala se referem a só 1 atributo

Ex: escala para avaliar a intensidade de odor oxidado



- Bipolar (evitar uso sempre que possível) termos da escala se referem a + de 1 atributo

- 1 extremamente **duro**
- 2 muito duro
- 3 moderadamente duro
- 4 levemente duro
- 5 nem duro/nem macio
- 6 levemente macio
- 7 moderadamente macio
- 8 muito macio
- 9 extremamente **macio**

Críticas:

-escala confusa: aspectos diferentes de 1 mesmo atributo (textura) são avaliados numa mesma escala

? quando julgar duro? quando julgar macio? (varia muito entre indivíduos)

-Solução:

0 nenhuma dureza (ou firmeza)

1

2 ligeiramente duro (ou firme)

3

4 moderadamente duro

5

6 muito duro

7

8 extremamente duro

Escalas estruturadas X não estruturadas

-Não estruturada a intensidade do atributo julgado pode ser acuradamente marcada em qualquer ponto da escala. Recomenda-se para testes onde medidas sensoriais serão correlacionadas com medidas instrumentais.

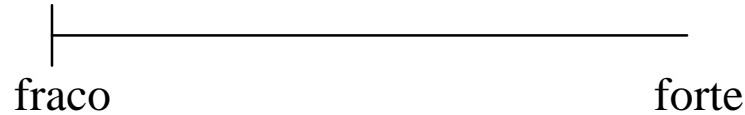
-Não estruturada a ausência de números evita erro psicológico

-Não estruturada é + difícil de ser entendida e usada por provador não treinado

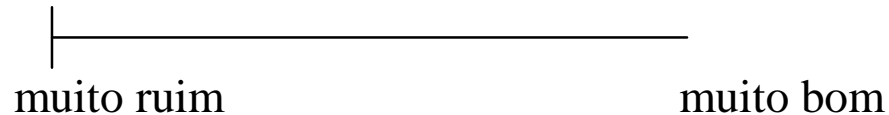
- Existem vários trabalhos na literatura internacional que mostram que as duas escalas são igualmente boas quanto a poder de discriminação e repetibilidade

Tipos de escalas quanto ao tipo de avaliação

- escalas de intensidade



- escala de qualidade: provadores treinados com padrões específicos avaliam a qualidade do produto



Críticas:

- dificuldade em definir “padrões de qualidade”
- é comum os padrões de qualidade terem sido definidos junto a consumidores do exterior e não refletem a preferência do consumidor nacional

Ex: vinhos, cervejas, etc...**CUIDADO AO USAR ESSAS ESCALAS**

Tipos de escalas quanto ao número de atributos julgados

- simples: apenas 1 atributo julgado de cada vez
- composta: diversos atributos julgados ao mesmo tempo e ao final 1 só nota é dada ao produto

Escala composta para avaliação de vinho:

Atributo	Grau obtido
Aparência	2
Cor	2
Aroma e Buquê	4
Acidez volátil	2
Acidez total	2
Doçura	1
Sabor	2
Amargor	2
Qualidade geral	2
TOTAL	19

Critério 17 a 20 pontos= vinho de qualidade superior

13 a 16 pontos = vinho padrão

9 a 12 pontos = vinho abaixo do padrão

1 a 8 pontos = vinho inaceitável

Problemas com escalas compostas:

- amostras com perfis sensoriais bem diferentes frequentemente recebem pontuações iguais

Atributo	Grau obtido amostra A	Grau obtido amostra B
Aparência	2	4
Cor	2	4
Aroma e Buquê	4	3
Acidez volátil	2	2
Acidez total	2	2
Doçura	1	1
Sabor	2	1
Amargor	2	1
Qualidade geral	2	1
TOTAL	19	19

Amostra A= Amostra B?

- Intensidade de cada atributo e o Perfil sensorial de cada amostra não foi definido, assim, essas escalas são de pouca ou nenhuma valia na otimização de processos e produtos

- raramente escalas compostas foram geradas através de consulta ao consumidor

PERIGO: só o consumidor pode definir parâmetros de qualidade em produtos alimentícios

- escalas compostas freqüentemente avaliam + de 1 variável ao mesmo tempo, e isso torna o resultado ambíguo, de difícil interpretação (aroma de vinho= 4 por quê? Muito floral? Pouco frutal?)

OBS: MUITOS cientistas que atuam na área de análise sensorial não recomendam o uso de escalas compostas .

Exemplo: Um analista sensorial aplicou um teste de escala para verificar se havia diferença entre a textura sensorial de 3 salsichas formuladas com diferentes porcentagens de proteínas texturizada de soja. Pergunta-se: existe diferença significativa entre as amostras? A equipe é homogênea?



Julgadores	A	B	C	Total	Média
1	6	4	8	18	6
2	3	1	2	6	2
3	11	4	6	21	7
4	6	3	5	14	4,67
5	10	2	7	19	6,33
6	9	2	7	18	6
7	6	3	3	12	4
8	11	4	5	20	6,67
9	3	2	1	6	2
10	8	5	3	16	5,33
11	6	2	4	12	4
Total	79	32	51	162	
Média	7,18	2,9	4,64		

Aplicando-se Análise de Variância (ANOVA):

1) Fator de correção

$n = n^\circ \text{ de amostras} \times n^\circ \text{ de julgadores}$

$n = 3 \times 11 = 33$

$$C = \frac{(\sum total)^2}{n} = \frac{(162)^2}{33} = 795,27$$

2) Variação devido às amostras – Soma dos Quadrados das Amostras (SQA)

$$SQA = \left[\frac{(79)^2 + (32)^2 + (51)^2}{11} \right] - 795,27 = 101,64$$

3) Variação devido ao julgador – Soma dos Quadrados dos Julgadores (SQJ)

$$SQJ = \left[\frac{(18)^2 + (6)^2 + (21)^2 + (14)^2 + (19)^2 + (18)^2 + (12)^2 + (20)^2 + (6)^2 + (16)^2 + (12)^2}{3} \right] - 795,27 = 9206$$

4) Soma do Quadrado Total (SQT)

$$SQT = [(cada\ valor)^2 + \dots] - C$$

$$SQT = [(2)^2 + (11)^2 + (4)^2 + (6)^2 + (6)^2 + (3)^2 + (5)^2 + (10)^2 + (2)^2 + (7)^2 + (9)^2 + (2)^2 + (7)^2 + (6)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (4)^2 + (4)^2 + (5)^2 + (3)^2 + (2)^2 + (1)^2 + (8)^2 + (5)^2 + (3)^2 + (6)^2 + (2)^2 + (4)^2] - 795,27 = 248,73$$

Total = amostra + julgador + resíduo

5) Soma do Quadrado do Resíduo (SQR)

$$\text{SQR} = 248,73 - 92,06 - 101,64 = 55,03$$

$$\text{GL} = n - 1$$

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fcalculado	Ftabelado
Amostra (A)	2	101,64	50,82	18,48	3,49
Julgador (J)	10	92,06	9,21	3,35	2,35
Resíduo (R)	20	55,03	2,75		
Total	32	248,73			

✓ $NA = n^{\circ} \text{ amostras} = 3$

✓ $NJ = n^{\circ} \text{ de julgadores} = 11$

✓ $GLA = NA - 1 = 3 - 1 = 2$

✓ $GLJ = NJ - 1 = 11 - 1 = 10$

✓ $GLT = (NA \times NJ) - 1 = (3 \times 11) - 1 = 32$

✓ $GLR = GLT - (GLA + GLJ) = 32 - (2 + 10) = 20$

$$QM = \frac{SQ}{GL}$$

$$F_{\text{calculado}} = \frac{QM_{\text{tratamento}}}{QMR}$$

Tukey para as amostras (diferença entre as amostras)

$$MDS = q \sqrt{\frac{QM_{residuo}}{n}} = 3,58 \sqrt{\frac{2,75}{11}} = 1,79$$

Onde: $n = n^{\circ}$ de provadores

A x B = $7,18 - 2,90 = 4,28 > 1,79 : \neq$ amostras

A x C = $7,18 - 4,64 = 2,54 > 1,79 : \neq$ amostras

B x C = $4,64 - 2,90 = 1,74 < 1,79 : =$ amostras

Amostras	Firmeza
A	7,18 _a
B	2,90 _{b,c}
C	4,64 _c

