

Novembro e Dezembro de 1980

VOL. XXVII

N.º 154

Viçosa — Minas Gerais

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

COMPARAÇÃO ENTRE OS MÉTODOS DE SOMA DE ORDENS E ANÁLISE DE VARIÂNCIA NA DETERMINAÇÃO DA SIGNIFICÂNCIA DE DIFERENÇAS DE RESPOSTAS SENSORIAIS AOS ALIMENTOS^{1/}

José Benício Paes Chaves^{2/}

Dilson Teixeira Coelho^{2/}

Alonso Salustiano Pereira^{2/}

Laede Maffia de Oliveira^{3/}

1. INTRODUÇÃO

Para controle de qualidade, estudo e desenvolvimento de produtos alimentícios, há, normalmente, necessidade de confiar nos sentidos do paladar, do olfato, da visão, do tato e da audição como auxiliares na avaliação da qualidade dos alimentos (7, 9). Isso se deve ao fato de não se conhecer ainda um método objetivo satisfatório para medir características, como sabor e odor, que têm grande importância para a aceitabilidade do produto pelo consumidor (12).

O desenvolvimento de um processo de avaliação eficiente e confiável deve basear-se em conhecimentos de Psicologia, Psicofísica e Estatística. No primeiro

^{1/} Parte da tese apresentada, pelo primeiro autor, à Universidade Federal de Viçosa, como uma das exigências para a obtenção do grau de «Magister Scientiae».

Recebido para publicação em 22-01-1980. Projeto 4.1801 do Conselho de Pesquisa da U.F.V.

^{2/} Departamento de Tecnologia de Alimentos da U.F.V. 36570 Viçosa, MG.

^{3/} Departamento de Matemática da U.F.V. 36570 Viçosa, MG.

caso, explicam-se e descrevem-se as respostas do estímulo sensorial; no segundo, quantificam-se as respostas dos provadores e descreve-se a relação entre o estímulo e a resposta; no terceiro, estuda-se a precisão dos julgamentos (17).

Por isso, deve-se ter cuidado ao planejar os experimentos, na condução dos testes e na análise dos resultados, para que se obtenham informações que tragam real contribuição para o consumidor e para a empresa envolvida no processamento de alimentos.

Os testes sensoriais requerem controles especiais de várias classes. Caso tais cuidados não tenham sido observados, os resultados obtidos podem ser tendenciosos ou, então, ter sua segurança reduzida. Muitos desses controles dependem das condições físicas nas quais os testes são conduzidos (1, 3). Assim, por exemplo, nos testes feitos em laboratório devem ser eliminados estímulos de odores estranhos e distração psicológica e providenciado conforto geral para o desenvolvimento do trabalho (3).

As escalas constituem um dos métodos subjetivos de uso mais comum. Aqui, um grupo de provadores, treinados ou não, classifica as amostras segundo uma escala de notas ou de modo que possam ser transformadas em notas. Esses resultados são submetidos à análise de variância e ao teste de média, para detecção de diferenças estatisticamente significativas, a um nível α de probabilidade, seguindo um delineamento estatístico apropriado.

O método da escala hedônica para testes sensoriais não só é de fácil aplicação, como também pode ser usado por provadores treinados e não treinados (3). Isso possibilita seu uso nos testes de preferência de produtos pelo consumidor, utilizando pessoas do próprio meio. É um método de classificação por escala que pode ser utilizado tanto para alimentos como para qualquer produto para o qual o emprego dos órgãos do sentido se torna necessário (16). As amostras são apresentadas aos provadores de modo aleatório, e estes as examinam e classificam segundo uma escala de atributos.

Pela escala hedônica, o provador observa, além da diferença de aceitação entre as amostras, o grau ou intensidade da aceitação.

No método das ordens, os provadores arranjam uma série de duas ou mais amostras, codificadas em ordem crescente ou decrescente de qualidade. No teste das ordens, para qualidade, normalmente, o objetivo é selecionar uma ou duas das melhores amostras testadas. Nesse teste devem ser usados, normalmente, provadores treinados. Quando muitos tratamentos, mais de seis, devem ser ordenados, pode-se utilizar a apresentação das amostras no delineamento em blocos incompletos, como ilustrado no delineamento descrito por GREENWOOD *et alii* (8) e AMERINE *et alii* (1). As amostras podem ser ordenadas pelo grau de aceitação ou de qualidade geral ou, ainda, por atributos específicos, como cor, volume, textura ou intensidade de «flavor». Os provadores devem ser treinados em relação aos aspectos que caracterizam a amostra (2).

Alguns estudos têm sido feitos com o objetivo de comparar os métodos de ordem com os de classificação por escala, comparação pareada, comparações múltiplas etc. O método das ordens e o de classificação por escala foram comparados no teste de acidez do suco de maçã; os resultados não mostraram diferença na conclusão (6).

A análise de variância de dados ordenados transformados em notas foi utilizada por MURPHY *et alii* (14), que não observaram diferença nas conclusões.

Os resultados das ordens podem ser resumidos pela enumeração do grupo de provadores que deu cada ordem às amostras ou pelo cálculo da média das ordens totais. Na avaliação de sabor estranho, PARKS converteu as notas em ordens, aplicando análise das ordens, segundo BRADLEY e TERRY (4), e concluiu que o

método das ordens contribuiu mais para a discriminação das conclusões.

KRAMER e TWIGG (12) descreveram os métodos usados para analisar dados ordenados: comparando os tratamentos com um padrão; comparando os tratamentos entre si; reordenando-os para determinar significância adicional de tratamentos e significância de interações, considerando um nível α de probabilidade.

Tendo em vista a necessidade de uma revisão sobre as técnicas de análise sensorial utilizadas na pesquisa e na indústria de alimentos, elaborou-se este trabalho, para estudar a viabilidade de aplicação do método das ordens («Ranking method») (10) na análise dos resultados sensoriais obtidos por escala hedônica, em substituição ao método da análise de variância.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Avaliação Sensorial dos Produtos

Para comparação dos dois métodos de análise dos resultados, isto é, análise de variância e soma de ordens, foram utilizados os resultados da avaliação sensorial de lingüiça seca, experimento de MARTINS (13), e resultados semelhantes, obtidos para sopa de milho e soja e marcas comerciais de manteiga.

No experimento realizado por MARTINS (13) foi estudada a influência da formulação nas características sensoriais da lingüiça seca. Os tratamentos foram:

A — 80% de carne bovina mais 20% de gordura suína (toucinho);

B — 70% de carne bovina mais 30% de gordura suína (toucinho);

C — 80% de carne suína mais 20% de gordura suína (toucinho);

D — 70% de carne suína mais 30% de gordura suína (toucinho);

E — 40% de carne bovina, 40% de carne suína mais 20% de gordura (toucinho).

A lingüiça seca, preparada segundo MARTINS (13), foi submetida à avaliação sensorial de 10 provadores, alunos e funcionários do DTA-UFV, com base numa escala hedônica de nove pontos.

A sopa de milho e soja consiste, basicamente, numa mistura de soja desengordurada e fubá de milho, em quatro diferentes proporções, posteriormente extrusada. Os tratamentos foram:

A — 60% de soja e 40% de milho;

B — 50% de soja e 50% de milho;

C — 40% de soja e 60% de milho;

D — 30% de soja e 70% de milho.

As amostras do produto, preparadas segundo CHAVES (5), foram servidas, quentes, a quinze provadores, em copos plásticos especiais, inodoros. A avaliação sensorial foi baseada numa escala hedônica de nove pontos, considerando, principalmente, as características de sabor, odor, cor, consistência e textura da sopa.

Foi realizado, no Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Viçosa (DTA — UFV), um teste sensorial, visando a comparar quatro marcas comerciais de manteiga. As amostras, adquiridas no comércio local, foram submetidas à avaliação sensorial de um painel de 20 provadores, constituído por alunos do DTA-UFV. Mantidas em geladeira, a 5°C, as amostras foram servidas aos provadores para avaliação do produto puro, segundo uma escala própria de 100 pontos (5).

A avaliação sensorial dos produtos foi conduzida em blocos casualizados, sendo cada provador um bloco.

2.2. Métodos de Análise dos Resultados

As notas médias dadas pelos provadores a cada um dos produtos estudados foram submetidas à análise de variância, no delineamento em blocos casualizados. As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey (5).

O método das ordens é usado para determinar como várias amostras diferem entre si, com base em características simples. Amostras codificadas, que podem ou não incluir um controle ou padrão, são apresentadas simultaneamente, e o provador é solicitado a ordená-las segundo a intensidade de uma característica específica. Esse método é de grande utilidade em laboratório, na avaliação de produtos ou processos por provadores que selecionam a melhor amostra, e para consumidores, para que se possa determinar a aceitação relativa de determinado número de amostras (1).

Neste trabalho, as notas fornecidas pelos provadores foram transformadas diretamente em ordens, que foram comparadas pelo método de KRAMER (10):

- a) As ordens dos tratamentos são listadas em colunas e os provadores em linhas;
- b) Somam-se as ordens para cada tratamento e comparam-se essas somas com os limites tabelados;
- c) A Tabela 1, preparada por KRAMER (11), fornece os limites de somas de ordens necessárias para significância ao nível de 5% de probabilidade ($P < 0,05$), para cada número de tratamentos e de repetições;
- d) As somas das ordens, dentro dos limites tabelados, não diferem entre si, estatisticamente, pelo método das ordens ($P < 0,05$);
- e) Detectada diferença significativa, os tratamentos restantes devem ser reordenados e comparados novamente pelo mesmo método.

No caso de notas iguais para dois ou mais tratamentos (empates), utilizou-se a média aritmética das ordens, como se não houvesse empates.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Quadro 1 mostra o resumo da análise de variância das notas dadas a lingüiça seca, sopa de milho e soja e marcas comerciais de manteiga pelo painel de provadores.

Pelo Quadro 1 observa-se que os provadores detectaram diferença significativa entre as cinco formulações de lingüiça seca e entre as quatro formulações da sopa de milho e soja, enquanto entre as quatro marcas comerciais de manteiga estudadas não foi detectada diferença significativa ($P < 0,05$).

O Quadro 2 mostra a comparação das médias das notas da avaliação sensorial da lingüiça seca e da sopa de milho e soja pelo teste de Tukey.

Pelo Quadro 2 observa-se que, para a lingüiça seca, as formulações C e D, com maior teor de carne suína, tiveram o mesmo grau de aceitação, enquanto as formulações B, C e E também não diferiram entre si. A formulação A, com menor teor de carne suína, foi a que teve menor aceitação ($P < 0,05$). Para a sopa de milho e soja, as formulações B, C e D, com menor teor de farinha de soja, não diferiram entre si e tiveram maior grau de aceitação, enquanto a formulação A, com maior teor de farinha de soja, teve menor aceitação ($P < 0,05$).

O Quadro 3 mostra as ordens das notas da avaliação sensorial da lingüiça seca.

Na Tabela 1, com 10 repetições e 5 tratamentos, encontram-se os valores 20-40. Comparando a soma de ordens do Quadro 3 com esses valores, verifica-se que o tratamento A foi o que teve, significativamente, o menor grau de aceitação, enquanto o tratamento D teve maior aceitação, pelo método das ordens ($P < 0,05$).

QUADRO 1 - Resumo da análise de variância das notas da avaliação sensorial de lingüiça seca, sopa de milho e soja e marcas comerciais de manteiga pelo painel de provadores

F.V.	Lingüiça Seca		Sopa de Milho e Soja		Manteiga	
	G.L.	Q.M.	G.L.	Q.M.	G.L.	Q.M.
Provadores	09	0,28	14	0,39	19	144,62
Tratamentos	04	3,57*	03	19,05*	03	83,18 ns
Resíduo	36	0,19	42	0,94	57	45,66
Coef. de Variação		6,58%		14,05%		9,72%

*. Significativo ao nível de 5% de probabilidade ($P < 0,05$).
 ns. Não significativo ao nível de 5% de probabilidade ($P < 0,05$).

QUADRO 2 - Comparação das médias das notas da avaliação sensorial da lingüiça seca e da sopa de milho e soja

Lingüiça seca		Sopa de milho e soja	
Tratamento ou Formulação	Média	Tratamento ou Formulação	Média
D	7,2 a	C	7,70 a
C	7,1 ab	B	7,34 a
E	6,6 b	D	7,32 a
B	6,4 b	A	5,23 b
A	5,8 c		
d.m.s. (Tukey)	0,56		0,95

Em cada coluna, as médias seguidas de pelo menos uma mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade ($P < 0,05$).

Quanto aos tratamentos B, C e E, devem ser reordenados, para estudo de suas diferenças.

O Quadro 4 mostra os tratamentos B, C e E reordenados.

QUADRO 3 - Ordens das notas da avaliação sensorial da lingüiça seca

Provador	Tratamento ou Formulação				
	A	B	C	D	E
1	4	2,5	1	2,5	5
2	5	3	1	2	4
3	5	3	2	1	4
4	5	4	2	1	3
5	5	4	3	2	1
6	5	4	1	3	2
7	3	1	4	2	5
8	5	4	2	1	3
9	5	4	2	1	3
10	4	5	2	1	3
Soma das Ordens	46	34,5	20	16,5	33

Na Tabela 1, para 10 repetições e 3 tratamentos, encontram-se os valores 15-25. Comparando as somas de ordens do Quadro 4, verifica-se que o tratamento C é, significativamente, o de melhor grau de aceitação, enquanto os tratamentos B e E são iguais, pelo método das ordens ($P < 0,05$).

O Quadro 5 mostra as ordens das notas da avaliação sensorial da sopa de milho e soja.

Na Tabela 1, com 15 repetições e 4 tratamentos, encontram-se os valores 28-47. Comparando as somas de ordens do Quadro 5 com esses valores, observa-se que o tratamento A foi inferior aos demais, que o tratamento C teve melhor aceitação, enquanto o B e o D não diferiram entre si, pelo método das ordens ($P < 0,05$).

No Quadro 6 encontram-se as ordens das notas da avaliação sensorial das marcas comerciais de manteiga.

Na Tabela 1, com 20 repetições e 4 tratamentos, encontram-se os valores 39-61. Comparando as somas das ordens do Quadro 6, observa-se que nenhuma delas excede esses valores. Daí concluir-se que não foi detectada diferença significativa entre as marcas estudadas, pelo método das ordens ($P < 0,05$).

4. RESUMO

Este trabalho, realizado no Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Viçosa (DTA-UFV), consistiu na análise dos resultados da avaliação sensorial de três diferentes produtos alimentícios por um painel de provadores não treinados, por meio do método da escala hedônica e de uma escala

QUADRO 4 - Os tratamentos B, C e E, do quadro 3, reordenados

Tratamentos	Provadores										Soma das Ordens
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
B	1	2	2	2	3	3	1	3	3	3	23
C	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1	13
E	3	3	3	3	1	2	3	2	2	2	24

QUADRO 5 - Ordens das notas da avaliação sensorial da sopa de milho e soja

Provador	Tratamentos ou Formulação			
	A	B	C	D
1	4	2	1	3
2	4	3	1	2
3	4	3	1	2
4	3	1	1	2
5	3	1,5	4	1,5
6	4	3,0	1,5	1,5
7	4	1,5	1,5	3
8	4	3	1	2
9	4	3	1	2
10	4	1,5	1,5	3
11	4	2	1	3
12	4	1	2	3
13	4	2,5	1	2,5
14	4	3	1,5	1,5
15	4	3	2	1
Soma das Ordens	58,0	34,0	25,0	33,0

TABELA 1 - Limites de somas de ordens para comparação de tratamentos entre si, necessários para significância ao nível de 5% de probabilidade.

N.º de Repe- tições	Número de Tratamentos ou Amostras Ordenadas											
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3	-	-	-	4-14	4-17	4-20	4-23	5-25	5-28	5-31	5-34	
4	-	5-11	5-15	6-18	6-22	7-25	7-29	8-32	8-36	8-39	9-43	
5	-	6-14	7-18	8-22	9-26	9-31	10-35	11-39	12-43	12-48	13-52	
6	7-11	8-16	9-21	10-26	11-31	12-36	13-41	14-46	15-51	17-55	18-60	
7	8-13	10-18	11-24	12-30	14-35	15-41	17-46	18-52	19-58	21-63	22-69	
8	9-15	11-21	13-27	15-33	17-39	18-46	20-52	22-58	24-64	25-71	27-77	
9	11-16	13-23	15-30	17-37	19-44	22-50	24-57	26-64	28-71	30-78	32-85	
10	12-18	15-25	17-33	20-40	22-48	25-55	27-63	30-70	32-78	35-85	37-93	
11	13-20	16-28	19-36	22-44	25-52	28-60	31-68	34-76	36-85	39-93	42-101	
12	15-21	18-30	21-39	25-47	28-56	31-65	34-74	38-82	41-91	44-100	47-109	
13	16-23	20-32	24-41	27-51	31-60	35-69	38-79	42-88	45-98	49-107	52-117	
14	17-25	22-34	26-44	30-54	34-64	38-74	42-84	46-94	50-104	54-114	57-125	
15	19-26	23-37	28-47	32-58	37-68	41-79	46-89	50-100	54-111	58-122	63-132	
16	20-28	25-39	30-50	35-61	40-72	45-83	49-95	54-106	59-117	63-129	68-140	
17	22-29	27-41	32-53	38-64	43-76	48-88	53-100	58-112	63-124	68-136	73-148	
18	23-31	29-43	34-56	40-68	46-80	52-92	57-105	61-118	68-130	73-143	79-155	
19	24-33	30-46	37-58	43-77	49-84	55-97	61-110	67-123	73-136	78-150	84-163	
20	26-34	32-48	39-61	45-95	52-88	58-102	65-115	71-129	77-143	83-157	90-170	

Reproduzida de KRAMER, A., Revised Tables for Determining Significance of Differences, Food Technology 17(12):1596-1597, 1963.

QUADRO 6 - Ordens das notas da avaliação sensorial das marcas comerciais de manteiga

Provedor	Tratamentos (marcas)			
	A	B	C	D
1	1	2	3	4
2	2	3,5	3,5	1
3	3	2	4	1
4	3	1	4	2
5	3	2	1	4
6	1	3	4	2
7	2	1	3	4
8	4	1	3	2
9	3	4	1	2
10	3,5	1	2	3,5
11	1	2	4	3
12	2	3	4	1
13	3	2	4	1
14	1,5	4	1,5	3
15	4	2	3	1
16	4	1	2,5	2,5
17	4	3	2	1
18	2	4	1	3
19	4	3	2	1
20	3	1,5	4	1,5
Soma das Ordens	54,0	46,0	56,5	43,5

absoluta de 100 pontos.

Para cada produto, o objetivo principal foi verificar se havia diferença significativa entre os tratamentos, ao nível de 5% de probabilidade ($P < 0,05$).

Na condução dos experimentos foi utilizado o delineamento em blocos casualizados. No estudo das diferenças significativas foram utilizados a análise de variância, o teste de Tukey e o método das ordens. Para utilizar o método das or-

dens neste trabalho, as notas dadas pelos provadores foram transformadas diretamente em ordens. No caso de empates, isto é, mais de um tratamento com a mesma nota, as ordens foram representadas pela média aritmética das ordens que receberiam se não ocorresse empate.

Pela análise de variância e pelo teste de Tukey ($P < 0,05$) das notas para a lingüça seca, as melhores formulações foram a C (80% de carne suína mais 20% de gordura suína) e a D (70% de carne suína mais 30% de gordura suína), e foram iguais entre si as formulações B (70% de carne bovina mais 30% de gordura suína), C e E (40% de carne bovina, 40% de carne suína mais 20% de gordura suína). A formulação A (80% de carne bovina mais 20% de gordura suína) foi a que teve menor grau de aceitação.

Pelo método das ordens (Quadros 3 e 4) foram obtidas conclusões semelhantes, porém com maior discriminação.

Para a sopa de milho e soja, a análise de variância e o teste de Tukey mostraram que os tratamentos B (50% de soja e 50% de milho), C (40% de soja e 60% de milho) e D (30% de soja e 70% de milho) foram superiores ao tratamento A (60% de soja e 40% de milho) e iguais entre si ($P < 0,05$). Pelo método das ordens, ao mesmo nível de probabilidade, o tratamento C foi melhor, seguido dos tratamentos B e D, superiores ao tratamento A.

Obteve-se, para as marcas comerciais de manteiga, a mesma conclusão, tanto pela análise de variância como pelo método das ordens, isto é, não foi detectada diferença significativa entre as quatro marcas estudadas ($P < 0,05$).

Pelos resultados obtidos neste trabalho, concluiu-se que o método das ordens poderá ser utilizado, em lugar da análise de variância, na análise das notas dadas por um painel sensorial, em experimentos simples. Assim, a avaliação das amostras pode ser baseada numa escala e as notas transformadas em ordens.

5. SUMMARY

This work, dealing with an analysis of sensory evaluation data of three different food products, was carried out in the Food Technology Department of the Federal University of Viçosa (DTA-UFV). The sensory evaluation data were obtained by an untrained taste panel using an hedonic scale and an absolute scale of 100 points.

The main objective was to identify any significant difference ($P < .05$) among the treatments in each food product.

The experiment employed the randomized block design. The ranking method, analysis of variance, and Tukey's test were used. In order to use the ranking method in this work, the grades given by the panel were converted to rank numbers. In case of even numbers, i.e. the same grade for more than one treatment, the rank numbers were converted to the arithmetical mean of the rank numbers that would be given in case of no even grades.

Analysis of variance and Tukey's test ($P < .05$) on dry sausage indicated C treatment (80% pork meat plus 20% pork fat) and D treatment (70% pork meat plus 30% pork fat) as the better ones; while B treatment (70% beef plus 30% pork fat), C and E (40% beef, 40% pork meat and 20% pork fat) were equally good. The A treatment (80% beef plus 20% pork fat) was the least accepted by the panel. The ranking method resulted in the same, but more distinct, conclusions.

Analysis of variance and Tukey's test on corn-soybean soup indicated B treatment (50% soy and 50% corn), C treatment (40% soy and 60% corn) and D treatment (30% soy and 70% corn) to be equally good ($P < .05$), and better than A treatment (60% soy and 40% corn). The ranking method, at the same probability level,

placed C treatment as the best, followed by B and D, and all superior to A.

The analysis of variance and the ranking method showed no significant difference among the four different commercial butter types studied ($P < .05$).

This work demonstrated that the ranking method can substitute for the analysis of variance in studies of simple sensory experiments. The samples can be sensory analysed through scales and the scores converted to rank numbers.

6. LITERATURA CITADA

1. AMERINE, M.A., PANGBORN, R.M. & ROESSLER, E.B. *Principles of sensory evaluation of food*. New York, Academic Press, 1965. 602 p.
2. ANDERSON, E.E. Scoring and ranking. In «LITTLE, A.D., *Flavor research and food acceptance*». New York, Reinhold, 1958. p. 251-273.
3. ASTM. *Manual on sensory testing methods*. 5th Ed. Washington, D.C., American Society for Testing and Materials. STP 434. 1976. 77 p.
4. BRADLEY, R.A. & TERRY, M.E. The rank analysis of incomplete block designs. The methods of paired comparison. *Biometrika* 39(4):324-345. 1952.
5. CHAVES, J.B.P. *Comparação de métodos estatísticos de análise dos resultados da avaliação sensorial de alimentos*. Viçosa, Univ. Fed. de Viçosa, 1979. 115 p. (Tese M.S.).
6. DAWSON, E.H. & DOCHTERMAN, E.F. A comparison of sensory methods of measuring differences in food qualities. *Food Technology* 5(3):79-81. 1951.
7. DAWSON, E.H. & HARRIS, B.L. *Sensory methods for measuring differences in food quality*. Washington, D.C., Bureau of Human Nutrition and Home Economics, 1973. 32 p. (Bol. n.º 34).
8. GREENWOOD, M.L., POTGIETER, M. & GLISS, C.I. The effect of certain pre-freezing treatments on the quality of eight varieties of cultivated highbush blueberries. *Food Research* 16(3):154-160. 1951.
9. GRISWOLD, R.M. *Estudo experimental dos alimentos*. São Paulo, Ed. Edgard Blücher, 1972. 469 p.
10. KRAMER, A. A rapid method for determining significance of differences from rank sums. *Food Technology* 14(8):576-581. 1960.
11. KRAMER, A. Revised tables for determining significance of differences. *Food Technology* 17(12):1596-1597. 1963.
12. KRAMER, A. & TWIGG, B.A. *Quality control for the food industry*. 3th Ed. Westport, Connecticut, The AVI Publishing Company, Inc., 1970. 556 p.
13. MARTINS, R.T. *Influência da formulação nas características organolépticas de lingüiça seca*. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1978. 57 p. (Tese M.S.).

14. MURPHY, E.F., COVEL, M.R. & DISNMORE, J.S. An examination of three methods for testing palatability as illustrated by strawberry flavor differences. *Food Research* 22(4):423-439. 1957.
15. PARKS, A.B. Ranking vs. scoring in palatability tests using small trained panels. In. «D.R. OUGH. *Food acceptance testing methodology*». Chicago, Illinois, Natl. Research Council, 1954. p. 57-71.
16. PERYAM, D.R. & PILGRIM, F.J. Hedonic scale method of measuring food preferences. *Food Technology* 11(12):9-14. 1967.
17. TARVER, M. & SHENCK, A.M. Statistical development of objective quality scores for evaluating the quality of food products. Development of the scoring scales. *Food Technology* 3(10):127-131. 1958.