

ACEITABILIDADE DO SABOR DO IOGURTE DE
"LEITE DE SOJA" ADICIONADO DE LEITE
DE VACA EM VÁRIOS SABORES*

G. de Souza**

A.J. de Oliveira***

I. Shirose****

RESUMO: Estudou-se, neste trabalho, a aceitabilidade do sabor do iogurte de "leite de soja" adicionado de leite de vaca em vários sabores, nos teores de 85% de "leite de soja" e 15% de leite de vaca.

Todos os dez saborizantes experimentados proporcionaram ao produto sabor aceitável e no grau de aceitabilidade "gostei regularmente".

Termos para indexação: Iogurte com frutas, "leite de soja".

ACCEPTABILITY OF THE FLAVOR OF SOYBEAN
MILK IOGHURT ADDED OF COW'S MILK IN
SEVERAL FLAVORS

-
- * Parte da dissertação de Mestrado apresentada pelo primeiro autor à E.S.A. "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo em 1986 e financiada pelo CNPq.
 - ** Seção de Leite e Derivados do Instituto de Tecnologia de Alimentos - ITAL, 13073 - Campinas - SP.
 - *** Departamento de Tecnologia Rural da E.S.A. "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo - 13400 - Piracicaba - SP.
 - **** Seção de Estatística do Instituto de Tecnologia de Alimentos - ITAL - 13073 - Campinas - SP.

ABSTRACT: A study was made of the acceptability of the flavor of soybean milk ioghurt, to which 15% of cow's milk in several flavors was added.

All the ten experimented flavors gane the product acceptable flavors, at the "liked regularly" acceptability degree of the hedonic scale.

Index terms: Fruit ioghurt, soybean milk.

INTRODUÇÃO

A fermentação láctica do "leite de soja" pelas bactérias do iogurte, tais como *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus* mais adição de frutas, essências e açúcar ao fermentado, é um método simples e não dispendioso de se melhorar ou mascarar o gosto indesejável residual da soja no produto e, conseqüentemente, de se obter uma bebida fermentada muito saudável, de características semelhantes ao iogurte tradicional (PINTHONG *et alii*, 1980). Segundo KANDA *et alii* (1976), KOP-SIC & LAURIC (1978), o iogurte de "leite de soja" com frutas é um produto perfeitamente aceitável e que tem a sua produção comercial altamente favorecida pelo fato dos consumidores já estarem habituados ao iogurte tradicional com frutas.

SOUZA *et alii* (1988) estudaram a aceitabilidade do sabor de iogurte de "leite de soja" adicionado de leite de vaca e chegaram à conclusão de que se pode utilizar até 85% de "leite de soja" na formulação do produto.

O objetivo do presente trabalho foi o de verificar se havia diferença quanto à aceitabilidade do sabor do iogurte em vários sabores contendo 85% de "leite de soja".

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas as seguintes matérias-primas:

1. "Leite de soja" marca VITAL, produzido pelo Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL);
2. Leite pasteurizado tipo B;
3. Polpas de frutas com 60% de açúcares totais, a saber:
 - . Polpa de ameixa Carmesin, com pH = 3,40
 - . Polpa de morango com pH = 3,39
 - . Polpa de figo com pH = 4,78
 - . Polpa de abacaxi com pH = 3,66
 - . Polpa de caju com pH = 4,24
 - . Polpa de salada de frutas (mamão maduro, banana, abacaxi, pera e suco de maracujá) com pH = 3,60
 - . Polpa de pêsego com pH = 3,80
 - . Polpa de goiaba com pH = 4,16
4. Suco de caju concentrado com pH = 3,76;
5. Suco de maracujá concentrado com pH = 2,92;
6. Leite de coco concentrado com pH = 5,71;
7. Corante Bordeaux S (vermelho), Sanei (verde) e Beta - caroteno (amarelo);
8. Leite em pó desnatado;
9. Essências de creme de chantilly imitação leite condensado, abacaxi, ameixa, coco, goiaba, figo, morango, pêsego e banana;
10. Açúcar refinado.

Foram experimentados os seguintes tratamentos:

- Tratamento A: polpa de abacaxi
- Tratamento B: polpa de figo
- Tratamento C: polpa de salada de frutas
- Tratamento D: polpa de maracujá
- Tratamento E: polpa de pêsego
- Tratamento F: polpa de morango
- Tratamento G: polpa de ameixa
- Tratamento H: polpa de caju
- Tratamento I: polpa de coco
- Tratamento J: polpa de goiaba

As formulações I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII ,

IX e X, que correspondem ao iogurte com 85% de "leite de soja" e 15% de leite de vaca, respectivamente, para os tratamentos A, B, C, D, E, F, G, H, I e J constam na Tabela 1.

Na Tabela 1, o valor 66,3 para "leite de soja" , que aparece em todas as formulações foi encontrado na formulação I, por exemplo, do seguinte modo: (Total - % polpa de abacaxi - % açúcar - % cultura "starter" - % essência de abacaxi - % de leite em pó - % maisena - % essência de creme de chantilly - % de corante Bordeaux S) ($\% \text{ "leite de soja" / Total} = (100 - 13,0 - 5,45 - 1,60 - 0,07 - 0,86 - 0,86 - 0,08 - 0,08) (85/100) = 66,3$).

O valor 11,7 para leite de vaca, que também aparece em todas as formulações, foi obtido do mesmo modo, simplesmente substituindo % de "leite de soja" por % de leite de vaca.

O fluxograma do processamento do iogurte de "leite de soja" adicionado de leite de vaca em vários sabores , para as amostras-testes, constam na Figura 1.

Foi estimada uma quantidade de 1,5 kg de produto por formulação. Como temos 10 formulações, foi preparado um total de 15 kg de amostra-teste. Para satisfazer a quantidade de 1,5 kg de produto na formulação, cada ingrediente da formulação foi multiplicado pelo fator 0,015.

Em uma cuba de aço inoxidável com capacidade para 25 litros, provida de agitador manual e tampa, foi preparada uma mistura constituída de "leite de soja", leite de vaca, leite em pó e maisena, na quantidade suficiente para as 10 formulações. Para facilitar a incorporação de leite em pó e maisena, os mesmos foram previamente reconstituídos em uma porção de leite de vaca e de soja, com o auxílio de um liquidificador.

A cuba com a mistura foi levada à fermenteira , aquecida a 85°C por 15 minutos, resfriada na própria fermenteira até atingir a temperatura de 42°C, e inoculada com 1,6% de uma cultura mista de *Streptococcus thermo-*

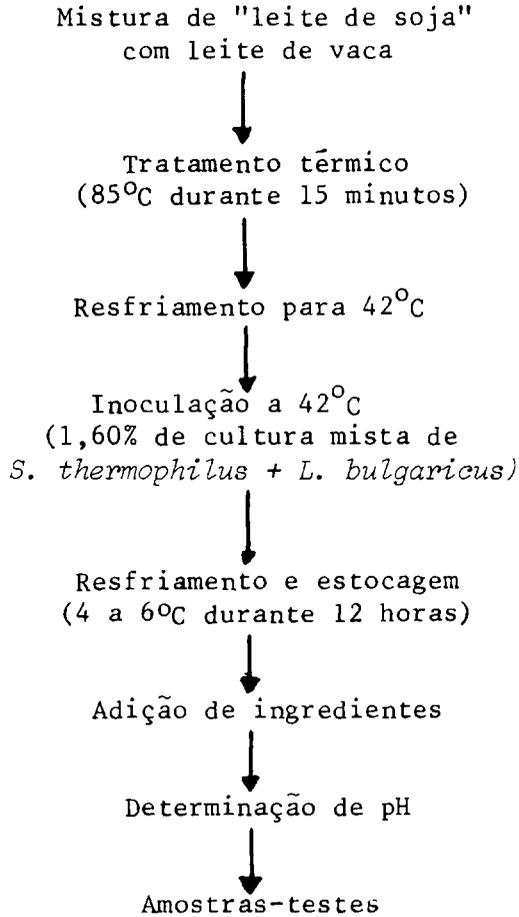


Fig. 1. Fluxograma de processamento do iogurte de "leite de soja" em vários sabores.

philus e *Lactobacillus bulgaricus* (MOON & REINBOLD, 1976) preparada da seguinte forma: O leite desnatado e esterilizado a 121°C durante 15 minutos foi resfriado a 37°C, inoculado com uma cultura-mãe no estado liofilizado, utilizando a proporção de uma ampola de 2g de cultura-mãe para 2 litros de leite e incubado a 37°C durante 12 horas. Após a incubação, esta cultura ativada foi reativada em série, duas vezes no mesmo meio (leite). Em seguida, ao leite aquecido a 90°C por 30 minutos e resfriado a 42°C, foi inoculado 2% da cultura reativada e incubado a 42°C durante 3 horas, obtendo-se a cultura intermediária. Pelo mesmo processo, a cultura intermediária deu origem à cultura industrial, empregada na inoculação da mistura e apresentou as seguintes características: pH = 4,2, acidez total titulável expressa em ácido lático = 0,80g/100ml e relação 1:1 de "cocos e bastonetes". Foi utilizado, portanto, uma cultura pura, mista, desenvolvida em associação e perfeitamente em equilíbrio.

Após a inoculação da mistura, a cuba foi levada para a estufa a 42°C onde permaneceu durante 3 horas. Terminada a incubação, foram medidos o pH e a acidez titulável em ácido lático do coágulo.

O coágulo, após a completa homogeneização com o auxílio de um agitador manual, foi distribuído igualmente entre 10 frascos Erlenmeyer de 2000ml. Em seguida, os frascos foram codificados com as letras dos tratamentos e receberam os demais ingredientes: açúcar, essências, polpas de frutas e corantes, de acordo com cada uma das formulações.

Adicionado os ingredientes, o produto foi novamente agitado. Verificada a ausência de granulações e a completa dissolução de todos os ingredientes, foram determinados o pH, extrato seco total em percentagem, açúcares totais e gordura, segundo a A.A.C.C. (1962) e A.O.A.C. (1975).

O produto assim elaborado foi mantido sob refrigeração entre 4 e 6°C até o dia seguinte para a avaliação

organoléptica.

A avaliação organoléptica do produto em dez sabores diferentes foi realizada por 60 provadores não treinados, divididos em 6 grupos de 10, sendo 3 de manhã e 3 a tarde, segundo o delineamento de blocos incompletos balanceados, tipo quadrado de Youden (Figura 2), repetido duas vezes, onde blocos = provadores.

Os provadores expressaram o quanto gostaram ou desgostaram do sabor do produto em uma escala hedônica de 9 pontos (MORAES, 1981), a saber:

- (9) - Gostei muitíssimo
- (8) - Gostei muito
- (7) - Gostei regularmente
- (6) - Gostei ligeiramente
- (5) - Indiferente
- (4) - Desgostei ligeiramente
- (3) - Desgostei regularmente
- (2) - Desgostei muito
- (1) - Desgostei muitíssimo

Os números à esquerda de cada grau de apreciação da escala hedônica, referem-se à quantificação da mesma para fins de análise estatística.

As amostras-testes foram servidas simultaneamente aos provadores, segundo o delineamento experimental, em copinhos de poliestireno de 60ml, que foram identificados com números casuais de três dígitos. A quantidade servida foi de 30ml, à temperatura de 10°C. A luz vermelha foi utilizada para mascarar a diferença de cor entre as amostras. Participaram dos testes aqueles provadores habituados a consumir iogurte e ligados a serviços administrativos, processamentos e laboratórios.

Os dados experimentais (dados organolépticos) foram analisados segundo a técnica estatística da análise da variância através da seguinte estrutura (PIMENTEL GOMES, 1970):

Provedor	Grupo I			Grupo II			Grupo III				
	Provedor			Provedor			Provedor				
	Posição das amostras			Posição das amostras			Posição das amostras				
	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
1	C	A	B	11	E	D	I	21	A	I	J
2	B	H	J	12	I	F	H	22	D	J	E
3	G	E	H	13	D	A	B	23	F	B	G
4	J	I	C	14	A	E	G	24	I	C	H
5	E	J	F	15	B	I	E	25	C	E	F
6	D	C	G	16	J	H	A	26	E	A	C
7	I	F	D	17	H	C	D	27	B	G	L
8	F	D	A	18	G	J	F	28	H	F	A
9	H	B	E	19	F	B	C	29	J	D	B
10	A	G	I	20	C	G	J	30	G	H	D

Fig. 2. Delimitação básica de blocos incompletos balanceados, tipo quadrado de Youden (COCHRAN & COX, 1971).

Causa da variação	G.L.
Grupos de provadores	5
Provadores dentro dos grupos	54
Posições dentro dos grupos	12
Tratamentos (ajustados)	9
Resíduo	99
Total	179

O nível de erro para os testes estatísticos foi fixado em 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A composição físico-química do iogurte de "leite de soja" adicionado de leite de vaca em vários sabores, consta na Tabela 2.

Observando os dados da Tabela 2, vê-se que a composição físico-química do iogurte de "leite de soja" adicionado de leite de vaca varia conforme o sabor. O principal responsável por esta variação foi o aromatizante à base de fruta, utilizado nas formulações.

Os graus de apreciação expressos pelos provadores na avaliação do sabor do iogurte de "leite de soja" adicionado de leite de vaca em vários sabores, constam na Tabela 3 (grupo de manhã) e Tabela 4 (grupo da tarde). Realizando a análise da variância destes dados experimentais conforme o esquema apresentado, tem-se que o valor da estatística F para tratamentos é 1,38 ($0,10 < p < 0,25$) e as médias ajustadas dos mesmos são: A = 7,3, B = 5,8, C = 7,4, D = 6,9, E = 6,5, F = 6,4, G = 6,6, H = 6,4, I = 6,9 e J = 7,3.

A não significância do valor da estatística F ao nível de erro de 5%, indica que as médias ajustadas dos tratamentos são estatisticamente indiscerníveis. Por-

Tabela 2. Composição físico-química do iogurte de "leite de soja" adicionado de leite de vaca em vários sabores.

Sabor	pH	E.S.T. (%)	Açúcares (%)	Gordura (%)
Coco	4,10	23,54	12,95	4,30
Abacaxi	4,00	19,55	13,25	2,02
Ameixa	3,95	18,72	13,33	2,12
Figo	4,09	20,58	13,25	2,05
Caju	4,06	20,63	13,25	2,09
Salada de frutas	4,02	19,85	13,25	1,96
Goiaba	4,01	21,96	13,32	1,88
Morango	4,03	18,38	13,25	2,15
Pêssego	4,00	20,60	13,25	2,09
Maracujá	3,85	22,39	12,80	2,03

E.S.T. (%) = percentagem de extrato seco total.

Tabela 3. Graus de apreciação em notas, expressos pelos provadores no período da manhã, na avaliação organoléptica do iogurte de "leite de soja" em vários sabores.

Prova- dor	Grupo I			Grupo II			Grupo III							
	Posição das amostras			Posição das amostras			Posição das amostras							
	1	2	3	1	2	3	1	2	3					
1	C=8	A=9	B=2	19	11	E=7	D=8	I=8	23	21	A=8	I=8	J=9	25
2	B=7	H=8	J=8	23	12	I=5	F=7	H=7	19	22	D=9	J=8	E=7	24
3	G=6	E=7	H=7	20	13	D=7	A=8	B=4	19	23	F=9	B=8	G=7	24
4	J=8	I=7	C=7	22	14	A=5	E=7	C=7	19	24	I=7	C=8	H=7	22
5	E=6	J=8	F=6	20	15	B=6	I=5	E=6	17	25	C=8	E=8	F=8	24
6	D=3	C=8	G=7	18	16	J=8	H=4	A=7	19	26	E=7	A=8	C=7	22
7	I=7	F=5	D=6	18	17	H=6	C=7	D=4	17	27	B=8	C=8	I=6	22
8	F=2	D=7	A=6	15	18	G=7	J=9	F=8	24	28	H=8	F=8	A=8	24
9	H=7	B=4	E=9	20	19	F=7	B=4	C=8	19	29	J=3	D=7	E=8	18
10	A=6	C=7	I=8	21	20	C=7	G=9	J=9	25	30	G=7	H=7	D=4	18
Total	60	70	66	196	Total	65	68	69	201	Total	74	78	71	223

Tabela 4. Graus de apreciação em notas, expressos pelos provadores no período da tarde, na avaliação organoléptica do iogurte de "leite de soja" em vários sabores.

Prova- dor	Grupo I			Grupo II			Grupo III							
	Posição das amostras			Posição das amostras			Posição das amostras							
	1	2	3	1	2	3	1	2	3					
31	C=6	A=7	B=5	18	41	E=7	D=8	I=5	20	51	A=8	I=6	J=7	21
32	B=6	H=8	J=6	20	42	I=7	F=6	H=5	18	52	D=6	J=9	E=8	23
33	G=4	E=3	H=8	15	43	D=9	A=8	B=4	21	53	F=3	B=7	G=8	18
34	J=6	I=8	C=4	18	44	A=7	E=6	G=7	20	54	I=7	C=8	H=7	22
35	E=7	J=8	F=9	24	45	B=6	I=8	E=7	21	55	C=7	E=3	F=4	14
36	D=7	C=8	G=6	21	46	J=8	H=4	A=9	21	56	E=8	A=9	C=8	25
37	I=7	F=7	D=7	21	47	H=6	C=8	D=9	23	57	B=6	G=8	I=8	22
38	F=6	D=7	A=4	17	48	C=6	J=8	F=8	22	58	H=6	F=7	A=7	20
39	H=6	B=7	E=7	20	49	F=6	B=7	C=7	20	59	J=6	D=3	B=7	16
40	A=4	G=4	I=8	16	50	C=7	G=5	J=8	20	60	C=6	H=4	D=8	18
Total	59	67	64	190	Total	69	68	69	206	Total	63	64	72	199

tanto, as diferenças entre médias amostrais podem representar apenas flutuações aleatórias, não servindo de base para afirmar que alguns saborizantes sobressaíram mais do que outros na melhoria do sabor do produto.

Referindo-se às médias ajustadas dos tratamentos à escala hedônica, observa-se que os tratamentos A, C, D, E, G, I e J obtiveram médias próximas do valor correspondente a "gostei regularmente" da escala hedônica e os tratamentos B, F e H do valor correspondente a "gostei ligeiramente". Portanto, todos os tratamentos levaram o sabor do produto na faixa de aceitabilidade da escala hedônica. Devido a não significância do efeito de tratamentos no sabor do produto, pode-se inferir que todos os tratamentos levaram o produto ao grau de aceitabilidade de "gostei regularmente".

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que:

(1) Todos os saborizantes proporcionaram ao iogurte de "leite de soja" adicionado de leite de vaca, sabor aceitável e de grau de aceitabilidade "gostei" regularmente";

(2) Nenhum saborizante destacou dos demais como melhorador do sabor do produto;

(3) A aceitabilidade do sabor do produto nos vários sabores estudados, oferece mais opções ao consumidor e oportunidade para a indústria trabalhar com as frutas da época;

(4) Em termos de pH, extrato seco total, açúcares totais e gorduras, o produto apresenta uma composição físico-química variável. Atribui-se esta variação ao ingrediente à base de fruta, utilizado na formulação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- American Association of Cereal Chemists. *Approved methods*. 6.ed. St. Paul, 1962.
- A.O.A.C. *Official methods of analysis of the Association of Official Agricultural Chemists*. 12.ed. Washington, 1975.
- COCHRAN, W.G. & COX, G.M. *Diseños experimentales*. Mexico, Editorial Trillas, 1971. 661p.
- KANDA, H.; WANG, H.; HESSELTINE, C.W.; WARER, K. Yoghurt production by lactobacillus fermentation of soybean milk. *Process Biochemistry*, Herts, 2(4): 23-5, 1976.
- KOPSIC, T. & LAURIC, V. Produtos lacteos a partir de la soja. *La Alimentacion Latinoamericana*, Buenos Aires, (144): 44-8, nov./dez. 1978.
- MOON, N. & REINBOLD, D.G. Commensalism and competition in cultures of *Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus*. *Journal of Milk and Food Technology*, Albany, 39(5): 337-41, 1976.
- MORAES, M.A.C. *Métodos para avaliação sensorial de alimentos*. Campinas, Fundação Tropical de Pesquisas e Tecnologia de Alimentos, 1981. 62p.
- PIMENTEL GOMES, F. *Curso de estatística experimental*. São Paulo, Nobel, 1970. 430p.
- PINTHONG, R.; MACRAE, R.; ROTHOWELL, J. The development of a soy based yoghurt. I. Acid production by lactic acid bacteria. II. Sensory evaluation and of volatiles. III. Analysis of oligosaccharides. *Journal of Food Technology*, Oxford, 15(6): 647-67, 1980.
- SOUZA, G. de; OLIVEIRA, A.J. de; SHIROSE, I. Aceitabilidade do sabor do iogurte de "leite de soja" adicionado de leite de vaca. *Coletânea do ITAL*, Campinas, 18(1): 69-75, 1988.

478 An.ESALQ, Piracicaba, 45(parte 2):463-478, 1988

Recebido para publicação em: 12.09.88

Aprovado para publicação em: 04.01.89