

AVALIAÇÃO SENSORIAL DO SUCO DE MARACUJÁ ENRIQUECIDO COM PROTEÍNA DE SORO DE QUEIJO EM PÓ*

Raimunda Fátima Ribeiro de Nazaré
Magdala Alencar Teixeira
Alonso Salustiano Pereira
José Benício Paes Chaves**

1. INTRODUÇÃO

O soro é um resíduo da indústria de queijos e de caseína que, em solução, apresenta proteínas, tais como lactalbumina, lactoglobulina e proteosepeptonas, constituindo, de acordo com MATHIS (5), uma das maiores reservas de proteínas alimentares não consumidas habitualmente pelo homem. Tais proteínas, de alto valor biológico, foram ignoradas durante muitos anos, e o soro de queijo foi canalizado para os sistemas de esgotos municipais. Tal desperdício de uma das mais preciosas fontes de proteína alimentar existentes continua sendo um gravíssimo problema, não somente no Brasil, mas em todo o mundo, apesar do muito que já se tem feito e que há ainda por fazer (2).

Dados da FAO (9) indicam que a produção mundial de queijos, em 1974, foi de 10.108.287 toneladas, sendo a produção brasileira de 52.639 toneladas. Com base na estimativa da FAO, de 9 kg de soro para cada kg de queijo, tem-se uma produção brasileira de soro líquido de 421.112 toneladas. A fabricação de queijos no Brasil, inclusive requeijão, talvez ultrapasse 120.000 toneladas, ou seja, 1.200.000 toneladas de leite. Talvez a metade do soro não seja aproveitada, o que representa,

* 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 29-09-1977.

** O primeiro autor é Técnico da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, os demais são Professores da Universidade Federal de Viçosa e Bolsistas do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à exceção do último.

portanto, 600.000.000 de kg em líquido ou aproximadamente 60.000.000 de kg em pó, no valor de Cr\$ 48.000.000,00 (10).

A utilização do soro de queijo na obtenção de concentrados protéicos ou de soro em pó para o enriquecimento de alimentos constitui procedimento de extrema importância econômica e alimentar, evitando assim sua atuação como agente de poluição.

Quanto ao aspecto nutricional, sabe-se que freqüentemente as crianças tendem a recusar o leite e seus derivados, alimentos de alto valor nutritivo, ao passo que aceitam refrigerantes e sucos de frutas. Enriquecidos com proteínas, o refrigerante ou o suco poderão contribuir para atender ao requerimento proteíco diário da criança. Sucos de frutas enriquecidos com proteínas de soro de queijo podem constituir boa fonte nutricional e ser utilizados na dieta habitual de adultos e velhos.

Com relação à obtenção de bebidas não-alcoólicas e isentas de CO₂, adicionadas de substâncias, com o propósito de aumentar-lhes o valor nutritivo, sabe-se que, em geral, essa prática implica prejuízo da aparência do produto, depois de algum tempo de acondicionado, principalmente no que se refere à cor e à separação de fases.

HOLSINGER *et alii* (3) estudaram o uso do soro de queijo no enriquecimento de refrigerantes, afirmando que com 1% de proteína de soro eles mantiveram excelente cor e brilho durante um ano de estocagem, à temperatura ambiente, em prateleiras e em vidros mantidos em cabines de laboratório. Os autores afirmam que, nos Estados Unidos, 12% do total de refrigerantes produzidos em 1972 foram enriquecidos com 1% de proteína de soro de queijo por peso. KOSIKOWSKI (4) cita o uso do soro de queijo tipo «Cottage» misturado a vários sucos de frutas, concentrados e congelados, na produção de bebidas nutricionais de aceitação. Os sucos de laranja, de uva e de abacaxi mostraram excelente sabor, aroma, textura e aparência do produto reconstituído quando continham 4% de soro em pó, e apresentaram boa qualidade com a adição de 6% de soro em pó. O suco de laranja nutricional apresentou um grau de sedimentação semelhante ao do suco de laranja natural, não ocasionando problemas. Entretanto, os sucos de uva e de limão apresentaram maior sedimentação após a adição do soro em pó, criando um problema de aceitação.

Este trabalho teve como objetivo verificar o efeito da adição de soro de queijo em pó na estabilidade das partículas suspensas no suco de maracujá e na aceitação do produto.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A matéria-prima utilizada foi o maracujá (*Passiflora edulis*). A fonte protéica utilizada no enriquecimento do suco de maracujá foi o soro de queijo em pó, tipos Minas e Mussarela, produzido pela Cooperativa Central dos Produtores de Leite (C.C.P.L.) de Juiz de Fora, MG, pelo processo descrito por NAZARÉ (7), apresentando, após desidratado, pH 6,0, 70% de sólidos solúveis e 12,06% de proteína total. Ao suco natural de maracujá, processado como descrito por NAZARÉ (7), foram adicionados 4,2%, 8,3%, 12,5%, 16,7% e 20,8% de soro de queijo em pó, obtendo-se um suco enriquecido com 0,5%, 1,0%, 1,5%, 2,0% e 2,5% de proteína de soro, respectivamente. Foi efetuado, ainda, um tratamento testemunha, sem adição de soro, para efeito comparativo. O produto foi submetido a tratamento térmico, de 85 a 90°C, em banho-maria, durante 5 minutos, acondicionado, quente, em copos de vidro de 270 ml, previamente esterilizados.

A sedimentação de partículas suspensas do produto foi medida pela altura (em cm) da fase inferior de partículas suspensas nos períodos de 7,30 e 60 dias de

armazenamento.

O painel de provadores utilizado nos testes de preferência pelo produto foi constituído por 11 estudantes, de ambos os sexos, da cadeira de Análise Sensorial do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Viçosa.

O produto foi submetido a julgamento pelo painel de provadores sob a forma de refresco, sendo adicionados a cada 186 ml de suco de maracujá 186 g de açúcar e 279 ml de água gelada, correspondendo à proporção de 1:1:1,5 de produto, açúcar e água, respectivamente. As amostras foram servidas em copos de papel impermeabilizado, sem cheiro, com capacidade de 50 ml, dispostos em hexágono, e foram julgados, durante 3 dias consecutivos, no mesmo horário e local.

As amostras foram codificadas com três dígitos em árabicos e avaliadas por 11 provadores, em três dias consecutivos, sendo testado cada um dos tratamentos. Forneceram «scores» cuja variação foi a seguinte:

9 — Gosta extremamente	4 — Desgosta superficialmente
8 — Gosta muito	3 — Desgosta moderadamente
7 — Gosta moderadamente	2 — Desgosta muito
6 — Gosta superficialmente	1 — Desgosta extremamente
5 — Indiferente (não gosta nem desgosta)	

O ensaio foi executado obedecendo ao esquema de parcelas subdivididas, com 3 tempos nas parcelas, dispostas no delineamento inteiramente casualizado, com 6 tratamentos nas subparcelas, em 4 repetições. Para a comparação entre médias foi utilizado o teste de Tukey. Os resultados do teste de sedimentação foram obtidos em três tempos de armazenamento do produto à temperatura ambiente, isto é: 7, 30 e 60 dias. Os seis tratamentos constaram da adição de 0,5%, 1,0%, 1,5%, 2,0% e 2,5% de proteína de soro de queijo em pó ao suco natural de maracujá.

A análise estatística dos resultados fornecidos pelo teste de preferência foi efetuada no delineamento em blocos casualizados, sendo cada provador um bloco. Foram utilizadas as notas médias de 3 dias de observações por provador. Foi feita, ainda, a transformação dos dados em raiz quadrada das médias de observações ($\sqrt{\bar{X}}$).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Sedimentação de Partículas em Suspensão no Produto

Verifica-se, freqüentemente, que os sucos de frutas engarrafadas e estocados à temperatura ambiente nos estabelecimentos revendedores apresentam capacidade para separação, em fase sobrenadante, de seu conteúdo líquido. Este fato constitui um fator prejudicial à aparência e à aceitação do produto. O referido efeito constitui um dos parâmetros observados neste estudo.

A deposição de partículas suspensas no suco de maracujá foi avaliada pela altura (em cm) da fase inferior constituída por essas partículas no produto, medida aos 7, 30 e 60 dias de armazenamento, à temperatura ambiente.

De acordo com o Quadro 1, pode-se observar que a separação de partículas suspensas no produto não sofreu efeito significativo do tempo de armazenamento, nem da interação tratamento x tempo, sendo significativo o efeito do tratamento.

Observa-se, pelo que se vê no Quadro 2, que todos os tratamentos que receberam soro de queijo em pó apresentaram maiores valores para as medidas da fase constituída de partículas em suspensão no produto que o tratamento testemunha. Esse dado indica que o suco que não contém soro é um produto de aparência inferior, quando comparado aos demais.

QUADRO 1 - Resumo da análise de variância da sedimentação de partículas em suspensão no suco de maracujá (*)

F.V.	G.L.	Q.M.
Tempo (T)	2	0,180415 NS
Resíduo (a)	9	0,539721
Tratamento (t)	5	16,805300 **
Interação T x t	10	0,605749 NS
Resíduo (b)	45	0,943382
Total	71	

(*) T_1 , T_2 e T_3 - Tempos de armazenamento (7, 30 e 60 dias, respectivamente).

** Significativo, ao nível de 1%.

NS: Não-significativo, ao nível de 1%.

QUADRO 2 - Médias das medidas de sedimentação de partículas em suspensão no produto, para os seis tratamentos do suco de maracujá com proteína de soro de queijo em pó (PSQ) (*)

Tratamento	\bar{X} (Separação, em cm)
0	4,89 c
0,5	6,34 b
1,0	8,11 a
1,5	6,63 b
2,0	7,37 ab
2,5	7,84 a

(*) Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

MORR (6), estudando o comportamento de concentrado protéico de soro de queijo, verificou que este tem alta capacidade emulsificante e dispersante.

3.2. Teste de Preferência

O teste de preferência executado pelo painel avaliou principalmente as características de cor, de odor e de sabor, analisadas conjuntamente, visando à aceitação ou não para o consumo.

QUADRO 3 - Resumo da análise de variância da \sqrt{x} , sendo \bar{x} a média dos "scores" dados pelos provadores no teste de preferência pelo produto

F. V.	G.L.	Q.M.
Provador (P)	10	0,171416 *
Tratamento (t)	5	0,130203 NS
Resíduo	50	0,074830
Total	65	

* Significativo, ao nível de 5%.

NS: Não-significativo, ao nível de 5%.

Pôde-se constatar que o conteúdo de resíduo mineral e a diminuição na acidez causados pela adição de soro, de modo geral, não refletiram negativamente na preferência pelo suco de maracujá enriquecido, em relação ao consumo. Esse resultado pode ser observado no Quadro 3, que mostra o resumo da análise de variância das notas conferidas ao produto obtido com os seis tratamentos, avaliado pelo painel de provadores.

O teste de preferência mostrou não haver efeito significativo ($P < 0,05$) de tratamento sobre a preferência pelo produto natural ou pelo produto enriquecido com PSQ. A incorporação de soro de queijo em pó ao suco natural de maracujá, nas proporções de 4,2%, 8,3%, 12,5%, 16,7% e 20,8%, correspondendo aos tratamentos que continham, respectivamente, 0,5%, 1,0%, 1,5%, 2,0% e 2,5% de proteína de soro de queijo, não alterou o conjunto de critérios analisados nos testes organolépticos efetuados pelos onze provadores do painel de avaliação. Esse é um resultado muito bom, com referência à qualidade nutricional do produto, a qual foi aumentada sem que a fonte de proteína utilizada para tal interferisse no conjunto de características avaliadas pelo painel, sabor, odor e aparência.

Esses resultados estão de acordo com os publicados no Agricultural Researcher (1), em 1973, que obteve, para diversos refrigerantes, com 2,3 gramas de soro de queijo em pó, em garrafas de 226,7 gramas de produto, excelente cor e transparência num período de estocagem superior a 200 dias. O mesmo autor preparou bebidas com sabores artificiais de frutas, com 0,5% e 1,0% de proteína de soro de queijo, e obteve excelentes resultados de testes executados por painel especializado em queijo. O autor concluiu que bebidas fortificadas com proteína de soro de queijo (PSQ), com sabor e odor de citros, alcançaram melhores "scores" em relação àquelas com frutas não cítricas. De acordo com os estudos de KOSIKOWSKI (4), foram obtidos sucos de frutas com excelente sabor e odor, quando enriquecidos com 4% e 6% de soro de queijo em pó. NELSON (8) utilizou 33% de soro de queijo líquido em bebidas com sabor sintético de laranja. O produto obteve 6,3 pontos de uma escala hedônica que variava de 1 a 7, enquanto a bebida sem soro obteve 4,7 pontos da mesma escala, ambas testadas por 51 provadores.

4. RESUMO

Ao suco de maracujá natural adicionaram-se 4,2%, 8,3%, 12,5%, 16,7% e 20,8%

de soro de queijo em pó, correspondendo a cinco tratamentos com 0,5%, 1,0%, 1,5%, 2,0% e 2,5% de proteína de soro, calculados com base nos 12,0% de proteína total determinados no soro.

Verificou-se que em todos os tratamentos que receberam o soro de queijo em pó o produto apresentou menor sedimentação, confirmado-se, desta forma, a propriedade dispersante do soro em pó, citada pela literatura. Esse resultado é importante para o aspecto atrativo do produto para o consumidor.

A avaliação organoléptica do produto, testado por onze provadores componentes de um painel de provas, mostrou não haver diferença significativa ($P < 0,05$) entre os tratamentos executados. Desse resultado, conclui-se que o soro em pó utilizado no experimento não conferiu ao suco de maracujá enriquecido características organolépticas próprias, uma vez que os tratamentos que receberam o soro não diferiram na preferência, comparados ao tratamento testemunha, que não continha soro.

Os resultados deste trabalho mostraram que o suco de maracujá pode ser enriquecido com 2,5% de proteína de soro de queijo sem prejuízo da aceitação do produto pelo consumidor.

5. SUMMARY

This paper is concerned with consumer acceptance of passion fruit juice fortified with cheese whey protein. Powdered whey containing 12.0% total protein was added to passion fruit juice so that the final product contained 0.0%, 0.5%, 1.0%, 1.5%, 2.0% and 2.5% protein. The product was treated at 85 to 90°C for 30 min. After bottling it was stored at room temperature.

The stability of the product was evaluated by measuring the sedimentation of suspended particles in centimeters after 7, 30 and 60 days of storage. When treatments were compared, it was found that the addition of whey improved the stability of the product significantly ($P < 0.05$).

A sensory evaluation trial was conducted using hedonic scale taste panel procedures and no significant difference ($P < 0.05$) was found among the six treatments. This indicates that the addition of 20.8% of whey powder did not affect the color or flavor of the juice.

The addition of whey powder to improve nutritional quality of passion fruit juice presented good results as far as consumer acceptance is concerned.

6. LITERATURA CITADA

1. ANÔNIMO. Soft drink with protein powder. *Agricultural Researcher*, 21(8):5-7, 1973.
2. DAIRY SOCIETY INTERNATIONAL. Página da DSI. *Boletim do Leite*, 44(519):7, 1972.
3. HOLSINGER, V.H., POSATI, L.P., DEVILBISS, E.D. & PALLANSCH, M.J. Fortifying Soft drinks with cheese whey protein. *Food Technology*, 27(2): 59-65, 1973.
4. KOSIKOWSKI, F.V. Nutritional beverages from acid whey powder. *Journal of Dairy Science*, 51(8):1299-1301. 1968.
5. MATHIS, A.G. Mais soro vem vindo. *Boletim do Leite*, 43 (508): 5, 1971.

6. MORR, C.V., SWENSON, P.E. & RICHTER, R.L. Functional characteristics of whey protein concentrates. *Journal of Food Science*, 38 (2): 324-330, 1973.
7. NAZARÉ, R.F.R. de *Enriquecimento do suco de maracujá com proteína de soro de queijo em pó*. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1977. 66 p. (Tese M.S.).
8. NELSON, F.E. & BROWN, W.C. Whey as a component of fruit — flavored In: ANNUAL MEETING OF THE AMERICAN DAIRY ASSOCIATION, 66.^a, Michigan, 1971. 66.^a Annual... [s.n.t.] In: *JOURNAL OF DAIRY SCIENCE*, 54 (5): 758-759, 1971.
9. ORGANIZAÇÃO DE ALIMENTAÇÃO E AGRICULTURA DAS NAÇÕES (FAO). *Production Yearbook*, 28 (2): 68, 1974.
10. ORGANIZAÇÃO DE ALIMENTAÇÃO E AGRICULTURA DAS NAÇÕES UNIDAS (FAO). Desperdício. *Boletim do Leite*, 47 (555): 7, 24, 1975.