

## SUCO DE UVA ENRIQUECIDO COM SORO: ELABORAÇÃO E ACEITABILIDADE SENSORIAL<sup>1</sup>

### Grape juice enriched with whey: elaboration and sensorial acceptability

*Simone Vilela TALMA<sup>2</sup>  
Fernanda Cristina FIRMINO<sup>3</sup>  
Eliane M. Furtado MARTINS<sup>4</sup>  
Valéria Paula Rodrigues MINIM<sup>5</sup>  
Maurilio Lopes MARTINS<sup>6</sup>*

#### SUMÁRIO

Estudos têm sido realizados em diversos países visando oferecer ao mercado novas formas de utilização do soro de leite. O objetivo deste trabalho foi desenvolver suco de uva enriquecido com soro lácteo e avaliar a aceitação sensorial utilizando a escala hedônica facial e a técnica Mapa de Preferência. As diferentes formulações foram avaliadas por 111 crianças com idade entre 7 e 11 anos, no período de setembro a novembro de 2009, em uma escola pública do município de Rio Pomba, MG. Para o preparo da bebida foram adicionados 250 mL de suco de uva concentrado em 1750 mL da mistura de água e soro nas proporções de 40%, 60%, 80% e 100% de soro e 7% de açúcar. As amostras que continham 40% e 60% de soro na mistura de água e soro foram classificadas pelas crianças entre os termos hedônicos "gostei extremamente" e "gostei moderadamente", respectivamente, indicando a boa aceitação pela maioria dos consumidores. Entretanto, do total de provadores, 44 classificaram a amostra contendo 100% de soro na mistura entre os termos hedônicos "desgostei moderadamente" e "desgostei extremamente" indicando rejeição.

**Termos para indexação:** Soro lácteo; Desenvolvimento de produtos; Avaliação sensorial.

#### 1 INTRODUÇÃO

O mercado brasileiro de sucos prontos para beber esta em franca expansão, acompanhando a tendência mundial de consumo de bebidas saudáveis, convenientes e saborosas (PIRILLO e SABIO, 2009). Segundo a Associação Brasileira das Indústrias

de Refrigerantes e de Bebidas Não Alcoólicas (ABIR), no ano de 2008, o consumo per capita de bebidas de frutas prontas para o consumo atingiu 6,6 litros, assumindo importância na economia do país, devido ao elevado consumo propiciado pelo clima tropical predominante, onde as pessoas deixam de beber apenas água e passam a consumir outros produtos de

- 1 Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, Campus Rio Pomba (IF Sudeste MG). Avenida Dr. José Sebastião da Paixão, s/n, Bairro Lindo Vale, caixa postal 45. Rio Pomba, Minas Gerais. CEP: 36180-000
- 2 Tecnóloga em Laticínios, Mestranda em Produção Vegetal. Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias (CCTA) da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF). Av. Alberto Lamego, 2000, Horto, Campos dos Goytacazes, RJ 28013-602. E-mail: simonevtalma@yahoo.com.br
- 3 Tecnóloga em Laticínios. Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos do IF Sudeste MG. Avenida Dr. José Sebastião da Paixão, s/n, Bairro Lindo Vale, caixa postal 45. Rio Pomba, Minas Gerais. CEP: 36180-000. E-mail: fernandacristinafirmينو@yahoo.com.br
- 4 Economista Doméstica, Mestre em Microbiologia Agrícola e doutoranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Prof. do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos IF Sudeste MG. Avenida Dr. José Sebastião da Paixão, s/n, Bairro Lindo Vale, caixa postal 45. Rio Pomba, Minas Gerais. CEP: 36180-000. E-mail: elianefurtado@yahoo.com.br
- 5 Engenheira de Alimentos, Mestre e Doutora em Ciência de Alimentos. Prof. do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Tecnologia de Alimentos, Campus Universitário. Viçosa, Minas Gerais. CEP: 36571-000. E-mail: vprm@ufv.br
- 6 Tecnólogo e Bacharel em Ciência e Tecnologia de Laticínios, Mestre e Doutor em Microbiologia Agrícola. Prof. do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos do IF Sudeste MG. Avenida Dr. José Sebastião da Paixão, s/n, Bairro Lindo Vale, caixa postal 45. Rio Pomba, Minas Gerais. CEP: 36180-000. E-mail: maurilio.martins@ifsudestemg.edu.br

maior valor agregado (CIPOLLA, 2002; ABIR, 2008). Bebidas como refrigerante destacam-se entre as mais aceitas pelos consumidores. Entretanto, nota-se a busca dos mesmos por bebidas naturais e com maior valor nutricional (PIRILLO e SABIO, 2009) para suprir os efeitos indesejáveis que este produto pode causar a saúde, tais como obesidade e problemas dentários (TRAEBERT et al., 2004).

O soro é um co-produto da fabricação de queijos de elevado valor nutricional e vem sendo utilizado na fabricação de produtos alimentícios, por reter 55% dos nutrientes do leite, incluindo 4 a 6 gramas de proteínas por litro (KOSIKOVSKI, 1979; SIQUEIRA et al., 2001). Tais proteínas apresentam excelentes propriedades funcionais e nutricionais devido ao seu conteúdo em aminoácidos sulfurados e quando não desnaturadas, são altamente solúveis e boas formadoras de espumas e emulsões (KINSELLA, 1984; WIT e KLARENBEK, 1984). O soro possui gosto ligeiramente ácido ou doce e sua composição depende do tipo e do processo de fabricação do queijo (ZUÑIGA et al., 2000; ZUÑIGA et al., 2002), sendo constituído em média por 93% a 94% de umidade; 0,3% a 0,5% de gorduras; 0,8% a 1,0% de proteínas; 4,5% a 5,0% de lactose; 0,5% a 0,7% de minerais; 0,1% de ácido láctico, além de outros componentes em quantidades traços (PEREIRA, 2003).

No Brasil, o descarte de soro sem tratamento prévio ainda é comum, entretanto esta prática constitui crime previsto por lei, além de constituir um desperdício financeiro e nutricional. Dessa forma, pesquisas têm sido realizadas em diversos países, visando oferecer ao mercado novas formas de aplicação do soro de leite por meio do desenvolvimento de produtos de baixo custo, valor nutritivo elevado e de excelente padrão de qualidade (ALMEIDA et al., 2001; CONCEIÇÃO et al., 2009).

O aumento da incorporação das proteínas do soro lácteo pelos fabricantes de fórmulas infantis é crescente, com a finalidade de conferir aos seus produtos a mesma concentração de proteínas de soro encontrada no leite humano.

No soro estão presentes  $\beta$ -lactoglobulina,  $\alpha$ -lactalbumina, lactoferrina, imunoglobulinas e outras proteínas secundárias; incluindo proteases e peptonas, que podem contribuir significativamente ao organismo humano por meio do aumento da proteção passiva contra infecções, modulação dos processos digestivos e metabólicos e atuação como fatores de crescimento para diferentes tipos de células, tecidos e órgãos. Além dessas funcionalidades, as proteínas do soro são altamente digeríveis e rapidamente absorvidas pelo organismo, estimulando a síntese de proteínas sanguíneas e teciduais (SGARBIERI, 2004).

O sucesso de alimentos no mercado depende de seu desempenho junto ao consumidor (MINIM, 2006). Desta forma, a análise sensorial é utilizada

como instrumento para avaliar a qualidade sensorial de alimentos, sendo a aceitação pelo consumidor parte crucial no processo de desenvolvimento ou melhoramento de produtos. A escala hedônica facial consiste de um conjunto de expressões faciais que variam da extremidade do êxtase para outra de desaponto, sendo muito utilizada quando se empregam crianças como provadores (CHAVES e SPROESSER, 1999). Nos últimos anos, vem crescendo o interesse na área de análise sensorial para estudos de consumidor. A técnica de Mapa de Preferência tem sido largamente utilizada por pesquisadores da área de análise sensorial por permitir a associação da impressão que os consumidores têm de um produto com suas características sensoriais. Esta técnica tem a finalidade de analisar os dados afetivos, levando-se em consideração a resposta individual de cada consumidor, e não somente a média do grupo de consumidores que avaliaram os produtos (MINIM, 2006).

Portanto, o objetivo deste trabalho foi desenvolver suco de uva enriquecido com soro de leite e avaliar a aceitação sensorial de diferentes formulações por crianças de uma escola pública do município de Rio Pomba, MG.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O suco de uva a base de soro de leite foi desenvolvido no Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, campus Rio Pomba (IF Sudeste MG).

O soro foi obtido a partir da fabricação de queijo e, em seguida, pasteurizado a 65°C por 30 minutos e resfriado a temperatura ambiente. Posteriormente, o suco de uva enriquecido com soro foi preparado utilizando uma parte de suco de uva concentrado obtido no comércio local de Rio Pomba, o qual foi diluído para sete partes (1:7), conforme recomendação do fabricante, de forma que para todas as formulações foram utilizados 250 mL de suco de uva concentrado e 700, 1050, 1400 1750 mL de soro para as concentrações de 40%, 60%, 80% e 100% da bebida, respectivamente, sendo completado com água até o volume final de 2000 mL, quando necessário (Tabela 1). O percentual de açúcar adicionado foi de 7% para todas as formulações da bebida. Após o preparo, o suco de uva enriquecido com soro foi envasado em garrafas de Politereftalato de etileno (PET) e mantido a 8°C  $\pm$  2°C.

A aceitabilidade do produto foi avaliada por 111 crianças de 7 a 11 anos de uma escola pública, localizada no município de Rio Pomba, MG, no período de setembro a novembro de 2009. Os testes foram realizados de acordo com Minim (2006). Para o teste de aceitação, utilizou-se a escala facial de sete pontos, variando de gostei extremamente a desgostei extremamente (MINIM, 2006).

A fim de se analisar os dados afetivos, levando-se em consideração as respostas individuais de cada provador, os resultados de aceitação foram avaliados por Mapa de Preferência Interno, empregando-se a técnica de Análise de Componentes Principais de acordo com Carneiro et al. (2003). Os resultados foram apresentados em gráficos de dispersão das amostras (tratamentos) e de cada consumidor em relação aos dois componentes principais. Além disso, os dados da avaliação sensorial foram analisados, por análise de frequência das notas atribuídas pelos julgadores. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa Estatístico SAS (Statistical Analysis System) (1989) versão 9.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da aceitabilidade sensorial das quatro amostras de suco de uva enriquecido com soro lácteo estão apresentados na Tabela 2. As amostras que continham 40% e 60% de soro na mistura de soro e água foram classificadas pelas crianças entre os termos hedônicos “gostei extremamente” e “gostei moderadamente”, respectivamente, indicando a boa aceitação pela maioria dos consumidores. Entretanto, do total de provadores, 44 classificaram a amostra contendo 100% de soro na mistura entre os termos hedônicos “desgostei moderadamente” e “desgostei extremamente” indicando a rejeição do produto. Esta rejeição ocorreu provavelmente em função da alta proporção de soro lácteo na bebida, pois o alto teor de lactose confere gosto ligeiramente doce e o alto teor de minerais confere gosto ligeiramente salgado

(MARSHALL e ARBUCKLE, 1996). Assim, foi observado que quando se aumentava a concentração de soro adicionado ao suco fazia-se necessária a adição de uma maior quantidade de suco concentrado para mascarar a percepção do soro lácteo no produto.

Os dados obtidos no teste de aceitação foram analisados por Mapa de Preferência Interno (Figuras 1 e 2). O primeiro componente principal (PC) explicou 59,22% e o segundo 23,77%, totalizando, portanto, 82,99% da variância entre as amostras quanto à sua aceitação. A separação espacial das amostras de suco de uva enriquecido com soro lácteo sugere a existência de quatro grupos de acordo com a aceitação das mesmas, sendo os grupos formados pelas amostras contendo 40%, 60%, 80% e 100% de soro na mistura de soro e água utilizada para o preparo do suco (Figura 1).

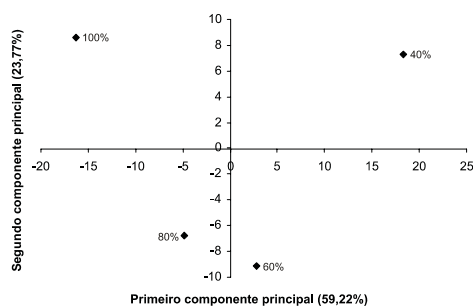


Figura 1 – Dispersão das amostras de suco de uva enriquecido com soro lácteo em relação à aceitação pelos consumidores.

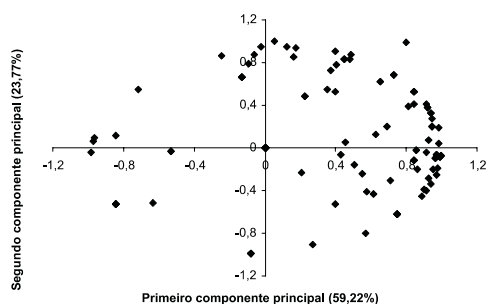
Tabela 1 – Formulações utilizadas no preparo de suco de uva enriquecido com soro de leite

Formulação	Percentual de soro na mistura soro e água (%)	Soro (mL)	Água (mL)	Suco concentrado (mL)	Volume final (mL)
1	40	700	1050	250	2000
2	60	1050	700	250	2000
3	80	1400	350	250	2000
4	100	1750	0	250	2000

Tabela 2 – Frequências das notas atribuídas às quatro amostras de suco de uva enriquecido com soro lácteo para cada um dos termos hedônicos

Termos hedônicos	Nota	Concentração de soro lácteo			
		40%	60%	80%	100%
Gostei extremamente	7	58	29	25	26
Gostei muito	6	34	17	22	15
Gostei moderadamente	5	8	24	16	14
Indiferente	4	5	14	10	12
Desgostei moderadamente	3	1	11	16	4
Desgostei muito	2	3	6	9	14
Desgostei extremamente	1	2	10	13	26

Na Figura 2, cada ponto representa as correlações entre os dados de aceitação de um consumidor e os dois componentes principais. Os consumidores mais próximos do centro do gráfico não estão correlacionados com nenhum dos dois componentes principais e contribuem pouco para a discriminação das amostras, ou seja, são consumidores que consideram as amostras com aceitação semelhante. Como pode ser verificado na figura 2, este grupo é formado por um número pequeno de consumidores. No entanto, consumidores correlacionados com pelo menos um dos componentes, consideram diferença na aceitação das amostras. Observou-se que para a maioria dos consumidores houve correlação positiva com o primeiro componente principal, indicando que foram atribuídas notas mais elevadas para a amostra de suco de uva enriquecido com soro lácteo na concentração de 40% de soro na mistura de soro e água utilizada no preparo do suco.



**Figura 2** – Correlações entre os dados de aceitação de cada consumidor e os dois primeiros componentes principais.

#### 4 CONCLUSÕES

O suco de uva enriquecido com 40% de soro lácteo na mistura de soro e água utilizada para a sua produção apresentou maior aceitabilidade entre os provadores, o que sugere a possibilidade de sua comercialização, uma vez que o consumo de sucos é elevado no país devido ao clima tropical. Este produto pode ser uma alternativa potencial para a indústria de alimentos por apresentar baixo custo de produção e, sobretudo por diminuir os possíveis impactos ambientais que podem ser causados pelo soro de leite quando este é descartado de forma inadequada. Além disso, bebidas a base de soro e suco de frutas podem ser elaboradas e consumidas por crianças de creches e escolas públicas como foi constatado neste estudo.

#### SUMMARY

Researches have been developed in many countries in order to offer the market new ways to

use whey. The aim of this work was to develop grape juice enriched with whey and evaluate the sensorial acceptability using the facial hedonic scale and the preference mapping technique. The different formulations were carried out with 111 children who had between 7 and 11 years old, in the period between September and November 2009 in a public school of Rio Pomba, MG. In order to prepare the drinks, it was added 250 mL of concentrated grape juice in 1,750 mL of mixture containing drink water and whey in proportions of 40%, 60%, 80% and 100% of whey and 7% of sugar. Samples with 40% and 60% of whey in the mixture of drink water and whey were classified by children between the hedonic terms "I liked it very much" and "I liked it moderately", respectively, showing good acceptance for the majority of consumers. However, of the total taster's, 44 classified the sample with 100% of whey in the mixture between the hedonic terms "I disliked it moderately" and "I disliked it very much", which indicated rejection.

**Index terms:** Whey; Products development; Sensorial evaluation.

#### AGRADECIMENTOS

A equipe agradece a Escola Estadual onde foi realizado este trabalho, ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, Campus Rio Pomba e ao CNPq.

#### 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, K.E.; BONASSI, I.A.; ROÇA, R.O. Características físicas e químicas de bebidas lácteas fermentadas e preparadas com soro de queijo minas frescal. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.21, n.2, p.187-192, 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE REFRIGERANTES E DE BEBIDAS NÃO ALCOÓLICAS –ABIR. Consumo de todas as bebidas comerciais, 2002-2008. In: *Revista HortifrutiBrasil*, n.81, 2009.

CARNEIRO, J.D.S. et al. Avaliação sensorial e mapa de preferência interno de marcas comerciais de refrigerante sabor guaraná. *Boletim do CEPPA*, Curitiba, v.21, n.2, p.279-292, 2003.

CHAVES, J.B.P.; SPROESSER, R.L. *Práticas de laboratório de análise sensorial de alimentos e bebidas*. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1999, 81 p.

CIPOLLA, L.E.; NEVES, M.F.; AMARAL, T.M do. Mercado brasileiro de alimentos líquidos nos

- anos 90 e perspectivas futuras. **Revista Técnico Científica de Citricultura**, Cordeirópolis, v.23, n.2, p.281-305, 2002.
- CONCEIÇÃO, A.C.; SILVA, M.R.; OLIVEIRA, V.S.; SOARES, B.G.; MARTINS, M.L.; MARTINS, A.D.O. Avaliação da utilização de cloreto de cálcio em substituição ao ácido láctico para fabricação de ricota. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v.64, n.369, p.32-38, 2009.
- KINSELLA, J.E. Milk protein: physicochemical and functional properties. **Critical Review Food Science and Nutrition**, v.21, n.3, p.197-287, 1984.
- KOSIKOWSKI, F.V. Whey utilization and whey products. **Journal Dairy Science**, n.62, p.1149-60, 1979.
- MARSHALL, R.T.; ARBUCKLE, W.S. **Ice cream**. International Thomson Publishing. 5. ed., 1996. 349p.
- MINIM, V. P. R. **Análise Sensorial – Estudo com Consumidores**. Viçosa:UFV, 2006. 225p.
- PEREIRA, K.S. et al. Produção de picolés com soro doce obtido na fabricação de queijo tipo minas frescal. **Indústria de Laticínios**, n.47, p.79-81, set./out. 2003.
- PIRILLO, C.P.; SABIO, R.P. Mercado de sucos/néctares de frutas. **Revista HortifrutiBrasil**, n.81, p.10-11, 2009.
- SGARBIERI, V.C. Propriedades fisiológicas-funcionais das proteínas do soro de leite. **Revista de Nutrição**, v.17, n.4, 2004.
- SIQUEIRA, I.M.C.; CERQUEIRA, M.M.O.P.; SOUZA, M.R.; GLÓRIA, M.B.A. Avaliação da qualidade microbiológica de quatro tipos de soro de queijo. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v.56, n.321, p.321-329, 2001.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS. **User's procedures guide**. Version 9, Cary, NC: SAS Institute Inc., 1989.
- TRAEBERT, J.; MOREIRA, E.A.M.; BOSCO, V.L.; ALMEIDA, I.C.S. Transição alimentar: problema comum à obesidade e à cárie dentária. **Revista de Nutrição**, v.17, n.2, p.247-253, 2004.
- WIT, J.N.; KLARENBECK, G. Effects of various heat treatments on structure and solubility of whey proteins. **Journal of Dairy Science**, v.7, n.11, p.2701-2710, 1984.
- ZUÑIGA, A.D.G.; FERREIRA, R.C.; COIMBRA, J.S.R.; MINIM, L.A. Quantificação de proteínas no soro de queijo através de cromatografia líquida de fase reversa. **Revista do Instituto Laticínios Cândido Tostes**, v.54, n.316, p.17-21, 2000.
- ZUÑIGA, A.D.G. et al. Propriedades funcionais e nutricionais das proteínas do soro de leite. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v.57, n.325, p.35-46, 2002.