

AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS DE QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICOS DE SUCOS TROPICAIS

A.P. R. FERREIRA¹, L. G.M. SALES¹, M. M.S. CAVALCANTE¹, N. R. da CUNHA¹, S. G. RIBEIRO¹, M.L.S.¹

¹Universidade Federal do Ceará/ Departamento de Tecnologia de Alimentos
Email para contato: anaufc2009@hotmail.com

RESUMO - A produção de sucos de frutas processadas apresenta potencial de crescimento no Brasil, sendo uma alternativa de agregação de valor à matéria-prima, além de reduzir perdas pós-colheita. A qualidade desses sucos está relacionada, além de outras características, às suas propriedades físico-químicas, sendo necessária sua adequação aos padrões vigentes no país. Esse trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade físico-química de quatro marcas comerciais de sucos tropicais, comercializados na cidade de Fortaleza. Foram coletadas doze amostras de sucos (caju, goiaba, manga e maracujá), sendo avaliadas as características de pH, sólidos solúveis, acidez e vitamina C. Os resultados indicaram que todas as amostras de sucos de manga e maracujá estão de acordo com os parâmetros estabelecidos pela legislação. Dentre as amostras de sucos de caju e goiaba, duas apresentaram teor de vitamina C inferior ao mínimo exigido, no entanto, em relação aos demais parâmetros os resultados foram satisfatórios.

1.INTRODUÇÃO

O Brasil é o 3º maior produtor mundial de frutas com 42,6 milhões de toneladas produzidas em 2,2 milhões de hectares distribuídos pelo país segundo dados do Brazilian Fruit (2011). Do total produzido, 47% é consumido *in natura* e 53% segue para o processamento. Dentre os produtos provenientes do processamento de frutas tem destaque os sucos tropicais que apresentam grande aceitação, tanto para o mercado interno quanto para exportação a diversos países (IBRAF, 2011). O hábito do consumo de sucos de frutas processadas tem sido motivado por diversos fatores, dentre eles, destaca-se a falta de tempo da população em preparar o suco das frutas *in natura*, a praticidade oferecida pelos produtos, a vantagem de substituir o uso de bebidas carbonatadas pela opção de consumir sucos, devido ao seu valor nutritivo e pela preocupação com o consumo de alimentos mais saudáveis (MATSUURA; ROLIM, 2002).

Os sucos tropicais são definidos pela legislação (BRASIL, 2003) como o produto obtido pela dissolução, em água potável, da polpa de fruta polposa de origem tropical, por meio de processo tecnológico adequado, não fermentado, de cor, aroma e sabor característicos da fruta, submetidos a tratamento que assegure sua conservação e apresentação até o momento

do consumo. A mesma Instrução Normativa nº 12/03 (2003) estabelece parâmetros de qualidade para os sucos processados que estão associados às suas propriedades físico-químicas de acidez, pH, sólidos solúveis, açúcares, cor, viscosidade e vitamina C.

Diante do exposto, este trabalho teve por objetivo avaliar as características físico-químicas de sucos de frutas tropicais e verificar se os resultados encontram-se de acordo com os parâmetros estabelecidos pela legislação brasileira em vigor.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Matéria-Prima

Foram utilizadas doze amostras de sucos tropicais de caju, goiaba, manga e maracujá, obtidos em uma grande rede de supermercados de Fortaleza. Foram coletadas três amostras de cada sabor, na quantidade de 500mL e, a seguir, foram armazenadas à temperatura de 22°C, para análises posteriores.

2.2 Análises Físico-químicas

As amostras de sucos tropicais foram avaliadas através de suas características físico-químicas incluindo pH, acidez titulável, sólidos solúveis e vitamina C. As análises foram realizadas em triplicata.

O pH foi determinado através da leitura direta em medidor de pH Hanna Instruments, modelo HI 9321, calibrado periodicamente com solução tampão de pH 4 e 7 (AOAC, 1992). A acidez total titulável foi realizada titulando-se as amostras com solução NaOH 0,1 N, usando-se solução de fenolftaleína como indicador e os resultados expressos em percentagem de ácido cítrico, conforme Normas do Instituto Adolfo Lutz (2008).

Os sólidos solúveis totais (°Brix) foram determinados em refratômetro de campo modelo ATAGO, com escala de 0 a 32° Brix e, seus resultados corrigidos para 20°C, segundo as Normas do Instituto Adolfo Lutz (2008). A determinação de vitamina C foi realizada utilizando o método titulométrico a partir oxidação do ácido ascórbico pelo iodato de potássio, preconizado pelas Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Tabelas 1, 2, 3 e 4 podem ser observados os resultados dos parâmetros físico-químicos de pH, acidez, sólidos solúveis (°Brix) e vitamina C obtidos para as amostras de sucos tropicais de caju, goiaba, manga e maracujá, de diferentes marcas comerciais (A, B e C). As tabelas também expõem os valores de variação dos resultados, além do valor padrão estabelecido pela legislação brasileira para cada suco tropical em questão.

Tabela 1 – Parâmetros físico-químicos dos sucos tropicais de caju de diferentes marcas comerciais

Determinação Físico-química	Marcas			Intervalo de variação	Padrão
	A	B	C		
pH	3,7	3,9	3,0	3,0-3,9	-
Sólidos Solúveis Totais (°Brix)	10,75	11,0	11,5	10,75-11,5	Mínimo 5
Acidez Total Titulável (ácido cítrico g/100g)	0,71	0,6	0,35	0,35-0,71	Mínimo 0,15
Ácido Ascórbico (mg/100g)	192,5	358,27	24,06	24,06-358,27	Mínimo 40

Verificando a Tabela 1, observou-se que os sucos tropicais de caju apresentaram valores de pH na faixa de 3,0 a 3,9. A acidez expressa em ácido cítrico, situou-se entre os valores de 0,35 e 0,71 g/100 g. Os teores de sólidos solúveis revelaram variação no intervalo mínimo de 10,75 °Brix e máximo de 11,5 °Brix. Esses valores estão de acordo com os parâmetros da legislação. O resultado referente a vitamina C apresentou variação de 24,06 a 358,27 mg/100g, sendo relevante o fato de que a amostra pertencente a marca C apresentou variou inferior (24,06 mg/100g) ao estabelecido pela legislação.

Felipe *et al.* (2006) em análise de amostras de suco integral de caju encontraram valores próximos para pH (3,17 a 4,06), sólidos solúveis totais (10-13 °Brix) e acidez em ácido cítrico (0,45 a 1,2 g/100 mL), porém, encontrou valores diferentes para vitamina C (109-161 mg/100g).

Em um outro trabalho, Castro *et al.* (2007) encontram valores médios mais elevados em suco integral de caju para acidez (0,86) e valores semelhante para pH (3,5) e sólidos solúveis totais (10,76 °Brix).

Tabela 2 – Parâmetros físico-químicos dos sucos tropicais de goiaba de diferentes marcas comerciais

Determinação Físico-química	Marcas			Intervalo de variação	Padrão
	A	B	C		
pH	3,43	3,56	3,53	3,43-3,56	-
Sólidos Solúveis (°Brix)	6,5	3,56	3,53	3,53-6,5	Mínimo 6,0
Acidez Total Titulável (ácido cítrico g/100g)	0,56	0,88	0,21	0,21-0,88	Mínimo 0,30
Ácido Ascórbico (mg/100g)	40,7	108,47	17,39	17,39-108,47	Mínimo 30,0

De acordo com a Tabela 2, é possível observar que os sucos tropicais de goiaba apresentaram valores de pH na faixa de 3,43 a 3,56. A acidez total expressa em ácido cítrico, situou-se entre os valores de 0,21 a 0,88 g/100g. Os teores de sólidos solúveis revelaram variação no intervalo mínimo de 3,53 °Brix e máximo de 6,50 °Brix, onde observa-se que duas amostras pertencentes às marcas B e C apresentaram valores abaixo do permitido pela legislação que se encontra na faixa de 6,0 °Brix. A quantificação de vitamina C variou entre 17,39 e 108,47 mg/100 g. Uma das amostras de suco tropical de goiaba pertencente a marca C apresentou valores de acidez (0,21 g/100g) e ácido ascórbico (17,39 mg/100g) inferiores ao mínimo estabelecido pela legislação que são de no mínimo 0,30 g/100g e 30,0 mg/100g, respectivamente.

Castro *et al.*(2007) avaliando os parâmetros de qualidade de suco tropical de goiaba, encontraram valores médios semelhantes às amostras avaliadas para as determinações de pH (3,35) e sólidos solúveis totais em °Brix a 20°C (6,83 °Brix). Em relação a acidez em ácido cítrico o valor médio obtido foi de 0,74 g/100 g e ácido ascórbico variando de 37,0 a 48,0 mg/100 g.

Em outro estudo sobre a avaliação dos padrões de identidade e qualidade de cinco marcas de sucos tropicais, Fernandes *et al.* (2006) encontraram os seguintes resultados para amostras de suco tropical de goiaba: pH(3,18-4,07), sólidos solúveis(5,0-8,5), acidez(0,32-0,86) e vitamina C (11,6- 33,32). De acordo com os autores os valores de vitamina C encontrados em seu estudo foram muito baixos, onde três marcas apresentaram valores inferiores ao mínimo estabelecido pela legislação. Carvalho e Guerra(1995) relatam que a composição dos frutos depende de fatores como condições climáticas, tipo de cultivar, tratos culturais, estágio de maturação, entre outros, podendo inclusive ser modificada pelo processamento e armazenamento, condições que vão interferir no conteúdo final de ácido ascórbico presente no produto.

Tabela 3 – Parâmetros físico-químicos dos sucos tropicais de manga de diferentes marcas comerciais

Determinação Físico-química	Marcas			Intervalo de variação	Padrão
	A	B	C		
pH	3,59	3,40	3,41	3,59-3,41	-
Sólidos Solúveis Totais (°Brix)	11,5	11,5	12,66	11,5-12,66	Mínimo 10,0
Acidez Total Titulável (ácido cítrico g/100g)	0,63	0,36	0,67	0,36-0,67	Mínimo 0,30
Ácido Ascórbico (mg/100g)	34,1	18,0	66,0	18,0-66,0	-

Segundo a Tabela 3, observa-se, nos sucos tropicais de manga, os valores médios de pH apresentaram variação na faixa de 3,59 a 3,41 entre as marcas. A acidez expressa em ácido cítrico variou de 0,36 a 0,67 g/100g. Os teores de sólidos solúveis, que podem ser relacionados diretamente aos teores de carboidratos, apontaram variações no intervalo de 11,5 a 12,6 °Brix. O teor de ácido ascórbico variou de 18,0 a 66,0 mg/100g. Para o suco tropical de manga as três marcas apresentaram valores de acordo com a legislação.

Fernandes *et al.* (2006) avaliando os parâmetros físico-químicos de sucos integrais de manga obtiveram valores semelhantes ao apresentado nesse estudo em relação ao pH (3,35 - 3,72), acidez (0,52 a 0,78 g/100g) e teores de sólidos solúveis (11,5 a 13,5 °Brix). Em relação ao teor de ácido ascórbico os autores encontraram valores inferiores ao reportado nesse estudo, onde os mesmos relataram variação de 5,0 a 19,0 mg/100 nas amostras avaliadas. Segundo os autores estas diferenças observadas no suco de manga variam com as condições de cultura, variedade e estágio de maturação. Como são encontrados no Brasil diversos cultivares de mangueira, uma grande variação dos produtos processados também é observada.

Em seu trabalho com polpas de frutas, Branco e Gasparetto (2003) avaliaram as polpa de manga, encontrando os seguintes resultados: pH de 4,28; acidez total titulável, em ácido cítrico, de 0,33% e sólidos solúveis totais de 17,0° Brix. É possível observa-se que apesar de se tratar de polpa, sendo relevante o fato da mesma não ser diluída, os pesquisadores encontraram menor teor de acidez e maior valor de pH, o que indica que os sucos de marcas comerciais devem ter sido submetidos ao processo de adição de ácido cítrico para diminuição do pH das amostras, contribuindo para melhor conservação do produto.

Tabela 4 – Parâmetros físico-químicos dos sucos tropicais de maracujá de diferentes marcas comerciais

Determinação Físico-química	Marcas			Intervalo de variação	Padrão
	A	B	C		
pH	3,14	3,03	3,19	3,03-3,14	-
Sólidos Solúveis Totais (°Brix)	9,0	11,66	11,5	9,0-11,5	Mínimo 6,0
Acidez Total Titulável (ácido cítrico g/100g)	1,31	2,51	1,99	1,31-2,51	Mínimo 1,25
Ácido Ascórbico (mg/100g)	10,96	63,8	42,9	10,96-63,8	-

De acordo com a Tabela 4, observou-se que nos sucos de maracujá os valores de pH apresentaram variação de 3,03 a 3,19. A acidez expressa em ácido cítrico variou de 1,31 a 2,51 g/100g. Os teores de sólidos solúveis apontaram variações no intervalo de 9,0 a 11,66 °Brix e o ácido ascórbico variou de 10,96 a 63,8 mg/100g. Os sucos de maracujá avaliados nessa pesquisa também apresentaram valores inseridos nos parâmetros físico-químicos preconizados pela legislação.

Felipe *et al.*(2006) em pesquisa com amostras de sucos integrais de maracujá de cinco marcas diferentes, obtiveram resultados superiores em relação aos valores médios de acidez expressa em ácido cítrico variando de 2,96 a 4,02 g/100 g e os teores de sólidos solúveis apontaram variações no intervalo de 12,5 a 13,3 °Brix. Os valores de pH foram semelhantes situando-se na faixa de 2,72 a 3,17. A acidez expressa em ácido cítrico variando de 2,96 a 4,02 g/100 g. O teor de ácido ascórbico variou de 5,1 a 19,2 mg/100 g.

Nagato *et al.*(2003) ao avaliarem dez amostras comerciais de sucos integrais de maracujá encontraram os seguintes parâmetros: pH (2,8-3,2), sólidos solúveis totais em °Brix (11,4-15,3 °Brix) e acidez em ácido cítrico (2,7-3,9 g/100 g.).

4. CONCLUSÃO

As amostras de suco de manga e maracujá avaliadas encontravam-se de acordo com os parâmetros físico-químicos estabelecidos pela Instrução Normativa nº 12/03 (2003) do Ministério da Agricultura. Já para as amostras de sucos de caju avaliadas, observou-se que uma não estava de acordo os parâmetros estabelecidos, apresentando valor de vitamina C inferior ao recomendado. Para as amostras de suco de goiaba verificou-se divergência de parâmetros de acidez total e vitamina C, estando abaixo do permitido pela legislação.

5. REFERÊNCIAS

- AOAC – ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official methods of analysis of the association of official analytical chemistry. Walshington. 16th. ed..1992. 1141 p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 12, de 4 de Setembro de 2003. Regulamento técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade gerais para suco tropical. Anexo I e II.
- BRAZILIAN FRUIT (São Paulo), Programa de Promoção das Exportações das Frutas Brasileiras e Derivados. Informações institucionais, técnicas, notícias, projetos, publicações e serviços. Disponível em:<http://www.brazilianfruit.org/Pbr/Fruticultura/Fruticultura.asp>. 2011
- BRANCO, I.G. ; GASPARETTO, C.A. Aplicação da metodologia de superfície de resposta para o estudo o efeito da temperatura sobre o comportamento reológico de misturas ternárias de polpa de manga e sucos de laranja e cenoura. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, n.23, p.166-71,2003.
- CARVALHO, J.T.; GUERRA, N.B. Efeitos de diferentes tratamentos técnicos sobre as características do suco de acerola. In: São José AR, Alves RE (Eds.). *Cultura da acerola no Brasil: produção e mercado*. Vitória da Conquista: DFZ/UESB, p. 96-101,1995.

- CASTRO, M.V.; OLIVEIRA, J.P.; JUNIOR, M.J.M.; ASSUNÇÃO, E.A.O.; BRASIL, A.P.; RABELO, F.L.A.; VALE, C.H.B.. Análise química, Físico-química e microbiológica de sucos de frutas industrializadas. *Revista de Rede de Ensino FTC*, N.12, 2007.
- FELIPE, E.M.F.; COSTA, J.M.O.; NERES, F.P.T.J.; OLIVEIRA, A.B.; SILVA, R.A.; e MAIA, G.A. Avaliação da qualidade de suco tropical de maracujá adoçado: caracterização físico-química e rotulagem. *Rev. Ciênc. Agron.*, v.37, n.1, p.65-69, 2006.
- FERNANDES, A. G.; FERNANDES, A.G.; PINHEIRO, A.M.; PRADO, G.M.; FAI, A.E.C.; SOUSA, P.H.M.; MAIA, G.A. Sucos tropicais de acerola, goiaba e manga: avaliação dos padrões de identidade e qualidade. *Revista Ceres*, v. 53, p. 302-308, 2006.
- IBRAF (São Paulo), Instituto Brasileiro de Frutas. Informações institucionais, técnicas, notícias, projetos, publicações e serviços. Disponível em: <http://www.ibraf.org.br/>. 2011
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análises de alimentos. São Paulo: 3ª edição, 2008.
- MATSUURA, F.C.A.U.; ROLIM, R.B. Avaliação da adição de suco de acerola em suco de abacaxi visando à produção de um “blend” com alto teor de vitamina C. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.24, n.1, p.138-141, 2002.
- NAGATO, L.A.F.; RODAS, M.A.B.; DELLA TORRE, J.C.M.; CANO, C.B.; YOTSUYANAGY, K. Parâmetros físicos e químicos e aceitabilidade sensorial de sucos de frutas integrais, maracujá e uva, de diferentes marcas brasileiras. *Brazilian Journal of Food Technology*, v. 6, n. 1, p. 127-136, 2003