

## AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E LEGISLAÇÃO BRASILEIRA DE POLPAS, SUCOS TROPICAIS E NÉCTARES DE GOIABA COMERCIAIS

ANDRESSA MILENE PARENTE NOGUEIRA<sup>1</sup>, RICARDO FIGUEIRA<sup>2</sup>, VITOR MASSAMI IMAIZUMI<sup>3</sup>, WALDEMAR GASTONI VENTURINI FILHO<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Produção Vegetal, Faculdade de Ciências Agrônômicas. Avenida Universitária, n°3780, Altos do Paraíso, CEP. 18610-034, Botucatu, São Paulo, Brasil. [andressa\\_nogueira@yahoo.com.br](mailto:andressa_nogueira@yahoo.com.br)

<sup>2</sup>Departamento de Produção Vegetal, Faculdade de Ciências Agrônômicas. Avenida Universitária, n°3780, Altos do Paraíso, CEP. 18610-034, Botucatu, São Paulo, Brasil. [ricardo.figueira@unesp.br](mailto:ricardo.figueira@unesp.br)

<sup>3</sup>Departamento de Produção Vegetal, Faculdade de Ciências Agrônômicas. Avenida Universitária, n°3780, Altos do Paraíso, CEP. 18610-034, Botucatu, São Paulo, Brasil. [vtr\\_massami@hotmail.com](mailto:vtr_massami@hotmail.com)

<sup>4</sup>Departamento de Produção Vegetal, Faculdade de Ciências Agrônômicas. Avenida Universitária, n°3780, Altos do Paraíso, CEP. 18610-034, Botucatu, São Paulo, Brasil. [waldemar.venturini@unesp.br](mailto:waldemar.venturini@unesp.br)

**RESUMO:** Este trabalho teve como objetivos avaliar, por meio de análises físico-químicas, polpas, sucos tropicais e néctares de goiaba e averiguar se os mesmos atendem aos Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) exigidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Foram analisadas três polpas, sete sucos tropicais (quatro não adoçados e três adoçados) e oito néctares (cinco convencionais e três *light*) quanto ao teor de sólidos solúveis (°Brix), pH, acidez total, açúcares totais e ácido ascórbico (vitamina C). Seguindo os parâmetros determinados por lei, as polpas também foram analisadas para concentração de sólidos totais e *ratio*. Os dezoito produtos analisados estavam de acordo com a legislação em vigor.

**Palavras-chave:** *Psidium guajava*, parâmetros físico-químicos, legislação brasileira.

## PHYSICAL-CHEMICAL EVALUATION AND BRAZILIAN LEGISLATION OF COMMERCIAL GUAVA PULP, TROPICAL JUICES AND NECTARS

**SUMMARY:** This work aimed to evaluate physico-chemical guava pulps, tropical juices and nectars to ascertain whether they met the Identity and Quality Standards required by Brazilian legislation. Three pulps, seven tropical juices (four unsweetened and three sweetened) and eight nectars (five conventional and three light) were analyzed for soluble solids (°Brix), pH, total acidity, total sugars and ascorbic acid (vitamin C). Following the parameters set by law, the pulps were also analyzed for total solids concentration and ratio. The eighteen products analyzed were in according to the legislation.

**Keyword:** *Psidium guajava*, physical-chemical parameters, brazilian legislation.

### 1 INTRODUÇÃO

No Brasil, o controle das bebidas a base de frutas é realizado tendo como referência os Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ), definidos pelo MAPA, que indicam as características físicas, químicas e organolépticas específicas para cada tipo de produto.

Polpa de goiaba é o produto não fermentado e não diluído, obtido da parte comestível da goiaba, através de processo tecnológico adequado, com teor mínimo de sólidos totais.

O PIQ da polpa de goiaba estabelece concentração mínima de sólidos solúveis de 7 °Brix; pH mínimo de 3,5 e máximo de 4,2; acidez total mínima de 0,40 g de ácido cítrico.100 g<sup>-1</sup>; teores máximos de açúcares totais de 15 g.100 g<sup>-1</sup>; concentração mínima de 40 mg de ácido ascórbico.100 g<sup>-1</sup> e 9 g de sólidos totais.100 g<sup>-1</sup> de polpa (BRASIL, 2000).

Suco tropical de goiaba é a bebida não fermentada, obtida pela dissolução, em água potável, da polpa da goiaba (BRASIL, 2003). Os teores de polpas de frutas utilizados na elaboração do suco tropical deverão ser

superiores aos estabelecidos para o néctar das respectivas frutas. Quando adicionado de açúcar, o suco tropical deverá ser denominado suco tropical, acrescido do nome da fruta e da designação adoçado, podendo ser declarado no rótulo a expressão suco pronto para beber, pronto para o consumo ou expressões semelhantes (BRASIL, 2009). É vedada a designação de "suco tropical" à bebida que não necessite de água na sua elaboração e que não seja proveniente de fruta de origem tropical (BRASIL, 2003).

O suco tropical não adoçado de goiaba deve conter, no mínimo, 50 % de polpa; teor de sólidos solúveis de 6 °Brix; acidez total de 0,30 g de ácido cítrico.100 g<sup>-1</sup> e de 30 mg de ácido ascórbico.100 g<sup>-1</sup> de suco (BRASIL, 2003). O adoçado deve conter, no mínimo, 45 % de polpa; 11 °Brix; 0,12 g de ácido cítrico.100 g<sup>-1</sup>; 8 g de açúcares totais.100 g<sup>-1</sup> e 26 mg de ácido ascórbico.100 g<sup>-1</sup> de suco (BRASIL, 2003).

Néctar de goiaba é a bebida não fermentada, obtida da dissolução, em água potável, da parte comestível da goiaba e açúcares, destinado ao consumo direto, podendo ser adicionado de ácidos. O PIQ para néctar de goiaba estabelece valores mínimos de 35 % de polpa; 10 °Brix; 0,10 g de ácido cítrico.100 g<sup>-1</sup>; 7 g de açúcares totais.100 g<sup>-1</sup> e 14 mg de ácido ascórbico.100g<sup>-1</sup> de néctar (BRASIL, 2003).

Bebida de baixa caloria (*light*) é a bebida não alcoólica, hipocalórica, que tenha o conteúdo de açúcares adicionado normalmente na bebida convencional inteiramente substituído por edulcorante hipocalórico ou não calórico, natural ou artificial, em conjunto ou separadamente (BRASIL, 2009).

O objetivo deste trabalho foi avaliar, por meio de análises físicas e químicas, polpas, sucos tropicais e néctares comerciais de goiaba e averiguar se os mesmos atendem aos PIQ exigidos MAPA.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Três amostras de polpas de goiaba foram doadas por diferentes indústrias que processam bebidas de frutas. Quatro marcas de sucos tropicais não adoçados, três marcas de

sucos tropicais adoçados, cinco marcas de néctares convencionais e três marcas de néctares *light* de goiaba foram obtidos em supermercados de Botucatu, estado de São Paulo. Essas bebidas foram compradas em triplicata, com o mesmo número de lote, dentro do prazo de validade e mantidas em temperatura ambiente até a realização das análises. As amostras foram numericamente identificadas para manter a identidade de seus fabricantes.

Para as análises de sólidos solúveis, as amostras foram inseridas no densímetro digital (Mettler KEM DA-310) para a leitura da densidade (D20/20). O valor da densidade foi convertido para °Brix por meio de uma tabela específica. As análises de pH (potenciômetro), acidez total (titulação com NaOH 0,1mol.L<sup>-1</sup>), sólidos totais, açúcares redutores e açúcares redutores totais (solução de Fehling), açúcares não redutores e açúcares totais foram desenvolvidas conforme os métodos propostos pelo Instituto Adolfo Lutz (ZENEBO; PASCUET; TIGLEA, 2008). Os teores de vitamina C (AA) foram obtidos por titulometria segundo Strohecker e Henning (1967).

As comparações estatísticas foram realizadas entre os diferentes tipos de produtos (polpa vs. suco tropical não adoçado vs. suco tropical adoçado vs. néctar convencional vs. *light*) para uma mesma variável (sólidos solúveis, pH, acidez total, açúcares totais e ácido ascórbico) aplicando o teste de Tukey ( $\alpha = 0,05$ ) (MORETTIN; BUSSAB, 2013).

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados discutidos a seguir referem-se aos dados apresentados na Tabela 1.

As concentrações de sólidos solúveis das polpas, sucos tropicais e néctares convencionais estavam em acordo com as normas do MAPA. Para néctares de baixa caloria, a legislação brasileira não determina a concentração mínima de sólidos solúveis. Porém, o néctar de goiaba deve ser produzido com, no mínimo, 35 % (v/v) de polpa a 7 °Brix. A partir desses valores foi possível calcular que o néctar de goiaba *light* deve ter

no mínimo 2,45 °Brix. Portanto, todos os néctares de goiaba *light* estavam em acordo com a legislação brasileira (BRASIL, 2003).

Os sólidos solúveis indicam a quantidade, em gramas, dos sólidos que se encontram dissolvidos no produto (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Nas bebidas de frutas, esses sólidos são constituídos principalmente por açúcares. A média do teor de sólidos solúveis das polpas foi estatisticamente maior que dos sucos tropicais não adoçados. Os sucos tropicais não adoçados são fabricados com polpa, água e aditivos. A adição de água diminui a concentração de sólidos solúveis da bebida comercial, fato confirmado por esses resultados. Os sucos tropicais adoçados e néctares convencionais apresentaram valores estatisticamente iguais e maiores em relação às polpas e sucos tropicais não adoçados. Tanto o suco tropical adoçado quanto o néctar convencional são preparados com polpa, açúcar, água e aditivos e, portanto, são bebidas semelhantes em relação à sua composição. A diferença é a quantidade de polpa e açúcar utilizada em cada produto. Além disso, a adição de açúcar nessas bebidas eleva suas concentrações de sólidos solúveis, o que explica os valores mais elevados em relação aos demais produtos. Também era esperado que os néctares *light* tivessem o menor teor de sólidos solúveis, fato que foi confirmado. Nos produtos *light*, o açúcar é totalmente substituído por edulcorantes naturais e/ou artificiais (BRASIL, 2009).

Vale ressaltar que as variações na composição dos sucos de frutas também são decorrentes da matéria-prima utilizada como, por exemplo, a variedade da fruta.

Todas as amostras de polpa atenderam aos valores de pH determinados por lei (BRASIL, 2000). No entanto, a legislação brasileira é omissa em relação a esse parâmetro para sucos tropicais e néctares de goiaba. Assim, recorreu-se a literatura para comparar os resultados. Fernandes et al. (2006), ao analisarem cinco marcas de sucos tropicais não adoçados de goiaba comercializadas em Fortaleza (CE), encontraram valores de pH variando de 3,35 a 3,72. A média do presente estudo foi de 3,55,

portanto, dentro do intervalo obtido por Fernandes et al. (2006). Rocha et al. (2013) analisaram cinco marcas de néctares *light*, com valores de pH entre 3,52 a 3,91. A média obtida nesse trabalho foi de 3,50. Todos esses resultados evidenciam que o pH não variou de maneira expressiva entre os diferentes produtos e pesquisas. A determinação do pH é de grande relevância devido a vários fatores, tais como desenvolvimento de microrganismos, influência na palatabilidade, emprego de esterilização e escolha da embalagem que será utilizada para o alimento. Com base nessas informações, as indústrias corrigem o pH de seus produtos utilizando acidulantes, tornando-os mais adequados à conservação e aceitação pelos consumidores.

A análise de acidez total revelou que todos os produtos analisados respeitaram as determinações da lei (BRASIL, 2000; BRASIL, 2003).

Gouveia et al. (2004), encontraram média de acidez de 0,8 % (m/v) em polpas feitas com goiabas provenientes de plantas adubadas no semi-árido da Paraíba. Porém, Brunini et al. (2003), obtiveram o valor de acidez 0,41 % (m/v) para a polpa fresca proveniente da cultivar "Paluma". Os valores apresentados por Brunini e colaboradores aproximam-se dos mensurados para as polpas do presente estudo, com média de 0,47 % (m/v).

Os sucos tropicais não adoçados apresentaram o maior teor de acidez (0,73 % (m/v)). Lembrando que essas bebidas são compostas por polpa, água e aditivos, era esperado que elas tivessem seu teor de acidez próximo ao da polpa ou mesmo inferior. No entanto, as empresas utilizam acidulantes como aditivo em sua composição, aumentando a sua acidez. Além disso, conforme consta no rótulo, esse tipo de bebida deve ser diluído para o consumo, fazendo com que as indústrias, provavelmente, adicionem quantidades maiores de ácido cítrico.

Os sucos tropicais adoçados e néctares convencionais apresentaram teores de acidez estatisticamente menores em relação às polpas e sucos tropicais não adoçados. Diferentemente das polpas e sucos tropicais não adoçados, os sucos tropicais adoçados e

néctares convencionais são bebidas prontas para o consumo. Por isso, é provável que as indústrias padronizem a concentração de ácidos desses produtos para favorecer sua palatabilidade.

Quanto à concentração de açúcares totais, todas as polpas, sucos tropicais adoçados e néctares convencionais de goiaba estavam em acordo com as normas do MAPA. No entanto, a comparação com a legislação não foi possível para os sucos não adoçados e néctares *light*, uma vez que o MAPA não estabelece limites mínimos ou máximos para esses dois tipos de bebidas. Comparando essas duas bebidas com as respectivas versões que contêm açúcar na formulação, podemos verificar uma significativa redução na concentração de açúcares totais. Provavelmente, o conteúdo de açúcar observado deve ser proveniente dos açúcares naturais da própria fruta.

Os sólidos solúveis em bebidas a base de frutas são constituídos, em sua maioria, por açúcares. Portanto, era esperado que os teores de açúcares totais nos diferentes tipos de produtos tivessem o mesmo comportamento discutido anteriormente para o teor de sólidos solúveis. Isso pôde ser confirmado pelos dados obtidos, ou seja, a média dos açúcares totais das polpas foi estatisticamente maior que a dos sucos tropicais não adoçados. Os sucos tropicais adoçados e néctares convencionais apresentaram valores idênticos entre si e estatisticamente maiores em relação às polpas e sucos tropicais não adoçados. Os néctares *light* tiveram a menor média de açúcares totais,

pois os açúcares que seriam adicionados são totalmente substituídos por edulcorantes.

Em relação à concentração de ácido ascórbico, todos os produtos estavam de acordo com os PIQ estabelecidos pelo MAPA. Alguns autores, estudando os parâmetros físico-químicos de diferentes produtos a base de goiaba, encontraram valores de ácido ascórbico variando entre 37,05 e 48,09 mg.100g<sup>-1</sup> para sucos integrais (CASTRO et al., 2007); 11,6 e 33,3 mg.100g<sup>-1</sup> para sucos tropicais não adoçados (FERNANDES et al., 2006). Silva (2010) mostrou que o teor de vitamina C em suco tropical não adoçado de goiaba recém preparado foi de 38,41 mg de ácido ascórbico.100g<sup>-1</sup> e que, ao final de 250 dias de armazenamento à temperatura ambiente, caiu para 22,25mg.100g<sup>-1</sup>. A degradação da vitamina C em sucos de frutas pode ocorrer em condições aeróbicas ou anaeróbicas, ambas levando à formação de pigmentos escuros (PERERA; BALDWIN, 2001). Essa vitamina também é rapidamente modificada pela ação da luz e sua estabilidade aumenta com a redução da temperatura (BOBBIO; BOBBIO, 2003). Isso explica a grande variabilidade de resultados em um mesmo tipo de bebida.

Quanto ao teor de sólidos totais, as três amostras de polpa estavam em acordo à legislação em vigor (BRASIL, 2000). Os demais tipos de produtos não foram analisados quanto aos teores de sólidos totais, uma vez que esse parâmetro não é aludido pela legislação brasileira para bebidas de frutas.

**Tabela 1.** Análises físico-químicas em polpa, suco tropical não adoçado e adoçado, néctar convencional e *light*.

N°	SS	pH	AT	AçT	AA	ST
Polpa						
1	10,25	3,91	0,45	6,42	70,11	9,50
2	9,00	4,16	0,41	4,87	72,75	10,06
3	8,73	4,10	0,55	5,11	69,23	9,23
Média	9,33a <sup>1</sup>	4,06a	0,47b	5,47a	70,70a	9,60
DP	0,81	0,13	0,07	0,83	1,83	0,42
Suco tropical não adoçado						
4	6,90	3,71	0,66	4,34	50,26	-
5	6,60	3,50	0,73	4,00	65,16	-
6	6,40	3,44	0,72	3,95	72,84	-
7	6,80	3,53	0,80	4,08	43,60	-
Média	6,68b	3,55b	0,73a	4,09b	57,97a	-
DP	0,22	0,12	0,06	0,17	13,40	-
Suco tropical adoçado						
8	12,70	3,68	0,29	10,51	41,99	-
9	12,30	3,66	0,30	10,47	70,62	-
10	11,70	3,59	0,26	9,98	35,49	-
Média	12,23c	3,64b	0,28c	10,32c	49,37a	-
DP	0,50	0,05	0,02	0,30	18,69	-
Néctar convencional						
11	13,50	3,39	0,33	10,75	50,49	-
12	13,10	3,46	0,32	10,94	86,02	-
13	12,07	3,73	0,32	9,66	43,57	-
14	12,55	3,86	0,27	10,74	50,12	-
15	12,03	3,78	0,32	9,81	30,26	-
Média	12,65c	3,64b	0,31c	10,38c	52,09a	-
DP	0,64	0,21	0,02	0,60	20,66	-
Néctar <i>light</i>						
16	3,47	3,60	0,33	1,61	69,87	-
17	4,73	3,73	0,32	2,45	79,87	-
18	3,63	3,72	0,27	1,85	43,50	-
Média	3,94d	3,68b	0,31c	1,97d	64,41a	-
DP	0,69	0,07	0,03	0,43	18,79	-

SS = sólidos solúveis (°Brix); AT = acidez total (g de ácido cítrico.100 ml de amostra<sup>-1</sup>); AçT = açúcares totais (g de açúcares totais.100 ml de amostra<sup>-1</sup>); AA = ácido ascórbico (mg de ácido ascórbico.100 ml de amostra<sup>-1</sup>); ST = sólidos totais (g de resíduo seco.100 g de amostra<sup>-1</sup>); DP = desvio padrão; <sup>1</sup>letras em comum não diferem estatisticamente (Teste de Tukey,  $\alpha = 0,05$ ).

#### 4 CONCLUSÕES

Todas as dezoito bebidas não alcoólicas a base de goiaba analisadas estavam em acordo com a legislação brasileira em vigor.

Em relação à concentração de açúcar adicionado na fabricação desses produtos, recomenda-se o consumo das bebidas com menor concentração de açúcar (polpa, suco tropical não adoçado e néctar *light*).

## 5 AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP – processo nº

2009/53974-7) e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

## 6 REFERÊNCIAS

BOBBIO, F. O.; BOBBIO, P. A. **Introdução à química de alimentos**. 3. ed. São Paulo: Varela, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 1, de 07 de janeiro de 2000. Aprova o Regulamento Técnico Geral para fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para Polpa de Fruta. **Diário Oficial da União**: seção 01, Brasília, DF, ano 2000, n. 01, p. 54-54, 10 jan. 2000. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=7777>. Acesso em: 03 jun. 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 12, de 04 de setembro de 2003. Aprova o Regulamento Técnico para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade Gerais para Suco Tropical e Néctar. **Diário Oficial da União**: seção 01, Brasília, DF, ano 2003, n. 01, p. 02-02, 09 set. 2003. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=2831>. Acesso em: 03 jun. 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto n. 6.871, de 04 de junho de 2009. Regulamenta a Lei n. 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. **Diário Oficial da União**: seção 01, Brasília, DF, ano 2009, n. 01, p. 20-20, 05 jun. 2009. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=20271>. Acesso em: 03 jun. 2020.

BRUNINI, M. A. OLIVEIRA, A. L.; VARANDA, D. B. Avaliação da qualidade de polpa de goiaba ‘paluma’ armazenada a -20°C. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 3, p. 394-396, 2003.

CASTRO, M. C.; OLIVEIRA, J. P.; MAGALHÃES JUNIOR, M. J.; ASSUNÇÃO, E. A. O.; BRASIL, A. P.; RABELO, F. R. A.; VALE, C. H. B. Análise química, físico-química e microbiológica de sucos de frutas industrializados. **Diálogos & Ciência**: Revista da Rede de Ensino FTC, Salvador, v. 5, n. 12, p. 01-09, 2007.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças**: fisiologia e manuseio. 2. ed. Lavras: UFLA, 2005.

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**, Viçosa, v. 53, n. 307. p. 302-308, 2006.

GOUVEIA, J. P. G. ALMEIDA, F. A. C.; MEDEIROS, B. G. S.; RIBEIRO, C. F. A.; DUARTE, S. M. A. Determinação de características físico-químicas da goiaba: goiabeiras adubadas no semiárido da Paraíba. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 6, n. 1, p. 25-38, 2004.

MORETTIN, P. A.; BUSSAB, W. O. **Estatística básica**. São Paulo: Saraiva, 2013.

PERERA, C. O.; BALDWIN, E. A. Biochemistry of fruits and its implication on processing. *In*: ARTHEY, D.; ASHURST, P. R. **Fruit processing** nutrition, products and quality management. 2. ed. Garthersburg: Aspen, 2001. p. 19-33.

ROCHA, L. O. F. ; PIMENTA, C. J.; PEREIRA, P. A. P. Avaliação das características de qualidade de néctares de goiaba light de diferentes marcas comercializadas em Lavras/MG. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, Ponta Grossa, v. 7, n. 1, p. 911-921, 2013.

SILVA, D. S. MAIA, G. A.; SOUSA, P. H. M.; FIGUEIREDO, R. W.; COSTA, J. M. C.; FONSECA, A.V. V. Estabilidade de componentes bioativos do suco tropical de goiaba não adoçado obtido pelos processos de enchimento a quente e asséptico. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 30, n. 1, p. 237-243, 2010.

STROHECKER, R.; HENNING, H. M. **Analisis de vitaminas: métodos comprobados**. Madrid: Paz Montalvo, 1967.

ZENEBON, O.; PASCUET, N. S.; TIGLEA, P. (coord.). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.