



ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DE SUCO DE CAJU CONCENTRADO

Marina Jacinto Neto Gomes¹; Yeriah Naif Amin Mahmud Kader²; Ricardo Machado Ellensohn³; Magda Elisa Turini da Cunha⁴; Cláudia Smaniotto Barin^{5*}

- 1- Graduada em Química - Universidade Norte do Paraná – Londrina/PR;
2- Graduando em Tecnologia de Processos Químicos - Universidade Federal de Santa Maria – Santa Maria/RS – Brasil.
3 – Professor Doutor em Química - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha – Panambi/RS;
4- Professora Doutora em Agronomia - Universidade Norte do Paraná – Londrina/PR;
5 – Professora Doutora em Físico-química – Universidade Federal de Santa Maria
*(claudiabarin@nte.ufsm.br)

Recebido em: 06/10/2012 – Aprovado em: 15/11/2012 – Publicado em: 30/11/2012

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade do suco de caju comercializado na cidade de Arapongas (PR) e região. Três amostras de sucos de três diferentes marcas foram analisadas através de parâmetros químicos e físico-químicos como pH, densidade, acidez total, sólidos solúveis totais, razão °Brix/acidez e teor de vitamina C. As análises foram realizadas em três repetições de acordo com a metodologia do Instituto Adolfo Lutz. Todas as amostras apresentaram valores dentro dos limites estabelecidos pelas legislações brasileiras em vigor para os parâmetros químicos e físico-químicos, exceto para o teor de vitamina C que apresentou variação entre 61,64 e 73,08 mg.100 g⁻¹, portanto, em desacordo com o valor preconizado pela legislação que é de 80 mg.100 g⁻¹.

PALAVRAS-CHAVE: suco de caju concentrado, análise físico-química, controle de qualidade

PHYSICOCHEMICAL ANALYSIS OF CONCENTRATED CASHED APPLE JUICE

ABSTRACT

This work had as objective to evaluate the cashew apple juice quality commercialized at Arapongas city (PR) and region. Three juice samples of three different marks was analyzed by chemical and physicochemical parameters as pH, density, total acidity, total soluble solids, ratio °Brix/acidity and vitam in C. The analysis was accomplished in three repetitions according to Adolfo Lutz methodology. All samples showed values inside limits established by Brazilian Legislations to chemical and physicochemical parameters except to vitamin C that presented variation between 61.64 and 73.08 mg.100 g⁻¹, therefore, in disagreement with the value professed by legislation that is of 80 mg.100 g⁻¹.

KEYWORDS: concentrated cashed apple juice, physicochemical analysis, quality control

INTRODUÇÃO

O caju (*Anacardium occidentale* L.) é um fruto típico do norte e nordeste do Brasil, sendo que seu cultivo e importância econômica têm crescido nas últimas décadas. O cultivo do cajueiro é realizado visando principalmente à produção de castanha de caju, sendo o aproveitamento do pseudofruto ainda mínimo em relação à quantidade de matéria-prima disponível. O consumo do pseudofruto fresco ainda é limitado. Entretanto, o suco de caju é amplamente aceito pela população, tanto na forma pronta para beber como na forma concentrada (ZEPKA et al., 2009).

Estima-se que, do total de caju produzido anualmente na região nordeste, apenas 15% seja aproveitado para a fabricação do suco, que é o segundo suco de frutas mais consumido no Brasil (BROINIZI et al., 2007; SANCHO et al., 2007; ALCÂNTARA et al., 2009).

O pedúnculo do caju, rico em nutrientes, apresenta alta perecibilidade. Dentre os principais nutrientes destacam-se o K, Fe, Ca, P, vitaminas A, C, do Complexo B e minerais, além de taninos, ácidos orgânicos e carboidratos. De acordo com CONTRERAS-CALDERÓN et al., (2011), o caju possui cerca de cinco vezes maior conteúdo de ácido ascórbico ($228 \text{ mg} \times 100 \text{ g}^{-1}$) do que laranjas. Além da vitamina C, frutos maduros de caju podem conter vários outros compostos com potencial antioxidante, incluindo carotenóides ($0,40 \text{ mg} \times 100 \text{ g}^{-1}$), flavonóides amarelos ($63,80 \times 100 \text{ mg g}^{-1}$), polifenóis ($118 \text{ mg} \times 100 \text{ g}^{-1}$), ácidos fenólicos e taninos ($29 \text{ mg} \times 100 \text{ g}^{-1}$) (RUFINO et al., 2010; MICHODJEHOUN-MESTRE et al., 2009).

O mercado de bebidas a base de frutas apresenta grande potencial devido a diversos fatores como matéria-prima abundante e barata, processos industriais que garantem a qualidade química e microbiológica dos produtos e a preferência da população por alimentos naturais e mais nutritivos. O segmento de sucos é considerado da maior importância na industrialização do pedúnculo de caju, com grande potencial no mercado nacional e internacional.

O suco de caju integral é definido segundo a Instrução Normativa 01/2000, como sendo a bebida não fermentada e não-diluída obtida por processamento adequado, a partir da parte comestível do caju. O suco deverá obedecer às aos padrões de identidade e qualidade a seguir: apresentar sabor próprio levemente ácido e adstringente e odor característico da fruta, a coloração pode variar entre o branco e o amarelado (BRASIL, 2000).

TABELA 1 – Padrões de Qualidade e Identidade de suco de caju integral de acordo com a IN 01/2000.

	Mín.	Máx.
Sólidos solúveis em °Brix, a 20°C	10,00	-
Acidez total expressa em ácido cítrico (g/100g)	0,30	-
Ácido ascórbico (mg/100g)	80,00	-
Açúcares totais, naturais do caju (g/100g)	-	15,00

O período de tempo decorrido entre a produção e o consumo de um produto alimentício, no qual a aceitabilidade pelo consumidor é mantida e verifica-se no produto um nível satisfatório de qualidade, é denominado shelf life. Essa qualidade pode ser avaliada por características sensoriais tais como sabor, cor, odor, textura e aparência, pela carga microbiana, pela absorção de componentes da embalagem ou pelo valor nutricional (MEILGAARD, et al., 1991).

Este trabalho tem como objetivo avaliar alguns dos parâmetros indicativos da qualidade do suco de Caju de três marcas diferentes comercializadas na região de Arapongas por meio de análises físico-químicas.

METODOLOGIA

As amostras de Suco de Caju Concentrado foram adquiridas no comércio local de Arapongas (PR), sendo três de cada marca encontrada. As amostras estavam acondicionadas em suas embalagens originais (500mL), de vidro, hermeticamente fechadas, todas com prazo de validade similares. Elas foram codificadas e mantidas à temperatura ambiente até a realização das análises.

Todas as análises foram realizadas segundo metodologia descrita pelo INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1985), sendo determinados: pH pelo método potenciométrico, Acidez Titulável (AT) expressa em % de Ácido Cítrico, por titulação com NaOH 0,1 mol/L⁻¹, Densidade a 20°C através de picnômetro, Sólidos Solúveis Totais (SST) em °Brix, por refratometria, Concentração de Vitamina C através de volumetria redox. Todos os ensaios foram realizado em três repetições, sendo nos resultados apresentados a média destas análises.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação às características sensoriais, todas as amostras apresentaram coloração amarelo leitoso, sabor próprio, levemente ácido e adstringente e concordantes com os padrões de referência.

A Tabela 1 apresenta os parâmetros químicos e físico-químicos de pH, densidade relativa, acidez, sólidos solúveis totais, relação de sólidos solúveis totais/acidez e teor de ácido ascórbico, obtidos para as três marcas de suco de caju analisadas.

TABELA 1 – Características Físico-Químicas para Suco de Caju

	Marca A	Marca B	Marca C	Padrão
pH	2,85	2,83	3,49	-
Densidade (gmL ⁻¹)	1,022	1,090	1,000	-
Acidez (% ácido cítrico)	0,97	0,98	0,77	Mín. 0,30
Sólidos Solúveis Totais (°Brix)	10,36	10,31	11,98	Mín. 10,0
Relação SST/ATT*	10,68	10,52	15,56	-
Ácido Ascórbico (mg100g ⁻¹)	61,64	70,46	73,08	Mín. 80,0

* Sólidos Solúveis Totais (°Brix)/Acidez Total Titulável

As medidas de pH para as três marcas analisadas apresentaram valores médio de pH entre 2,85 a 3,49. Os valores são inferiores aos obtidos por SANCHO et al., (2007), para o suco com alto teor de polpa bem como os reportados por

LAVINAS et al., (2006), para suco de caju in natura. Esta diferença pode estar relacionada ao processamento do suco e da maturação dos frutos utilizados na produção do mesmo. Baixos valores de pH associado a altos teores de açúcar favorecem o armazenamento do suco em temperatura ambiente, pois diminuem o desenvolvimento de microorganismos.

A densidade aparente apresentou resultados variáveis, entretanto a legislação brasileira não fixa padrão para este parâmetro. Na literatura, os valores encontrados por SOARES et al., (2004) são em torno de $1,47 \text{ g mL}^{-1}$, sendo superiores aos obtidos neste trabalho. BONOMO et al., (2009) aponta que os valores de densidade do suco de caju são fortemente dependentes do valor de SST. O autor encontrou valores médios de $1,039$ e $1,035 \text{ g mL}^{-1}$ para suco de caju com $11,2^\circ \text{ Brix}$.

A análise de acidez em amostras de alimentos é um importante parâmetro para avaliação da qualidade dos mesmos, pois normalmente, em processos de decomposição do alimento, seja por hidrólise, oxidação ou fermentação, ocorre alteração da concentração dos íons de hidrogênio e, consequentemente de sua acidez.

A acidez expressa em ácido cítrico apresentou valores entre $0,77$ e $0,98\%$ estando acima do valor mínimo exigido pela legislação (mínimo de $0,30\%$ em ácido cítrico) e em conformidade com a mesma. De maneira geral, todos os valores médios relatados neste trabalho são próximos aos reportados na literatura por outros autores como SANCHO et al., (2007), entre $0,66$ a $0,80\%$, PEREIRA et al. (2008) de $75,7$ a 152% para sucos concentrados, dependendo da marca analisada. O valor de sólidos solúveis totais medidos por refratometria e expressos em °Brix são utilizados como índice de açúcar totais nos frutos e seu grau de maturidade. Os sólidos solúveis contidos são o total de todos os sólidos dissolvidos na água, começando com açúcar, sais, proteínas, ácidos, etc.

O teor de sólidos solúveis totais encontrado variou de $10,31$ a $11,98^\circ \text{ Brix}$, estando todas as amostras em conformidade com o preconizado pela legislação vigente que fixa os padrões de identidade e qualidade para sucos de caju e estabelece um valor mínimo de 10° Brix (BRASIL, 2000).

A relação sólidos solúveis/acidez total titulável apresentou variação dos resultados em função da marca avaliada, estando entre $10,52$ e $15,56$. Esta relação é indicativa do equilíbrio entre o sabor doce e ácido da fruta sendo considerada como um importante índice de maturidade do fruto, embora não seja uma garantia da qualidade dos mesmos (LIMA, et al., 2007). Para PINTO et al., (2003), a relação SST/ATT é uma das melhores formas de avaliação do sabor, sendo mais representativa que a medição isolada de açúcares e de acidez.

Os resultados obtidos em relação ao teor de vitamina C variaram de 61 a 73 mg.100 g^{-1} e encontram-se em desacordo com o padrão para suco de caju com alto teor de polpa, que deve ser, no mínimo, igual a 80 mg.100 g^{-1} . Tal variação pode ser associada a diversos fatores, como o tipo de solo, época da colheita, forma de cultivo, clima, tipo de caju e procedimento de armazenagem (LAVINAS et al., 2006).

A perda de vitamina C em suco de caju com alto teor de polpa foi apontada por MAIA, et al., (2001), como sendo uma consequência de vários fatores: a não injeção de nitrogênio na embalagem, a baixa concentração de dióxido de enxofre, a falta de cuidado na colheita e no transporte do caju, entre outros. Por outro lado, outro fator que pode estar associado a redução da vitamina C é o processamento térmico utilizado para prolongar o *shelf life* do suco (BUTZ & TAUSCHER, 2002).

CONCLUSÕES

De acordo com a metodologia utilizada, as amostras de sucos analisadas apresentaram a concentração de vitamina C abaixo do padrão determinado pela legislação, este fato pode estar associado às condições de processamento do produto ou da armazenagem do mesmo.

Os demais parâmetros analisados pH, ATT, SST estão em conformidade com a Legislação Brasileira, estando os sucos aptos ao consumo humano.

AGRADECIMENTOS

Às técnicas do laboratório de Química da UNOPAR: Márcia Fornasieri Domingos e Sibele Cardoso pela colaboração no desenvolvimento deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCÂNTARA, S. R., ALMEIDA, F. A. C., SILVA, F. L. H., GOMES, J. P., Isotermas de adsorção do pedúnculo seco do caju. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 13, n. 1, p. 81-87, 2009.

BONOMO R. C. F., FONTAN, R. C. I., de SOUZA, T. S., VELOSO, C. M., REIS, M. F. T., CASTRO, S. S., Thermophysical properties of cashew juice at different concentrations and temperatures. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.11, n.1, p.35-42, 2009.

BRASIL. Leis, Decretos, etc. **Instrução Normativa nº 1**, de 7 jan. 2000, do Ministério da Agricultura. Diário Oficial da União, Brasília, n. 6, 10 jan. 2000. Seção I, p. 54-58. [Aprova os Regulamentos Técnicos para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpas e sucos de frutas].

BROINIZI, P. R. B., ANDRADE-WARTHA, E. R. S., SILVA, A. M. O., NOVOA, A. J. V., TORRES, R. P., AZEREDO, H. M. C., ALVES, R. E., MANCINI-FILHO, J., Avaliação da atividade antioxidante dos compostos fenólicos naturalmente presentes em subprodutos do pseudofruto de caju (*Anacardium occidentale* L.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 4, p. 902-908, 2007.

BUTZ, P., TAUSCHER, B., Emerging technologies: chemical aspects. **Food Research International**, 2002; 35(2): 279-84.

CONTRERAS-CALDERÓN, J., CALDERÓN-JAIMES, L., GUERRA-HERNÁNDEZ, E., GARCÍA-VILLANOVA, B., Antioxidant capacity, phenolics content and vitamin C in pulp, peel and seed from 24 exotic fruits from Colombia. **Food Research International**, v. 44, p.2047-2053, 2011.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos Químicos e Físicos para Análises de Alimentos**. Normas Analíticas v1, 3^a ed. São Paulo, 1985.

LAVINAS, F. C., ALMEIDA, N. C., MIGUEL, M. A. L., LOPES, M. L. M., VALENTE-MESQUITA, V. L., Estudo da estabilidade química e microbiológica do suco de caju

in natura armazenado em diferentes condições de estocagem. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.26, n.4, p.875, 2006.

LIMA, E. S. L., SILVA, E. G., NETO, J. M. M., MOITA, G. C., Redução de vitamina C em suco de caju industrializado e cajuína. **Quím. Nova**, v.30,n.5,p.1143, 2007.

MAIA, G. A.; MONTEIRO, J. C. S; GUIMARAES, A. C. L., Physico-chemical and chemical stability of high pulp cashew apple juice. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v.21, n.1, p.43, 2001.

MEILGAARD, M., CIVILLE, G. V., CARR, B. T., **Sensory evaluation techniques**. 2. ed. Florida-USA: CRC Press, 1991. 354 p.

MICHODJEHOUN-MESTRE, L., SOUQUET, J. M., FULCRAND, H., BOUCHUT, C., REYNES, M., BRILLOUET, J. M., Monomeric phenols of cashew apple (*Anacardium occidentale* L.). **Food Chemistry**, Barking, v.112, n.4, p.851-857, 2009.

PEREIRA, C. Q., LAVINAS, F. C., LOPES, M. L. M., VALENTE-MESQUITA, V. L., Sucos de caju industrializados: variação no teor de ácido ascórbico e em outros parâmetros físico-químicos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 28(Supl.): 266-270, dez. 2008.

PINTO, W. da S., DANTAS, A. C. V. L., FONSECA, A. A. O., LEDO, C. A. S., JESUS, S. C., CALAFANGE, P. L. P., ANDRADE, E. M., Caracterização física, físico-química e química de frutos de genótipos de cajazeiras. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v. 38, n. 9, p. 1059, set. 2003.

RUFINO, M. S. M., ALVES, R. E., BRITO, E. S., PÉREZ-JIMÉNEZ, J., SAURA-CALIXTO, F., MANCINI-FILHO, J., Bioactive compounds and antioxidant capacities of 18 non-traditional tropical fruits from Brazil. **Food Chemistry**, Barking, v.121, n.4, p.996-1002, 2010.

SANCHO, S. O., MAIA, G. A., FIGUEIREDO, R. W., RODRIGUES, S., SOUZA, P. H. M., Alterações químicas e físico-químicas no processamento de suco de caju (*Anacardium occidentale* L.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 4, p. 878-882, 2007.

SOARES, L. M. V., SHISHIDO, K., MORAES, A. M. M., MOREIRA, V. A., Mineral composition of brasilian concentrate fruit juices. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 24, n. 2, p.202, 2004.

ZEPKA, L. Q., BORSARELLI, C. D., SILVA, M. A. A. P., & MERCADANTE, A. Z. (2009). Thermal degradation kinetics of carotenoids in a cashew apple juice model and its impact on the system color. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 57(17), 7841-7845.