



Avaliação da qualidade de polpas de frutos industrializadas e comercializadas no município de Boa Vista – RR¹

Quality assessment of fruit pulps industrialized and commercialized in the city of Boa Vista – RR

Cássia Rejane Nascimento^{2*}, Leandro Camargo Neves³, Maria Luiza Grégio⁴, André José de Campos⁵, Edvan Alves Chagas⁶, Ataiza de Andrade Souza⁷

Resumo – Objetivou-se com o presente trabalho estudar a qualidade de polpas congeladas, fabricadas e comercializadas no município de Boa Vista – RR, por meio de análises físico-químicas. Foram selecionadas seis Agroindústrias que produzem polpa e comercializam em estabelecimentos próprios localizados na Feira do Passarão, supermercados e casa de sucos, sendo identificadas pelas letras A, B, C, D, E e F. As variáveis estudadas foram: sólidos solúveis, acidez titulável e vitamina C, dos sabores: acerola, cajá, cupuaçu, goiaba, graviola e maracujá. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, sendo analisadas seis marcas de polpas e seis frutos diferentes, com três repetições. Os resultados observados demonstram que nenhuma das empresas de processamento de polpa de frutos detalha a identificação das mesmas conforme legislação. Pelas variáveis estudadas, somente as polpas de cupuaçu das marcas C e D e graviola das marcas B, C, D e E estavam de acordo com o regulamento técnico para fixação do padrão de identidade e qualidade. Considerando-se as variáveis em questão, verificou-se que as variações nos teores encontrados e o não atendimento desses padrões podem ser minimizados por meio da padronização das matérias-primas e dos processos utilizados.

Palavras-chave - Análise físico-químico. PIQ. Roraima. Caracterização.

Abstract - This work aimed to study the quality of frozen pulp, manufactured and marketed in Boa Vista - RR, through physico-chemical analysis. It were selected six Agroindustries that produce and market pulp in establishments located in Fair Passarão, supermarkets and home of juices, identified by the letters A, B, C, D, E and F. The variables studied were: soluble solids, titratable acidity and vitamin C, of the flavors: acerola, caju, cupuaçu, guava, soursop and passion fruit. The experiment was conducted in completely randomized design, being analyzed six brands of fruits pulps and six different fruits, with three replicates. The observed results demonstrate that none of the companies processing fruit pulp detail their identification in accordance with the legislation. In the variables studied, only the cupuaçu pulp brands C and D and soursop brands B, C, D and E were in accordance with the technical regulation for fixing the identity and quality standard. Considering the variables in question, it was found that variations in the levels encountered and not adequacy of these standards could be minimized by the standardization of raw materials and processes used.

Key words - Physico-chemical analysis. PIQ. Roraima. Characterization.

*Autor para correspondência.

¹Enviado para publicação em 02/03/2012 e aprovado em 25/11/2012

²Discente da UFRR/CCA, Boa Vista-RR, cassianascimento01@yahoo.com.br

³Docente da UFRR/CCA, Boa Vista-RR, rapelbtu@gmail.com

⁴Discente da UFRR/CCA, Boa Vista-RR, luizagregio@hotmail.com

⁵Docente da UEG/UnUCET, Campus Henrique Santillo, Anápolis/GO, andre.jose@ueg.br

⁶Pesquisador Embrapa Roraima, Boa Vista-RR, echagas@cpafrr.embrapa.br

⁷Discente da UFRR/CCA, Boa Vista-RR, ataiza_andrade@hotmail.com

Introdução

A perecibilidade dos frutos, associada aos problemas de armazenamento, tem levado a grandes perdas na produção. Devido a isso as polpas de frutos congeladas surgem como uma excelente alternativa de garantia de aproveitamento do excedente, de melhores condições de manuseio, de armazenamento, de transporte e acima de tudo a oferta permanente desses frutos para o mercado consumidor (ARRUDA *et al.*, 2006).

A maioria das espécies de frutos, cultivadas e silvestres, se presta para a elaboração de polpas, refrescos, néctares e sucos. Assim sendo, o sucesso para a elaboração de um bom produto começa pela qualidade da matéria-prima que lhe dará origem (BASTOS *et al.*, 2008). Dessa maneira, a seleção da matéria-prima apresenta-se como um ponto crítico de controle de qualidade a ser observado nas agroindústrias de polpas.

A agroindústria de frutos em Roraima caracteriza-se pela utilização de processos de produção regionais e pouco eficientes, predominando empresas de pequeno porte que tem dificuldade de absorver novas tecnologias, tornando-se ineficientes e perdendo o poder de competitividade no mercado consumidor pelo oferecimento de produtos nem sempre com a qualidade desejável (BASTOS *et al.*, 1998).

Na rota de expansão do mercado das polpas, o desenvolvimento contínuo de tecnologias para a produção de novos produtos, a procura por novos sabores e a percepção do crescimento significativo da demanda por produtos caracterizados pela sua funcionalidade, tornam a polpa um agente de grande importância para o atendimento das necessidades das agroindústrias (PESSOA *et al.*, 2002).

Neste contexto, objetivou-se neste trabalho avaliar a qualidade físico-química de polpas congeladas, fabricadas e comercializadas no município de Boa Vista - RR.

Material e métodos

Para a condução da pesquisa foram amostradas seis agroindústrias com marcas comerciais de polpas de frutos congeladas. As polpas congeladas e identificadas por meio da embalagem comercial foram coletadas em diferentes pontos de comercialização. As amostras foram transportadas em caixa térmica com gelo para o Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Roraima/UFRR – Boa Vista/RR para as análises, sendo mantidas congeladas em freezer horizontal na temperatura de -18 °C.

Para resguardar a identidade das empresas avaliadas, as marcas das polpas de frutos foram identificadas pelas letras A, B, C, D, E e F, sendo selecionados os sabores mais comercializados - acerola, cajá, cupuaçu, goiaba,

graviola e maracujá - presentes em todas as marcas. Cada amostra foi identificada quanto à origem, número do lote, data de fabricação e vencimento. Para as análises, foram coletadas três repetições por marca e por fruto (6 frutos x 6 marcas x 3 repetições), tendo um total de 108 unidades experimentais.

O descongelamento das amostras de polpas de frutos foi realizado na embalagem original do produto, em geladeira (2-5 °C) por 18 horas. A seguir, as amostras foram homogeneizadas por agitação.

As análises sólidos solúveis e acidez titulável foram realizadas de acordo com IAL (2008), enquanto o teor de vitamina C foi realizado pelo Método de Tillman (STROHECKER; HENNING, 1967).

Cada resultado obtido foi comparado com o Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ), sendo regulamentado por Instruções Normativas que obedecem à Lei nº 8.918, de 1994 e ao Decreto nº 2.314. A Instrução Normativa nº 1, de 7 de janeiro de 2000, aprova o Regulamento Técnico geral para fixação do PIQ para polpa de fruta (BRASIL, 2012).

O experimento foi conduzido em Delineamento Inteiramente Casualizado, sendo que os dados resultantes da caracterização físico-química foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

Na Tabela 1 são apresentados os sólidos solúveis para cada polpa e sua adequação quanto ao PIQ. Para a polpa de acerola, todas as marcas apresentaram valor inferior ao estabelecido pelo PIQ que é 5,5 °Brix.

Na polpa de cajá todas estão com valores inferiores ao estabelecido pelo PIQ que é 9,00 °Brix. O teor médio encontrado foi de 5,48 °Brix, resultados inferiores ao descritos por Bueno *et al.* (2002) e Dantas *et al.* (2010), que verificaram valores acima do PIQ.

Para polpa de cupuaçu, o valor médio detectado foi de 6,78 °Brix. Em avaliação da conservação de polpa de cupuaçu, Bueno *et al.* (2002) constataram teor médio de 8,20 °Brix. Apesar da média ser inferior, destacam-se as marcas C e D que apresentaram valores de acordo com a legislação, sendo 9,00 e 9,67 °Brix, respectivamente.

Para a polpa de goiaba, houve diferença estatística, porém todas as marcas encontravam-se em desacordo com o PIQ, tendo sido encontrado valor médio de 4,94 °Brix, resultado inferior ao relatado por Brunini *et al.* (2003), que encontraram 9,09 °Brix.

Para a polpa de graviola, o valor médio constatado foi de 8,94 °Brix, sendo que as marcas A e F encontravam-

Tabela 1 - Teor médio de sólidos solúveis (° Brix) de polpas congeladas produzidas e comercializadas no município de Boa Vista-RR, 2011

MARCAS	ACEROLA	CAJÁ	CUPUAÇU	GOIABA	GRAVIOLA	MARACUJÁ
A	3,57 a ^{1*}	1,93 d*	5,00 cd*	5,00 b*	7,47 b*	4,67 c*
B	3,70 a*	6,20 bc*	7,00 bc*	5,00 b*	9,60 a	5,00 ab*
C	2,93 a*	7,53 ab*	9,00 ab	5,00 b*	10,97 a	9,00 a*
D	4,57 a*	5,93 c*	9,67 a	6,67 a*	10,37 a	10,33 a*
E	3,53 a*	8,20 a*	6,67 c*	5,00 b*	10,07 a	5,67 ab*
F	2,73 a*	3,10 d*	3,33 d*	3,00 c*	5,20 b*	6,67 b*
Média	3,50	5,48	6,78	4,94	8,94	6,89
C.V. (%)	25,35	9,54	11,00	4,77	7,91	9,43
PADRÃO	5,50	9,00	9,00	7,00	9,00	11,00

¹Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade; (*) Polpa fora de padrão

se em desacordo com o PIQ mínimo de 9 °Brix. Resultados semelhantes aos relatados por Pereira *et al.* (2006) na avaliação da qualidade de polpas de frutos congeladas comercializadas na cidade de Viçosa-MG.

Para a polpa de maracujá, todas as marcas encontravam-se em desacordo com o PIQ, tendo sido encontrado valor médio de 6,89 °Brix. Em avaliação de polpas de maracujá processadas e armazenadas sob refrigeração, Monteiro *et al.* (2005) encontraram valor médio de 14,00 °Brix. Machado *et al.* (2003) caracterizando frutos de maracujá amarelo, encontraram para polpa *in natura* valor médio de 13,80 °Brix.

Avaliando a Tabela 1, somente as polpas de cupuaçu (marcas C e D) e de graviola (marcas B, C, D, e E) estão dentro do padrão mínimo aceitável. Fato esse provavelmente devido à ocorrência de diluição do produto por adição de água durante o processamento, operação muitas vezes realizada com o objetivo de facilitar este procedimento.

Em relação à análise da acidez titulável, o PIQ não estabelece valores, motivo pelo qual não foram feitas comparações dessas variáveis com a legislação vigente. Observam-se pela Tabela 2, com exceção da polpa de cajá, que as demais polpas apresentaram diferenças estatísticas significativas para a variável acidez titulável.

As polpas de acerola apresentaram média de 0,87 g de ácido 100 g⁻¹ da amostra. Resultados inferiores ao de Oliveira *et al.* (1999) que detectaram para polpa de acerola na Paraíba 0,91 g de ácido 100 g⁻¹ de amostra e no estado de Pernambuco 1,03 g de ácido 100 g⁻¹ de amostra.

Na polpa de cajá a acidez média foi de 0,95 g de ácido 100 g⁻¹ de amostra. Bueno *et al.* (2002), encontraram valor médio de 2,16 g 100 g⁻¹. Enquanto Machado *et al.* (2007), detectaram valor médio de 0,15 g 100 g⁻¹. Para a polpa de cupuaçu foi detectado valor médio de 2,05 g de ácido 100 g⁻¹ de amostra, enquanto Bueno *et al.* (2002) relataram que a acidez média das amostras foi de 2,94 g de ácido 100 g⁻¹ de amostra.

Tabela 2 - Valores médios da acidez titulável, expressa em g de ácido 100 g⁻¹ de amostra, das polpas congeladas produzidas e comercializadas no município de Boa Vista-RR, 2011

MARCAS	ACEROLA	CAJÁ	CUPUAÇU	GOIABA	GRAVIOLA	MARACUJÁ
A	0,91 ab ¹	0,69 a	1,67 c	0,49 c	0,75 cd	2,00 d
B	0,87 b	0,70 a	2,00 bc	0,51 c	1,02 ab	2,00 d
C	0,82 b	1,19 a	2,00 bc	0,58 b	0,91 bc	4,67 a
D	0,82 b	1,31 a	4,00 a	0,66 a	1,23 a	4,00 ab
E	0,98 a	1,08 a	1,00 d	0,55 b	0,67 d	3,00 c
F	0,83 b	0,71 a	2,67 ab	0,50 c	0,75 cd	3,67 bc
Média	0,87	0,95	2,05	0,55	0,89	3,22
C.V. (%)	4,28	24,88	17,01	2,51	8,75	9,25

¹Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade.

Para goiaba foi detectado valor médio de 0,55 g de ácido 100 g⁻¹ de amostra. Machado *et al.* (2007), relataram que a acidez das amostras variaram de 0,53 a 0,82 mg 100 g⁻¹ de amostra. E para a polpa de graviola foi detectado a média de 0,89 g de ácido 100 g⁻¹ de amostra. Para a polpa de maracujá foi detectado a média de 3,22 g de ácido 100 g⁻¹ de amostra. Enquanto Raimundo *et al.* (2009), encontraram valores que variaram de 2,14 a 3,81 g de ácido 100 g⁻¹.

Na Tabela 3 são apresentados os resultados da vitamina C para cada polpa e sua adequação quanto ao PIQ, com exceção para cajá, visto que não existe um padrão definido. Na polpa de acerola o conteúdo médio de vitamina C encontrado foi 733,89 mg 100 g⁻¹ de polpa. Os resultados encontrados estão abaixo do fixado no PIQ, o que pode ser atribuído ao processamento inadequado, incluindo-se a qualidade e a vedação da embalagem utilizada, condições de armazenamento e a diluição do produto. Dantas *et al.* (2010), analisando o perfil da qualidade de polpas de frutas comercializadas na cidade de Campina Grande-PB, encontrou para a polpa de acerola valor médio de 971,51 mg 100 g⁻¹ de polpa.

Para a polpa de cajá, foi encontrado valor médio de 67,78 mg 100 g⁻¹ de polpa. Resultados superiores ao

descritos por Machado *et al.* (2007) e Dantas *et al.* (2010). Enquanto que Bastos *et al.* (2008), encontraram valores próximos aos verificados no presente estudo.

Para polpa de cupuaçu, o conteúdo mínimo de vitamina C estabelecido na legislação é 18,00 mg 100 g⁻¹ de polpa, estando, portanto, todas as marcas dentro do padrão estabelecido. Para a polpa de goiaba, todas as marcas encontravam-se de acordo com o PIQ, afirmando que a goiaba é fonte riquíssima desta vitamina. Em estudos realizados por Dantas *et al.* (2010), verificaram para a polpa de goiaba valor médio de 56,37mg 100 g⁻¹ de polpa.

Para a polpa de graviola todas as marcas encontravam-se em acordo com o PIQ, apresentando valores superiores ao mínimo exigido. O teor de vitamina C detectado apresentou em média 77,78 mg 100 g⁻¹ de polpa, valores superiores a Caldas *et al.* (2010).

Para a polpa de maracujá os resultados variaram de 62,00 a 73,00 mg 100 g⁻¹ de polpa, valores superiores aos relatados por Gomes *et al.* (2006), que valores entre 9,78 a 12,67 mg 100 g⁻¹ de polpa. De modo geral, com exceção da polpa de acerola das marcas A e C, as demais se encontram dentro do PIQ mínimo exigido pela legislação.

Tabela 3 - Teores médios de vitamina C, expresso em mg 100 g⁻¹ de polpa, das polpas congeladas produzidas e comercializadas no município de Boa Vista-RR, 2011

MARCAS	ACEROLA	CAJÁ	CUPUAÇU	GOIABA	GRAVIOLA	MARACUJÁ
A	192,00 b ^{1*}	65,00 a	81,33 b	65,00 b	94,67 ab	68,00 a
B	1.047,00 a	94,33 a	117,00 a	104,00 a	117,00 a	65,00 a
C	94,33 b [*]	62,00 a	68,00 b	42,33 c	49,00 d	73,00 a
D	1.127,00 a	55,33 a	110,67 a	52,33 bc	78,00 bc	62,00 a
E	972,67 a	59,00 a	67,00 b	67,00 b	65,00 cd	65,00 a
F	970,33 a	71,00 a	63,00 b	63,00 b	63,00 cd	67,00 a
Média	733,89	67,78	84,50	65,61	77,78	66,72
C.V. (%)	7,79	24,64	10,72	9,73	11,17	9,37
PADRÃO	800,00	-	18,00	40,00	10,00	18,00

¹Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade; (*) Polpa fora de padrão.

Conclusão

Considerando-se as variáveis em questão neste trabalho, verificou-se que apenas as polpas de cupuaçu das marcas C e D e graviola das marcas B, C, D e E estavam adequados ao padrão de identidade e qualidade (PIC), sendo que as variações encontradas e o não atendimento desses padrões foram devidos à falta da padronização das matérias-primas e dos processos utilizados.

Literatura científica citada

- ARRUDA, M. G. P.; MATOS, V. C.; CASIMIRO, A. R. S.; TELLES, F. J. S. Incidência de fungos em polpas de cajá produzidas no município de Fortaleza: uma análise comparativa entre os métodos convencional e simplate. **Higiene Alimentar**, v. 20, n. 141, p. 94-97, 2006.
- BASTOS, C. T. R. M.; LADEIRA, T. M. S.; ROGEZ, H.; PENA, R. S. Estudo da eficiência da pasteurização da polpa de taperebá (*Spondias mombin*). **Alimentos e Nutrição**, v. 19, n. 2, p. 123-131, 2008.

- BASTOS, M. do S. R.; OLIVEIRA, M. E. B.; FEITOSA, T. **Diagnóstico setorial da agroindústria de polpa de fruta na região Nordeste**. Fortaleza: EMBRAPA – CNPAT, 1998. 29p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 01, de 7 de janeiro de 2000. **Regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para suco de fruta**. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegiscosulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=7777>>. Acesso em: 10 abr. 2012.
- 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**, v. 25, n. 3, p. 394-396, 2003.
- BUENO, S. M.; GRACIANO, R. A. S.; FERNANDES, E. C. B.; GARCIA-CRUZ, C. H. Avaliação da qualidade de Polpas de Frutas Congeladas. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v. 62, n. 2, p. 121-126, 2002.
- CALDAS, Z. T. C.; ARAÚJO, F. M. M. C.; MACHADO, A. V.; ALMEIDA, A. K. L.; ALVES, F. M. S. Investigação de qualidade das polpas de frutas congeladas comercializadas nos estados da Paraíba e Rio Grande do Norte. **Revista Verde**, v.5, n.4, p. 156-163, 2010.
- DANTAS, R. L.; ROCHA, A. P. T.; ARAÚJO, A. S.; RODRIGUES, M. S. A.; MARANHÃO, T. K. L. Perfil da qualidade de polpas de fruta comercializadas na cidade de campina grande-PB. **Revista Verde**, v.5, n.5, p. 61 - 66 (Numero Especial), 2010.
- GOMES, T. S.; CHIBA, H. T.; SIMIONATO, E. M. R. S.; SAMPAIO, A. C. Monitoramento da qualidade da polpa de maracujá-amarelo - seleção AFRUVEC, em função do tempo de armazenamento dos frutos. **Revista Alimentos e Nutrição**, v.17, n.4, p. 401-405, 2006.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. **Métodos químicos e físicos para a análise de alimentos**. Volume 1. 3. ed., São Paulo, 2008. 533p.
- MACHADO, S. S.; CARDOSO, R. L.; MATSUURA, F. C. A. U.; FOLEGATTI, M. I. S. Caracterização física e físico-química de frutos de maracujá amarelo provenientes da região de Jaguaquara-Bahia. - **Magistra**, v. 15, n. 2., p. 229-233, 2003.
- MACHADO, S. S.; TAVARES, J. T. Q.; CARDOSO, R. L.; MACHADO, C. S.; SOUZA, K. E. P. Caracterização de polpas de frutas tropicais congeladas comercializadas no Recôncavo Baiano - **Revista Ciência Agronômica**, v.38, n.2, p.158-163, 2007.
- MONTEIRO, M.; AMARO, A. P.; BONILHA, P. R. M. Avaliação físico-química e microbiológica da polpa e maracujá processada e armazenada sob refrigeração. **Alimentos e Nutrição**, v. 16, n. 1, p. 71-76, 2005.
- OLIVEIRA, M.E.B.; BASTOS, M.S.R.; FEITOSA, T.; BRANCO, M.A.A.C.; SILVA, M.G.G. Avaliação de parâmetros de qualidade físico-químicos de polpas congeladas de acerola, cajá e caju. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 19, n. 3, p. 326-332, 1999.
- PEREIRA, J. M. A.T. K.; OLIVEIRA, K. A. M.; SOARES, N. F. F.; GONÇALVES, M. P. J. C.; PINTO, C. L. O.; FONTES, E. A. F. Avaliação da qualidade físico-química, microbiológica e microscópica de polpas de frutas congeladas comercializadas na cidade de Viçosa-MG. **Alimentos e Nutrição**, v.17, n.4, p.437-442, 2006.
- PESSOA, M. C. P. Y.; SILVA, A. de S.; CAMARGO, C. P. **Qualidade e certificação de produtos agropecuários**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002.
- RAIMUNDO, K.; MAGRI, R. S.; SIMIONATO, E. M. R. S.; SAMPAIO, A. C. Avaliação física e química da polpa de maracujá congelada comercializada na região de Bauru. **Revista Brasileira de Fruticultura**. v. 31, n. 2, p.539-543, 2009.
- STROHECKER, R.; HENNING, H. M. **Análisis de vitaminas: métodos comprobados**. Madrid: Paz Montalvo, 1967. 428 p.