

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE POLPAS DE FRUTAS CONGELADAS COMERCIALIZADAS NA REGIÃO DO MÉDIO NORTE MATOGROSSENSE

Camila de Souza Paglarini¹, Fabrício Schwanz da Silva², Alexandre Gonçalves Porto³, Philipe dos Santos⁴, Anna Letícia Moron Pereira Leite⁵

1. Graduanda em Engenharia de Alimentos na Universidade do Estado de Mato Grosso, Rua A, s/nº - COHAB São Raimundo - Cx. Postal 92 CEP:78390-000 Barra do Bugres – MT, Brasil. (cahpaglarini@yahoo.com.br)
2. Professor Doutor da Universidade do Estado de Mato Grosso – Departamento de Engenharia de Alimentos
3. Professor Doutor da Universidade do Estado de Mato Grosso – Departamento de Engenharia de Alimentos
4. Mestrando em Engenharia de Alimentos na Universidade Estadual de Campinas
5. Graduanda em Engenharia de Alimentos na Universidade do Estado de Mato Grosso

Data de recebimento: 07/10/2011 - Data de aprovação: 14/11/2011

RESUMO

Devido a falta de tempo da população em preparar suco de frutas *in natura* e a substituição ao consumo de bebidas carbonatadas, o consumo da polpa de fruta congelada vem crescendo a cada ano, uma vez que esse produto se destaca por sua praticidade e suas características sensoriais e nutricionais. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade físico-química de polpas de frutas congeladas comercializadas no médio norte matogrossense, bem como verificar se estão de acordo com os padrões de qualidade exigidos pela legislação. Foram realizadas análises de sólidos solúveis totais, sólidos totais, pH, acidez total titulável e a razão ratio de quatro marcas de polpas de frutas congeladas comercializadas no estado de Mato Grosso. Foi realizada a análise de variância (ANOVA), através do teste de média de Tukey, ao nível de 5% de significância. Dos parâmetros avaliados 50% não estão de acordo com os Padrões de Identidade e Qualidade para polpas de frutas congeladas. A análise de variância indicou haver diferença significativa ($p > 0,05$) entre a maioria das marcas analisadas.

PALAVRAS-CHAVE: Suco, qualidade, Tukey.

CHARACTERIZATION OF PULP FRUITMARKETED IN FROZEN MATOGROSSENSE NORTH EAST

ABSTRACT

Due to lack of time to prepare the population juice and fresh fruit consumption by replacing carbonated beverages, the consumption of frozen fruit pulp is growing every year, since this product stands out for its practicality and its sensory characteristics and nutritional. The objective of this study was to evaluate the physico-chemical pulps of frozen fruits marketed in the mid north of Mato Grosso, and check whether they agree with the quality standards required by law. Were performed to analyze soluble solids, total solids, pH, titratable acidity ratio and the

ratio of four brands of frozen fruit pulp sold in the state of Mato Grosso. We performed analysis of variance (ANOVA) by Tukey test average, at 5% significance level. 50% of the evaluated parameters are not in accordance with the Standards of Identity and Quality for frozen fruit pulp. Analysis of variance indicated significant differences ($p > 0.05$) between most of the brands tested.

KEYWORDS: Juice, quality, Tukey.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor mundial de frutas *in natura*, entretanto, por serem produtos altamente perecíveis, grande parte dessas frutas sofre deterioração em poucos dias, tendo sua comercialização dificultada, principalmente a longas distâncias (MORAIS, 2010). As perdas pós-colheita podem variar de 15 a 50% (BARRET et al, 1994). A obtenção de produtos como a polpa de fruta pode minimizar perdas, desperdícios e agregar valor ao produto, permitindo estar disponível ao consumidor na época de entressafra.

De acordo com a Legislação do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2000) polpa de fruta é definida como produto não fermentado, não concentrado e não diluído, obtida pelo esmagamento de frutos polposos, por meio de um processo tecnológico adequado com um teor mínimo de sólidos totais provenientes da parte comestível do fruto, específico para cada polpa de fruta. As polpas devem ser obtidas de frutas frescas, sãs e maduras mantendo as características físicas, químicas e organolépticas do fruto. Esse produto não poderá conter fragmentos das partes não comestíveis, nem substâncias estranhas a sua composição normal.

O consumo de sucos processados vem aumentando consideravelmente nos últimos anos, causado pela falta de tempo da população em preparar suco das frutas *in natura*, pela praticidade que tais produtos oferecem e pela substituição ao consumo de bebidas carbonatadas, devido ao seu valor nutritivo e preocupação com o consumo de alimentos mais saudáveis (MATSUURA & ROLIM, 2002). A polpa também pode substituir a fruta *in natura* no preparo de doces, geléias, néctares, sorvetes, entre outros (FEITOSA et al., 1999).

No controle de qualidade os parâmetros como acidez titulável, sólidos solúveis totais e pH são importantes para a padronização do produto e análise de alterações ocorridas durante processamento e armazenamento (DANTAS et al., 2010).

Para a industrialização na forma de polpa, é preferível o fruto com excelente *flavor* e elevado teor de ácidos orgânicos. Do ponto de vista industrial, o teor elevado de Acidez Total Titulável (ATT) diminui a necessidade de adição de acidificantes e propicia melhoria nutricional, segurança alimentar e qualidade organoléptica (ROCHA et al., 2001). A acidez total titulável e a medida do pH em determinados alimentos, fornece uma indicação do seu grau de degradação, confirmada pela acidez ou basicidade desenvolvida (MACEDO, 2001).

De acordo com NETTO et al. (1996) os sólidos solúveis totais são utilizados como índice de maturação para alguns frutos, além de indicar a quantidade de substâncias que se encontram dissolvidos na polpa desse fruto, sendo constituído na sua maioria por açúcares. FERREIRA et al. (2009) relatam que o teor de açúcar no fruto é um fator intrinsecamente relacionado com o genótipo, ambiente e manejo

de cultivo. É um parâmetro significativo na produção de frutos destinados à indústria de sucos, já que permite melhor rendimento no processamento.

A indústria da polpa de fruta objetiva fabricar produtos com características sensoriais e nutricionais próximas do fruto *in natura*, segurança microbiológica e qualidade, visando atender os padrões exigidos pela legislação brasileira, bem como as exigências do consumidor (EVANGELISTA, 1999).

O processamento de polpa de fruta está regulamentado pela Instrução Normativa n.º 01, de 7 de Janeiro de 2000 (BRASIL, 2000), esta norma tem como objetivo estabelecer os padrões de identidade e as características mínimas de qualidade gerais a que deverá observar o produto, destinado ao consumo como bebida.

Esse trabalho teve como objetivo analisar a qualidade físico-química de polpas de frutas congeladas comercializadas no médio norte matogrossense e verificar se estão dentro dos padrões de qualidade exigidos pela legislação.

METODOLOGIA

Obtenção das amostras

Foram analisadas polpas congeladas de acerola, caju, cupuaçú, maracujá e melão, em triplicatas, de quatro marcas (A, B, C e D) comercializadas no médio norte matogrossense, sendo as marcas A e B produzidas no estado de Mato Grosso e as marcas C e D nos estados da Bahia e Paraná, respectivamente. As polpas eram de frutas colhidas no período de outubro a dezembro de 2010. As amostras de polpas de frutas congeladas foram adquiridas, em embalagens de polietileno de 100g.

Análises Físico-químicas

As análises físico-químicas foram feitas em triplicatas e de acordo com as Normas Analíticas do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (2008).

pH - Determinou-se o pH das polpas de frutas em um pHmetro, sendo os resultados expressos em unidades de pH.

Acidez total titulável (ATT) – Foi determinada pelo método alcalimétrico, utilizando-se como indicador fenolftaleína a 1% e titulante a solução de NaOH 0,1N. Os resultados foram expressos em porcentagem de ácido cítrico.

Sólidos Solúveis Totais (SST) - Determinou-se o teor de sólidos solúveis nas polpas utilizando-se um refratômetro. Os resultados foram expressos em Brix.

Sólidos Totais (ST) - A quantificação dos sólidos totais foi feita por diferença da umidade encontrada e expressa em porcentagem.

Relação SST/ATT (ratio) - Foi obtida pela operação algébrica de divisão de valores encontrados para SST e ATT.

A partir das análises físico-químicas e dos Padrões de Identidade e Qualidade (PIQs) (BRASIL, 2000) foi possível verificar se tais produtos atendem ou não a legislação em vigor.

Análise estatística

A avaliação estatística dos resultados das análises físico-químicas foi realizada pela análise de variância (ANOVA), em um programa de análise estatística, através do teste de Tukey, ao nível de 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Mediante os resultados contidos na Tabela 1, pode-se verificar que o pH das polpas analisadas atende aos Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) estabelecido para tais polpas, sendo que apenas as marcas A da polpa de caju e maracujá não atenderam a legislação. Os valores de pH para a polpa de caju variaram de 3,77 a 4,78, próximos aos encontrados por PEREIRA et al. (2006), TELLES (2009) e CALDAS et al. (2010). A média dos valores obtidos para o pH da polpa de acerola foi de 3,71, semelhante ao valor encontrado por CALDAS et al. (2010) que foi de 3,38.

TABELA 1-Valores médios das características físico-químicas das polpas de frutas congeladas e seus referentes desvios-padrão.

Fruta	Marca	pH	SST	ATT (%)	Ratio	ST
Acerola	A	3,55 ±0,001 ^a	6,25 ±0,250 ^a	0,494 ±0,004 ^a	12,64 ±0,629 ^{a,b}	5,57 ±0,009 ^b
	B	3,48 ±0,076 ^a	6,46 ±0,416 ^a	0,575 ±0,007 ^c	11,22 ±0,650 ^a	5,42 ±0,097 ^a
	C	3,89 ±0,015 ^b	8,10 ±0,200 ^b	0,547 ±0,012 ^b	14,79 ±0,563 ^c	7,10 ±0,029 ^c
	D	3,92 ±0,010 ^b	7,50 ±0,232 ^b	0,558 zero ^{b,c}	13,43 ±0,438 ^c	7,14 ±0,029 ^c
	PIQ	Mín. 2,80	Mín. 5,50	Mín. 0,80	-	Mín. 6,50
Caju	A	4,78 ±0,025 ^a	11,09 zero ^a	0,339 ±0,024 ^a	35,15 ±2,494 ^a	10,36 ±0,103 ^a
	B	3,77 ±0,028 ^b	11,60 ±0,47 ^a	0,249 ±0,018 ^a	46,66 ±5,074 ^b	10,67 ±0,120 ^a
	C	4,46 ±0,005 ^c	10,23 ±0,25 ^b	0,186 ±0,012 ^a	55,03 ±2,368 ^b	9,11 ±0,169 ^b
	D	4,36 ±0,005 ^d	10,36 ±0,06 ^b	0,548 ±0,118 ^b	19,48 ±3,922 ^c	9,37 ±0,192 ^b
	PIQ	Máx. 4,60	Mín. 10,00	Mín. 0,30	-	Mín. 10,50
Cupuaçu	A	4,54 ±0,005 ^a	9,16 ±0,288 ^a	1,38 ±0,015 ^a	6,63 ±0,157 ^a	8,61 ±0,262 ^a
	B	3,67 ±0,010 ^b	9,26 ±0,251 ^a	1,04 ±0,008 ^a	8,86 ±0,278 ^a	8,77 ±0,268 ^a
	C	3,49 ±0,010 ^b	10,16 ±0,30 ^b	0,98 ±0,017 ^a	10,29 ±0,324 ^a	10,16 ±0,941 ^a
	D	4,15 ±0,57 ^{a,b}	10,36 ±0,40 ^c	1,88 ±0,993 ^a	7,22 ±3,067 ^a	10,11 ±1,375 ^a
	PIQ	Mín. 2,60	Mín. 9,00	Mín. 1,50	-	Mín. 12,00
Maracujá	A	4,29 ±0,01 ^a	11,16±0,29 ^{a,b}	2,375 ±0,028 ^a	4,70 ±0,087 ^a	9,342 ±0,265 ^a
	B	3,23 zero ^b	10,76 ±0,25 ^b	1,580 ±0,009 ^b	6,81 ±0,135 ^b	9,474 ±0,054 ^a
	C	3,177 ±0,38 ^c	11,23±0,35 ^{a,b}	2,642 ±0,060 ^c	4,25 ±0,047 ^c	10,37 ±0,087 ^b
	D	3,47 ±0,025 ^d	11,43 ±0,40 ^a	2,139 ±0,002 ^d	5,34 ±0,191 ^d	10,24 ±0,091 ^b
	PIQ	2,70 a 3,8	Mín. 11,00	Mín. 2,50	-	Mín. 11,00
Melão	A	5,94 ±0,005 ^a	5,20 zero ^a	0,083 ±0,052 ^a	80,42 ±0,456 ^a	3,85 ±0,198 ^a
	B	5,96 ±0,006 ^a	5,53 ±0,85 ^{a,b}	0,056±0,007 ^{a,b}	99,25 ±0,232 ^{a,b}	4,30 ±0,211 ^b
	C	6,30 ±0,288 ^a	6,23 ±0,32 ^{a,b}	0,041±0,001 ^{a,b}	150,19 ±0,12 ^{a,b}	5,37 ±0,394 ^a
	D	6,19 ±0,610 ^a	6,76 ±0,611 ^b	0,091 ±0,044 ^b	90,69 ±0,527 ^b	5,78 ±0,115 ^a
	PIQ	Mín. 4,50	Mín. 7,00	Mín. 0,14	-	Mín. 7,50

Média de três repetições analíticas ± desvio padrão. Médias com mesmo expoente, na mesma linha, não são estatisticamente diferentes ($p > 0,05$) pela ANOVA e teste de Tukey; SST – Sólidos solúveis totais, em Brix; ATT – Acidez total titulável expr essa em ácido cítrico, em g/100g; ST – Sólidos totais (g/100g); Ratio – SST/ATT; PIQ – Padrão de Identidade e Qualidade.

De acordo com a Tabela 1 observa-se que o teor de sólidos solúveis para as polpas de acerola, caju, cupuaçu e maracujá (exceto a marca B) estão de acordo com a legislação, porém a polpa de melão não está na faixa mínima estabelecida pelo Ministério da Agricultura. O teor de sólidos solúveis pode variar com a intensidade de chuva durante a safra, fatores climáticos, variedade, solo, adição eventual de água durante o processamento por alguns produtores, causando a diminuição dos teores de sólidos solúveis no produto final (SANTOS, 2002). O baixo teor de sólidos solúveis também pode ser causado por processamento inadequado, utilização de mão de obra não qualificada na produção e baixa qualidade da matéria-prima (BRASIL, 2000). AMORIM et al. (2010) ao analisarem as características físico-químicas da polpa de acerola congelada encontraram os valores 5,80 e 7,12 para o teor de SST, diferindo dos resultados obtidos neste estudo. Para a polpa de maracujá CALDAS et al. (2010) encontraram valores que variaram de 6,06 a 16,36°Brix, discordando com os obtidos neste estudo.

Quanto à acidez total (Tabela 1), apenas as amostras A e D da polpa de caju, D da polpa de cupuaçu e C da polpa de maracujá estão de acordo com o PIQ, ou seja, foram colhidos em um ponto ótimo de maturação. Ao contrário, as outras polpas provavelmente foram colhidas em um estágio de maturação avançado, pois conforme o fruto amadurece o teor de ácido cítrico diminui (ALVES, 1995). CALDAS et al. (2010) encontraram valores de ATT para a polpa de maracujá que variaram de 3,1% a 4,6%, valores superiores aos encontrados neste estudo.

Os valores de ratio para o cupuaçu calculados por FREIRE et al. (2009) variaram de 5,13 a 6,10 diferindo assim, dos valores encontrados neste trabalho. Já para a polpa de maracujá RAIMUNDO et al (2009) calculou valores que foram de 3,07 a 4,40 valores distintos dos encontrados neste estudo.

Como pode ser observado na Tabela 1, das polpas analisadas, quase todas estão em desacordo com a legislação vigente para teor de sólidos totais, apenas as amostras C e D para polpa de acerola e B para polpa de caju se enquadram nas normas. Esse resultado indica que pode ter sido adicionado água nas polpas ou pelo fato das frutas terem sido colhidas no período das chuvas provocando a diluição dos sólidos (BUENO, 2002).

A análise de variância, por meio do teste de Tukey demonstrou que existe diferença significativa entre as marcas de polpas congeladas, para cada tipo de fruta, na maioria dos parâmetros analisados, conforme a Tabela 1. Pois apenas as polpas de cupuaçu não se diferiram estatisticamente entre si para a maioria dos parâmetros analisados.

CONCLUSÃO

As análises físico-químicas indicaram que das quatro marcas analisadas nenhuma estava totalmente de acordo com a legislação em vigor, pois 50% das amostras não atenderam os Padrões de Identidade e Qualidade estabelecidos para tais produtos. A análise de variância indicou haver diferença significativa ($p > 0,05$) entre a maioria das marcas analisadas.

AGRADECIMENTOS

A equipe executora deste trabalho agradece ao CNPq pela bolsa concedida e a Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Mato Grosso – FAPEMAT pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, R. E.; MENEZES, J. B.; SILVA, S. M. **Colheita e pós-colheita de acerola**. In: SÃO JOSÉ, A. R., ALVES, R. E. *Acerola no Brasil: Produção e mercado*. Vitória da Conquista: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), p.77-89, 1995.

AMORIM, G. M.; SANTOS, T. C.; PACHECO, C. S. V.; TAVARES, I. M. C.; FRANCO, M. Avaliação microbiológica, físico-química e sensorial de polpas de frutas comercializadas em Itapetinga-BA. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.6, n.11, p. 1-8, 2010.

BARRET, R. L. C.; CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. Choque a frio e atmosfera modificada no aumento da vida pós-colheita de tomates: 2-Coloração e textura. **Ciências e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.1, n.14, p.14-26, 1994.

BRASIL. Leis, decretos, etc. Instrução Normativa Nº. 1, de 7 de janeiro de 2000. Ministro de Estado da Agricultura e do Abastecimento. Aprova o Regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta. Diário Oficial da União Nº. 6, Brasília, 10 de jan de 2000, Seção I., p. 54-58.

BUENO, S. M.; LOPES, M. R. V.; GRACIANO, R. A. S.; FERNANDES, E. C. B.; GARCIA-CRUZ, C. H. Avaliação da qualidade de Polpas de Frutas Congeladas. **Revista do 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**, Mossoró – RN, v.5, n.4, p. 156 -163, 2010.

DANTAS, R. L.; ROCHA, A. P. T.; ARAÚJO, A. S.; RODRIGUES, M. S. A.; MARANHÃO, T. L. Perfil da qualidade de polpas de frutas comercializadas na cidade de Campina Grande/PB. **Revista Verde**, Mossoró – RN, v.5, n.5, p. 61 - 66 (Numero Especial), 2010.

EVANGELISTA, J. **Tecnologia de alimentos**. 2 ed., s. 1, Atheneu, 1999. 652 p.
FEITOSA, T.; BASTOS, M. S. R.; OLIVEIRA, M. E. B.; MUNIZ, C. R.; LEMOS, T. O.; OLIVEIRA, S. C. A. Avaliação microbiológica e microscópica em polpas de frutas tropicais. **Bol SBCTA**, v.33, n.1, p.35-37, 1999.

FERREIRA, R. M. A.; AROUCHA, E. M. M.; SOUZA, P. A.; QUEIROZ, R. F.; FILHO, F. S. T. P. Ponto de colheita da acerola visando à produção industrial de polpa. **Revista Verde**, Mossoró, RN, v.4, n.2, p. 13 – 16, 2009.

FREIRE, M. T. A.; PETRUS, R. R.; FREIRE, C. M. A.; OLIVEIRA, C. A. F.; FELIPE, A. M. P. F.; GATTI, J. B. Caracterização físico-química, microbiológica e sensorial de polpa de cupuaçu congelada (*Theobroma grandiflorum* Schum). **Brazilian Journal of Food Technology**, v.12, n.1, p.09-16, 2009.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. São Paulo, IMESP, 4ª ed e 1ª ed. digital, 2008. p.1020: métodos químicos e físicos para análise de alimentos.

MACEDO, J.A.B. Métodos laboratoriais de análise físico-químico e microbiológicas. Águas e águas. Jorge Macedo. Juiz de Fora, 2001. p 01-52.

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**, Jaboticabal, v.24, n.1, p.138-141, 2002.

MORAIS, F.A.; ARAÚJO, F. M. M. C.; MACHADO, A.V. Influência da atmosfera modificada sob a vida útil pós-colheita do mamão ‘formosa’. **Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró - RN, v.5, n.4, p.01-09, 2010.

NETTO, A.G.; ARDITO, E.F.G.; GARCIA, E.E.C.G.; BLEINROTH, E.W.; FREIRE, F.C.O.; MENEZES, J.B.; BORDINI, M.R.; SOBRINHO, R.B.; ALVES, R.E. **Acerola para exportação: procedimentos de colheita e pós-colheita**. MAARA/SDR – Brasília: EMBRAPA – SPI, 1996, 30p.

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**, Araraquara, v.17, n.4, p.437-442, 2006.

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.539-542, 2009.

ROCHA, M. C.; SILVA, A. L. B.; ALMEIDA, A.; COLLAD, F. H. Efeito do uso de biofertilizante agrobio sobre as características físico-químicas na pós-colheita do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) no município de Taubaté. **Revista Biociências**, Taubaté, v. 7, n. 2, p. 7-13, 2001.

SANTOS, S. C. M.; SALLES, J. R. J.; CHAGAS FILHO, E.; ALVES, L. M. C. Diagnóstico Organizacional e Tecnológico da Agroindústria de Polpa de Fruta do município De São Luís-MA, com vista à implementação de um Programa de Controle de Qualidade. In: **Seminário de Iniciação Científica**, 14.; Encontro de Iniciação

Científica da UEMA, 7., 2002, São Luiz. Resumos...São Luiz: [s.n.], 2002. p.139-141. Livro de resumos do SEMIC.

TELLES, P. R. S. **Estudo do processamento do caju (*Anacardium occidentale L.*)**. Campinas, 2009, 45p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.