

# AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE POLPAS DE FRUTAS CONGELADAS COMERCIALIZADAS NO INTERIOR DO CEARÁ.

**Maria Tamires Marques SILVA (1); Jacqueline da Silva OLIVEIRA (1); Katiane Arrais JALES (2)**

(1) Graduanda do Curso de Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Ceará – IFCE – Campus Sobral, Av. Doutor Guarany, n.317, Betânia, CEP: 62040-730, Sobral - Ceará, e-mail: tami\_marques3@hotmail.com; jacquelledasilva@hotmail.com.

(2) Docente do Curso de Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE - Campus Sobral/Departamento de Tecnologia de Alimentos, Av. Doutor Guarany, n.317, Betânia, CEP: 62040-730, Sobral - Ceará, e-mail: katiane@ifce.edu.br.

## RESUMO

Polpas de frutas são alimentos muito apreciados pelos consumidores, por serem ricos em fibras, carboidratos, vitaminas e minerais. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a qualidade físico-química de polpas de frutas congeladas produzidas no interior do Ceará. O trabalho se refere a um estudo de caso. As polpas de frutas congeladas foram adquiridas diretamente nas indústrias produtoras (A e B). Frutos *in natura* foram analisados quanto aos parâmetros físico-químicos para comparação de dados com as polpas de frutas que não possuíam PIQ estabelecido. As análises realizadas foram: pH, sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT), vitamina C e açúcares totais (AT). O pH das polpas de caju, manga, goiaba, graviola e acerola apresentaram-se em acordo com os valores regulamentados pelo PIQ. Para pH a polpa de Abacaxi evidenciou-se semelhante ao da fruta *in natura* e a de tamarindo em desacordo com a legislação. O SST das polpas de caju, acerola e manga encontram-se de acordo com padrão mínimo exigido pelo MAPA, no entanto as polpas de goiaba (A e B) e graviola indicaram SST em desacordo com a legislação, assim como as polpas de abacaxi e tamarindo (A e B). Já para vitamina C todas as marcas avaliadas apresentaram-se em acordo com os PIQ. Para ATT o sabor goiaba (A e B), graviola e tamarindo (A) indicaram valores em desacordo com a legislação. Os AT se apresentaram nas polpas de goiaba e caju em acordo com o PIQ. As análises indicaram que das sete amostras de polpa de fruta (com PIQ) analisadas apenas duas, goiaba e graviola, apresentaram-se em desacordo quanto ao SST e ATT.

**Palavras-chave:** polpa de fruta, PIQ, análise físico-química.

## 1. INTRODUÇÃO

Polpas de frutas são alimentos muito apreciados pelos consumidores, por serem ricos em fibras, carboidratos, vitaminas e minerais. Esses produtos tornam a dieta alimentar da população mais saudável, uma vez que, as polpas congeladas substituem as frutas *in natura* permitindo o consumo do produto mesmo em período de entressafra. Atualmente, várias instituições de pesquisa vêm sendo alertadas a respeito da qualidade de fabricação e do produto final das polpas de frutas congelada. Esses produtos demonstram uma grande variação nas características sensoriais (cor, sabor, aroma e textura) que evidencia modificações no aspecto químico e bioquímico do produto, decorrentes de problemas associados à deficiência nas técnicas de processamento e/ou armazenamento do mesmo. Outros indícios como adulterações veiculadas por diluições e uso de aditivos, presença de materiais estranhos e qualidade higiênico-sanitária precária, são fatores que contribuem significativamente na redução da aceitabilidade desses produtos. O controle de qualidade no segmento de polpas de frutas congeladas é importante para melhorar as condições higiênico-sanitárias das mini-fábricas, proporcionando ao consumidor alimentos mais seguros. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a qualidade físico-química de polpas de frutas de diversos sabores comercializadas no interior do Ceará, verificando sua adequação as normas vigentes no país.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As questões relacionadas ao manuseio de frutas em escala industrial têm como uma das soluções mais práticas a transformação da matéria-prima em polpa, viabilizando a utilização de inúmeros processos que

abrangem desde a preservação de longo prazo, por congelamento ou adição de conservantes, até a possibilidade de concentração, de elaboração de novos produtos etc. O crescimento da indústria frutícola brasileira tem se baseado, em grande parte, na produção de polpas de frutas congeladas em fábricas de pequeno porte, criadas inicialmente com a finalidade de melhorar a renda familiar de pequenos produtores rurais, ou até mesmo para aproveitar parte da matéria-prima não utilizada e, às vezes, totalmente desperdiçada. No que se refere às grandes indústrias, há muito interesse no conhecimento das propriedades físicas de polpas de frutas, pois, na fabricação de sucos, néctares, sorvetes, sobremesas, gelificados, iogurtes e outros, a fruta é geralmente utilizada na forma de polpa concentrada. Com isto, faz-se necessária uma série de noções a respeito de suas características, com vistas à adaptação dos processos e instalações industriais às exigências específicas de cada um desses produtos (QUEIROZ, 1998).

A indústria de polpas congeladas de frutas tem se expandido bastante nos últimos anos, notadamente no Nordeste brasileiro. As unidades fabris se compõem, em sua maioria, de pequenos produtores, onde grande parte deles utilizam processos artesanais, sem a devida observância das técnicas adequadas de processamento. A polpa congelada, por apresentar características de praticidade, vem ganhando grande popularidade, não só entre as donas de casa, mas também em restaurantes, hotéis, lanchonetes, hospitais, etc., onde é utilizada, principalmente, na elaboração de sucos. A necessidade de diretrizes para a elaboração de Padrões de Identidade e Qualidade (P.I.Q.) para polpa de frutas tropicais congeladas se faz presente, em função da atual situação de comercialização do produto, uma vez que se observa uma grande variabilidade no que concerne às características organolépticas: cor, sabor, aroma e textura, que são atributos mais facilmente detectáveis pelo consumidor, além da qualidade sanitária, menos notória ao público e que, em algumas indústrias, deixa muito a desejar (OLIVEIRA et al., 1999).

### 3. METODOLOGIA

Polpas de frutas congeladas foram adquiridas diretamente de duas minifabricas produtoras localizadas no interior do Ceará. Foi coletado 1 kg de polpa de cada sabor, divididas em saquinhos de 100 g, conforme embalagem de comercialização. Frutos *in natura* foram analisados quanto aos parâmetros físico-químicos para comparação de dados com as polpas de frutas congeladas que não possuíam Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ) estabelecido.

Os parâmetros avaliados foram comparados aos PIQ do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) de acordo com Brasil (2006). As análises realizadas foram: pH utilizando pHmêtro digital, Sólidos solúveis totais (SST), Acidez total titulável (ATT), conforme técnica desenvolvida pelo Instituto Adolfo Lutz (2004). O teor de vitamina C foi determinado por titulação com 2,6 diclorofenolindofenol segundo metodologia descrita por Lees (1999) e açúcares totais determinados através do método descrito pela A.O.A.C. (1982).

### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises físico-químicas das polpas de frutas congeladas estão apresentados nas Tabelas 1. O PIQ para as polpas de frutas congeladas dos sabores goiaba, graviola, caju, acerola e manga, se encontram dispostos na Tabela 2. A Tabela 3 contém os resultados das análises físico-químicas dos frutos *in natura* abacaxi e tamarindo. A qualidade físico-química das polpas de abacaxi e tamarindo foi comparada aos dos frutos *in natura* despulpados nas mesmas condições do processo industrial. O pH das polpas de caju, manga, goiaba, graviola e acerola apresentaram-se em acordo com os valores regulamentados pelo PIQ. A polpa de abacaxi com pH 3,57 evidenciou valor semelhante ao da fruta *in natura* (pH = 3,80). Enquanto, que a polpa de tamarindo com pH 2,56 e 2,63, (A e B) respectivamente, demonstraram-se em desacordo com o pH da fruta *in natura* cujo pH foi 1,67(Tabela 3).

**TABELA 1: Resultado das análises físico-químicas de polpas de frutas congeladas provenientes das minifabricas de Sobral-Ce.**

Mini-fábrica	Polpa	pH	SST	ATT	ViT. C	AT
A	Abacaxi**	3,57	5,8	0,4048	65,2812	4,2533
A	Goiaba	3,83	3,0*	0,2976*	61,8233	2,1415
A	Tamarindo**	2,56	5,0	0,8328	3,0955	3,4271
A	Graviola	3,64	3,2*	0,3032*	52,4841	2,3011*

<b>B</b>	Caju	3,90	13	0,5545	220,4027	9,6914
<b>B</b>	Tamarindo**	2,63	8	1,7340	56,5500	4,5147
<b>B</b>	Acerola	3,25	6	0,9135	1094,385	3,4666*
<b>B</b>	Goiaba	3,90	6*	0,2954&	42,4346	3,6280
<b>B</b>	Manga	4,31	13	0,5354	55,9950	9,6155*

SST: Sólidos solúveis totais; Vit C: Vitamina C; ATT: Acidez total titulável; AT: Açúcares totais

\*Valores em desacordo com os PIQ's de polpa de frutas.

\*\*Sem padrão na legislação.

**TABELA 2: Padrões de Identidade e Qualidade de polpas de frutas congeladas (MAPA, 2006).**

Parâmetro	Caju		Manga		Goiaba		Graviola		Acerola	
	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.
<b>SST</b>	10,0	-	11,0	-	7,00	-	9,00	-	5,5	-
<b>Ph</b>	-	4,60	3,30	4,50	3,50	4,20	3,50	-	2,80	-
<b>Att</b>	030	-	0,32	-	0,40	-	0,60	-	0,80	-
<b>Vit. c</b>	80,0	-	-	-	40,0	-	10,0	-	800,0	-
<b>AT</b>	-	15,0	14,0	-	-	15,0	6,50	17,0	4,00	9,50

**TABELA 3: Valores médios obtidos a partir de avaliações físico-químicas e químicas das frutas in natura de abacaxi e tamarindo.**

Frutas	pH	SST	ATT	Vit. C	AT
		(° BRIX)	(%)	(mg/100g)	(%)
<b>Abacaxi</b>	3,80	14,0	0,37	98,71	11,37
<b>Tamarindo</b>	1,67	42,0	1,30	82,67	19,49

O teor SST das polpas de caju, acerola e manga encontram-se de acordo com padrão mínimo exigido pelo MAPA (Tabela 2), no entanto as polpas de goiaba (3,0° e 6,0°Brix, respectivamente), das duas mini-fabricas e graviola (3,2°Brix) apresentaram valores bastante inferior ao mínimo recomendado pela legislação vigente. Assim como, a polpa de abacaxi (5,8°Brix) e tamarindo (A e B) que apresentaram valores 5,0 e 6,0°Brix, respectivamente. Deve-se considerar que o SST pode variar com a quantidade de chuva durante a safra, fatores climáticos etc., e que durante o processamento, uma prática comum entre os produtores adicionar pequenas quantidades de água para facilitar o processamento da fruta nas despoldadeiras, acarretando uma baixa nos teores de SST no produto final. Quanto ao teor de vitamina C todas as marcas avaliadas apresentaram-se em acordo com os PIQ. Para a polpa de manga cujo PIQ não estabelece limites de vitamina C, o valor obtido quando comparado ao do fruto demonstrou-se de acordo. As polpas de abacaxi (65,28 mg/100g-1) e tamarindo (61,29 e 56,55 mg/100g-1) indicaram valores inferiores aos obtidos nas frutas *in natura*, no entanto deve-se considerar que durante o processamento dos frutos para a produção de polpa, ocorrem perdas de vitamina C por oxidação, explicando sua redução nas polpas avaliadas.

Para ATT as polpas de goiaba (A e B) apresentaram valor de 0,29%, graviola (0,30%) e tamarindo (A) com 0,83%, indicando que os valores estão em desacordo com a legislação. As demais se encontram dentro dos padrões estabelecidos pelos PIQ. Os AT das polpas de graviola, acerola e manga apresentaram-se em desacordo com o PIQ. O mesmo para as polpas de abacaxi (4,25%) e tamarindo (3,42% e 4,51%, respectivamente) que demonstraram teor de açúcar total muito inferior ao obtido para a fruta *in natura*, abacaxi com 11,37% e tamarindo 19,49%. Fazendo uma avaliação comparativa entre as polpas de mesmo sabor (tamarindo e goiaba) das duas mini-fabricas (A e B), verifica-se que dos cinco parâmetros físico-químicos avaliados quatro (pH, SST, ATT, AT) apresentam valores bem menores que da fabrica B, indicando que as técnicas de processamento da fabrica A necessitam de suporte técnico especializado para melhorar a qualidade dos produtos bem como produzir polpas de frutas padronizadas.

Os valores médios de ácido ascórbico para cada polpa analisada mostram-se dentro dos padrões estabelecidos pelo MAPA (1999) em todas as situações. A polpa de abacaxi (Tabela 1) apresenta valor de 60,94mg/100g de vitamina C. O teor de vitamina C nas polpas de goiaba (Tabela 1) e na fruta *in natura* (Tabela 3) obtiveram uma média de 60,88, 42,43 e 87,76mg/100g de vitamina C. A polpa de graviola (Tabela 1) apresentou média 49,47mg/100g de vitamina C, mostrando-se distante do resultado obtido na

fruta *in natura* (Tabela 3) com 91,01mg/100g de vitamina C, no entanto, ambos os valores se encontram dentro dos padrões da legislação, que exige no mínimo, 10mg/100g de vitamina C. Para polpa de acerola (Tabela 1) a média obtida foi 1094,38mg/100g, estando acima do valor mínimo permitido pela legislação. Os resultados obtidos para polpa de caju (Tabela 1) também estão dentro dos padrões exigidos pelo MAPA (1999) (no mínimo, 80mg/100g de vitamina C) por exporem valores em torno de 220,40mg/100g. A polpa de manga apresentou valor médio de vitamina C de 55,99mg/100g. Por não ter valor referente à quantidade de vitamina C para polpa de abacaxi, manga e tamarindo na literatura consultada (MAPA, 1999), não foi possível fazer comparações, contudo foram feitas as análises que poderão servir como padrão de referência para trabalhos futuros ou como base para o estabelecimento dos Padrões de Identidade e Qualidade.

Pode-se observar na Tabela 1 que a polpa de graviola e acerola se encontram fora dos padrões de identidade e qualidade exigidos pela legislação conforme MAPA (1999), pois apresentam valores para açúcares totais 0,99% e 1,59%, respectivamente, estando ambos abaixo do permitido, que corresponde, a no mínimo, 6,50% – 17,0 para polpa de graviola e 4,0% a 9,5% para polpa de acerola. No entanto, é notável que o valor determinado para graviola *in natura* (Tabela 3) (6,50%) é muito superior ao da polpa analisada. Portanto todas as outras amostras analisadas se encontram dentro dos padrões exigidos pela legislação (PIQ) para polpas de frutas. Para polpa de abacaxi (Tabela 1) a média encontrada foi de 1,67% e na determinação de açúcar total na fruta *in natura* (Tabela 3) o valor encontrado foi de 5,68%, já para polpa de goiaba (Tabela 1) obtivemos uma média de 0,76% e 1,68%, respectivamente e diferindo dos mesmos definimos para fruta *in natura* (Tabela 3) 2,01% de açúcar total, porém todos dentro dos padrões exigidos pelo MAPA (1999) que define o PIQ de açúcar total para polpa de goiaba de no máximo 15,0%. Os valores observados para polpa de tamarindo (Tabela 1) foram de 1,50% e 2,25%, respectivamente, por outro lado, tendo um resultado muito superior encontra-se o valor determinado no tamarindo *in natura* (Tabela 3) com 9,73% de açúcar total. A polpa de caju (Tabela 1) apresentou uma média de 4,84%, estando, por tanto, dentro dos PIQ, que exige no máximo 15,0% de açúcar total para polpa de caju. O mesmo determina resultado inferior ao exposto por Gadelha et al. (2009) para polpa de caju com 8,89% de açúcar total. A porcentagem de açúcar total na polpa de manga (Tabela 1) se encontra em média de 3,71%, assim mostra se enquadra dentro das exigências vigentes da legislação (MAPA, 1999) através dos PIQ's, sendo este de no máximo 17,0% de açúcar total.

## 5. CONCLUSÃO

As polpas de caju, acerola e manga estão em acordo com o PIQ estabelecido pelo MAPA;

As polpas de goiaba (indústria A e B) e graviola não atenderam as exigências da legislação em relação aos parâmetros de SST e ATT;

A polpa de tamarindo apresentou-se não conforme aos padrões físico-químicos obtidos na fruta *in natura*, quanto ao pH (A e B), vitamina C (A e B) e acidez (A). A polpa de tamarindo foi a sabor que demonstrou maior divergência quanto aos resultados da fruta *in natura*, necessitando de uma maior atenção durante o processamento industrial;

A polpa de abacaxi demonstrou apenas o pH não conforme com os valores obtidos na fruta;

Para AT apenas goiaba (A e B) e caju apresentaram-se em acordo com o PIQ;

As análises físico-químicas indicaram que das sete amostras de polpa de fruta (com PIQ estabelecido) analisadas, apenas duas, goiaba e graviola, apresentaram-se em desacordo quanto ao SST e ATT;

É importante ressaltar que as polpas de frutas analisadas no presente estudo, mesmo apresentando alguns valores divergentes ainda se constituem em fonte de fibras, carboidratos, vitaminas e sais minerais, estando aptas para o consumo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. *Official methods of analysis of the association of official analytical chemistry*. 11 ed. Washington, 1992. 1015p.

**BRASIL**, leis, decretos, etc. Instrução Normativa nº1 de 7 de janeiro de 2006. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Aprova Padrões de Identidade e Qualidade para polpas de frutas.

BRASIL. **MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO**. Instrução normativa nº12 de 10 de Setembro de 1999. Padrão de identidade e qualidade para polpas de frutas.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos** - 4ª Edição. São Paulo, 2004.

LEES, R. **Analisis de los alimentos**: Metodos analiticos y de control de calidad. 2. Ed. Zaragoza: Acribia, [1999]. 288p.

OLIVEIRA, M. E. B. de; BASTOS, M. do S. R.; FEITOSA, t.; BRANCO, M. A. de A. C.; SILVA, M. das G. G. da. **Avaliação de parâmetros de qualidade físico-químicos de polpas congeladas de acerola, cajá e caju**. Cienc. Technol. Aliment. Vol. 19, n. 3. Campinas. Set/Dez de 1999.

QUEIROZ, A. J. M. Estudo do comportamento reológico dos sucos de abacaxi e manga. UNICAMP, Campinas, SP: 1998.