

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E CENTESIMAL DE POLPAS CONGELADAS DE CAJÁ (*Spondias mombin* L.) E DE MANGA (*Mangifera indica* L.) CONSUMIDAS EM TERESINA-PI

Érica da Costa MONÇÃO (1); Edilene Ferreira da SILVA (2); Poliana Brito de SOUSA (3); Manoel de Jesus Marques da SILVA (4); Mariana de Moraes SOUSA (5)

(1) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI), Praça da Liberdade, Nº 1597, Centro.

CEP: 64000-040. Teresina-PI, e-mail: ericamoncao@hotmail.com

(2) IFPI, e-mail: alimentosedilene@hotmail.com

(3) IFPI, e-mail: pollysousa100@hotmail.com

(4) IFPI, e-mail: degamarks@gmail.com

(5) IFPI, e-mail: mariana@ifpi.edu.br

RESUMO

A cajá (*Spondias mombin* L.) e a manga (*Mangifera indica* L.) são frutas tropicais cultivadas no Nordeste brasileiro. Apresentam sabor exótico, aroma inigualável, coloração atrativa e são ricas em nutrientes, proporcionando ao consumidor vitaminas, minerais, carboidratos e proteínas. Além disso, possuem carotenóides e flavonóides, substâncias que protegem o organismo contra algumas doenças. Dessa forma, torna-se necessário fazer uma caracterização físico-química e centesimal para conhecer melhor esses alimentos. Sendo assim, esta pesquisa experimental visou realizar uma avaliação físico-química e centesimal de polpas congeladas de cajá e de manga consumidas em Teresina-PI. Determinou-se pH, acidez total titulável (ATT), sólidos solúveis totais (SST), vitamina C, cinzas e umidade, todos de acordo com as normas preconizadas pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). Os valores obtidos para polpas congeladas de cajá nas determinações de pH, ATT, SST, vitamina C, cinzas e umidade variaram, respectivamente, de 3,33 a 3,57; 0,82g/100g a 1,20g/100g; 6°Brix a 9,66°Brix; 53,2mg/100g a 109,5mg/100g; 0,32g/100g a 0,76g/100g; 63g/100g a 93,33g/100g. Para as de manga foram encontrados valores de 4,19 a 4,78; 0,25g/100g a 0,60g/100g; 8,33°Brix a 19°Brix; 10,64mg/100g a 284,62mg/100g; 0,1g/100g a 1,43g/100g; 79,51g/100g a 90,98g/100g, respectivamente. Diante desses resultados, observa-se que as variações de alguns parâmetros estudados, podem ser atribuídas às diferenças de qualidade das matérias-primas.

Palavras-chave: Polpas de frutas congeladas, Aspectos físico-químicos, Qualidade centesimal

1. INTRODUÇÃO

Sabe-se que o consumo de frutas processadas e seus derivados aumentou significativamente nos últimos anos. Isso se deve em parte pela busca de uma alimentação saudável e também pelo avanço na tecnologia de alimentos, que torna possível o processamento de frutas e seu armazenamento em embalagens práticas que podem ser levadas ao congelamento (SATIM & SANTOS, 2009). Dentre as frutas de maior procura, encontra-se a cajá e a manga, espécies de alto valor nutricional (carotenóides, minerais, carboidratos, ácido ascórbico e fibras) e qualidades sensoriais, que permitem sua utilização como matéria-prima no preparo de uma série de produtos.

A cajá (*Spondias mombin* L.) é um fruto tropical com crescente valor de mercado, especialmente no nordeste brasileiro, onde adquiriu lugar de destaque na produção e comercialização de polpa devido às características sensoriais que apresenta (SOUZA, 1998). Dias et al (2003) a descreve como sendo uma fruta carnosa, de casca fina, polpa comestível e alaranjada, mole e sabor agridoce, sendo apreciada pelos consumidores tanto na formas *in natura* como em polpa, doces, sucos, néctar, geléias, sorvetes, licores e vinhos.

A manga (*Mangifera indica* L.), também de origem tropical, destaca-se como uma fruta de alto valor comercial em muitas regiões do mundo, sendo consumida, da mesma forma que a cajá, *in natura* ou transformada em diferentes produtos como geléias, gelatinas e polpa da fruta congelada (NÚCLEO DE ESTUDO-UFLA, 2003). É uma fruta do tipo drupa e de coloração variada: amarelo, laranja e vermelha. Sua polpa é suculenta e muito saborosa e, em alguns casos, fibrosa e doce.

Esses dois frutos são bastante consumidos na forma de polpas congeladas, e atualmente, devido à correria das pessoas, observa-se um aumento significativo no consumo desses produtos práticos. Segundo Brasil (2000), polpa de fruta é o produto não fermentado, não concentrado, não diluído, obtido de frutos polposos, através de processo tecnológico adequado, com um teor mínimo de sólidos totais, proveniente da parte comestível do fruto.

Em virtude desse crescimento elevado no consumo de polpas, o Ministério da Agricultura elaborou uma legislação contendo Padrões de Qualidade e Identidade que abrangem características organolépticas, físicas, químicas, microscópicas e sanitárias estabelecendo limites mínimos e máximos específicos para cada polpa de fruta. Conforme a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO (2006), a composição centesimal de 100 gramas da polpa congelada de manga é: 86,5% de umidade; 0,4g de proteínas; 0,2g de lipídios; 12,5g de carboidratos; 1,1g de fibra alimentar; 0,4g de cinzas. Com relação à composição centesimal da polpa congelada de cajá, segundo Brasil (2000), a quantidade de sólidos totais (cinzas) deve ser no mínimo de 9,50g/100g. Já o Regulamento Técnico para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para polpa de cajá (BRASIL, 2000) estabelece parâmetros físico-químicos como: pH mínimo de 2,2; sólidos solúveis totais em °Brix, a 20 °C: mínimo de 9,0; acidez total expressa em ácido cítrico (g/100g): mínimo de 0,9; açúcares totais naturais do cajá (g/100g): máximo de 12,0. Para polpa de manga: mínimo de 3,30 e máximo de 4,50; mínimo de 11,0; mínimo de 0,32; máximo de 17,0, respectivamente.

O congelamento como método de conservação de alimentos apresenta como vantagens o fato de não alterar o sabor original, além de não diminuir a sua digestibilidade ou perda significativa do valor nutritivo. Por outro lado, a não destruição total dos microrganismos e nem das toxinas produzidas constituem desvantagens do método de congelamento podendo ocasionar a deterioração mais rápida tanto no aroma como também na aparência geral do alimento (FRANCO & LANDGRAF, 2005).

Considerando que, em análise de alimentos, é de grande importância a determinação de um componente específico do alimento, como é o caso da determinação da composição centesimal, procedimentos são realizados com a finalidade de fornecer informações sobre a composição química, físico-química e, ou, física do alimento. Essa determinação pode ter diferentes finalidades, como: avaliação nutricional de um produto; controle de qualidade do alimento; desenvolvimento de novos produtos e a monitoração da legislação (ITAL, 1988).

Desta forma, esta pesquisa objetivou avaliar as características físico-químicas e a composição centesimal das polpas congeladas de cajá e manga comercializadas em supermercados de Teresina-PI.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A produção de polpas de frutas congeladas se tornou um meio favorável para o aproveitamento integral das frutas, evitando assim, os problemas ligados à sazonalidade. A produção de frutas para a obtenção de sucos, polpas, doces, geléias, etc., consiste em uma alternativa de reconhecida importância alimentar e econômica por proporcionar a conservação e a manutenção da qualidade, mantendo a disponibilidade de produtos no mercado nos períodos de entressafra, com características nutricionais e organolépticas de alto nível. Estes produtos, quando utilizadas técnicas adequadas no ato do preparo, podem ser mantidos sob armazenamento por semanas ou até mesmo meses (GADELHA et al, 2009).

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).

A diversidade de produtos e a grande variedade de frutas com sabores exóticos, e bastante agradáveis, vêm permitindo nos últimos anos um expressivo aumento no comércio de polpa de frutas congeladas não só no Nordeste como em todo o país. O sucesso desse empreendimento está ligado, entre outros fatores, como a simplicidade dos processos de produção, aliado aos aspectos de praticidade que o produto oferece para o preparo, principalmente de sucos, que é representada pela forte demanda do mercado (GADELHA et al, 2009).

Esse crescimento da produção vem alertando várias instituições a respeito da qualidade da fabricação e do produto final. Nos últimos anos, têm sido encontradas polpas com alterações de suas características

sensoriais, evidenciando modificações de característica química e bioquímica do produto em virtude, provavelmente, de problemas associados à deficiência nas técnicas de processamento e/ou armazenamento do produto (GADELHA et al, 2009).

As frutas e vegetais são responsáveis por 95% das fontes de ácido ascórbico (Vitamina C) da alimentação humana, sendo este ácido um dos nutrientes mais importante encontrado nestes alimentos. Como são produtos perecíveis a melhor maneira de conservá-los é através da extração e do congelamento das polpas. O processamento de polpas de frutas é tecnicamente simples exigindo pouco maquinário e mão-de-obra especializada. Durante o despolpamento procura-se manter as características físico-químicas da fruta.

Do ponto de vista das propriedades funcionais, esses alimentos têm sido altamente recomendados pela sua riqueza em vitamina C, carotenóides, compostos fenólicos, dentre outros, que pela ação antioxidante, “limpadoras” de radicais livres e sequestrantes de carcinógenos e de seus metabólitos, exercem ação protetora contra a evolução de processos degenerativos que conduzem precocemente a doenças e ao envelhecimento (SGARBIERI & PACHECO, 1999).

3. METODOLOGIA

3.1 Seleção e aquisição das amostras

As polpas congeladas de cajá e de manga, de 5 marcas diferentes, foram selecionadas, de forma aleatória, no comércio varejista da cidade de Teresina-PI. Adquiriu-se polpas de cajá e de manga de cada marca, obtendo um total de 10 amostras. As amostras de cajá foram definidas como sendo amostra A, B, C, D e E e as amostras de mangas foram definidas como F, G, H, I e J. Estas foram levadas para o laboratório de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI) para realização das análises, que foram feitas em triplicatas.

3.2 Determinações físico-químicas

As análises físico-químicas, descritas abaixo, foram realizadas conforme métodos adotados pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

3.2.1 pH

As medidas de pH foram feitas através do método potenciométrico, onde a determinação foi realizada diretamente, ou seja, colocou-se o aparelho pHmetro da marca PH METER modelo PH-016, previamente calibrado, em contato direto com a polpa, derretida naturalmente, em béquer.

3.2.2 Acidez total titulável (ATT) em ácido cítrico

Pesou-se 10 mL da amostra, transferiu-a para um frasco Erlenmeyer de 125 mL com o auxílio de 50 mL de água. Adicionou-se 3 gotas da solução fenolftaleína e titulou-se com solução de hidróxido de sódio (NaOH) 0,1M até coloração rósea. Os resultados foram obtidos a partir da Eq. 01 e expressos em g de acidez/ 100g de amostra.

$$\text{Acidez (g/100g)} = \frac{V \times F \times M \times PM}{10 \times P \times n} \quad [\text{Eq. 01}]$$

V: volume de NaOH gasto

F: fator de correção: 0,99

M: molaridade do NaOH: 0,1

PM: peso molecular do ácido cítrico: 192

P: peso da amostra: 10 mL.

n: número de hidrogênios ionizáveis do ácido cítrico: 3

3.2.3 Sólidos solúveis totais (SST)

Foram determinados por meio de leitura direta em refratômetro manual da marca ATAGO, colocando sobre o prisma 1 gota da amostra de polpa. Os resultados foram expressos em °Brix.

3.2.4 Vitamina C

O teor de vitamina C foi determinado pelo método de Tillmans, onde 10 mL de amostra foi homogeneizada com 10 mL de ácido oxálico 2% e com 40 mL de água destilada e transferido para um balão volumétrico de 50 mL. Uma alíquota de 10 mL dessa solução foi titulada com 2,6-diclorofenolindofenol 0,01% sendo o ponto de viragem detectado visualmente, quando a tonalidade da solução mudou para uma mais turva. Os resultados foram obtidos a partir da Eq. 02 e expressos em mg de vitamina C/100g de amostra.

$$\text{Vitamina C (mg/100g)} = \frac{100 \times V_g \times 1,33}{V_a} \quad [\text{Eq. 02}]$$

V_g: volume gasto de 2,6-diclorofenolindofenol 0,01% para titular a amostra menos o volume gasto do mesmo para titular o branco (2 mL de água mais 50 mL de ácido oxálico)

V_a: volume da amostra: 10 mL.

3.3 Determinações centesimais

As determinações centesimais, relatadas abaixo, foram realizadas conforme métodos preconizados pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

3.3.1 Cinzas

Foram determinadas por meio do método gravimétrico, onde 3g da amostra, em cadinho, foram incineradas e depois colocadas em mufla a 550°C, deixando nesta até se observar a formação de cinzas. Depois deixou a amostra no dessecador, entre 15 e 20 minutos, para esfriar e logo em seguida foi pesada. Os resultados foram expressos em porcentagem (%).

3.3.2 Umidade

Pesou-se 3g da amostra em cápsula de porcelana, previamente seca e tarada, e a colocou em estufa a 105°C até peso constante. Em seguida foi colocada em dessecador até a temperatura ambiente e logo após pesada. Os resultados foram expressos em porcentagem (%).

3.4 Tratamento estatístico

A análise estatística dos dados físico-químicos e centesimais foi realizada através da média e desvio-padrão (VIEIRA, 1980).

4. ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DE DADOS

A partir das análises físico-químicas e centesimais realizadas nas polpas congeladas de cajá e de manga, obteve-se os dados expostos nas Tabelas 1 e 2 relacionadas abaixo:

Tabela 1- Valores médios das características físico-químicas e centesimais das polpas congeladas de cajá

Amostra	pH	Acidez Total Titulável (g/100g)	Sólidos Solúveis Totais (°Brix)	Vitamina C (mg/100g)	Cinzas (%)	Umidade (%)
A	3,57±0,08	0,88±0,02	9,33±0,57	84,67±12,35	0,76±0,001	90,95±0,04
B	3,33±0,05	0,86±0,01	6,00±0,00	101,5±5,37	0,44±0,001	93,33±0,01
C	3,38±0,02	0,82±0,007	9,66±0,57	53,2±13,88	0,32±0,01	89,72±0,04
D	3,39±0,01	1,203±0,03	9,33±0,57	109,5±3,83	0,66±0,003	90,90±0,01
E	3,36±0,05	0,99±0,03	8,33±0,57	63,84±5,79	0,55±0,001	63±0,464
P.I.Q	mín. 2,2	mín. 0,9	mín. 9,0	-	mín. 0,095	-

P.I.Q – Padrão de Identidade e Qualidade

Tabela 2 - Valores médios das características físico-químicas e centesimais das polpas congeladas de manga

Amostra	pH	Acidez Total Titulável (g/100g)	Sólidos Solúveis Totais (°Brix)	Vitamina C (mg/100g)	Cinzas (%)	Umidade (%)
F	4,78±0,02	0,25±0,00	8,33±0,57	39,9±6,09	0,11±0,001	90,98±0,003
G	4,19±0,04	0,54±0,01	11,66±0,57	10,64±8,72	0,25±0,00	88,62±0,011
H	4,2±0,005	0,50±0,00	11,66±0,57	263,34±24,63	0,21±0,001	88,42±0,000
I	4,47±0,111	0,532±0,01	19±1,00	38,12±6,285	1,43±0,006	79,51±0,002
J	4,31±0,091	0,601±0,029	10,33±0,57	284,62±3,518	0,99±0,011	87,17±0,000
P.I.Q	mín. 3,30 e máx. 4,50	mín. 0,32	mín. 11,0	-	mín. 0,004	mín. 86,5

P.I.Q – Padrão de Identidade e Qualidade

Vários fatores tornam importante a determinação do pH de um alimento, tais como influência na palatabilidade, desenvolvimento de microorganismos, escolha do equipamento para o processamento, escolha de aditivos e vários outros (CHAVES, 1993). Chitarra & Chitarra (1990) citaram que a capacidade reguladora de alguns derivados de frutos como sucos pode levar a grande variação na acidez titulável, sem que isto afete grandemente o pH. No entanto, pequena variação nos valores do pH é facilmente detectável em testes organolépticos.

Os dados expressos na Tabela 1, revelaram que todas as amostras de polpas congeladas de cajá atenderam ao valor de pH exigido pela Instrução Normativa N° 1 de 7 de janeiro de 2000, que estabelece o Regulamento Técnico Geral para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para Polpa de Fruta (PIQ), que é de mínimo 2,2. No entanto, o mesmo não ocorreu para as polpas de manga. Na Tabela 2, observou-se que a amostra F apresentou valor de 4,78, estando acima do valor exigido pelo PIQ para esse tipo de polpa, que é de mínimo de 3,30 e máximo de 4,50. Essa amostra por apresentar um pH acima do ideal, pode tornar-se favorável para o crescimento de algumas bactérias e outros microorganismos, o que pode torná-la imprópria para o consumo.

Segundo Da Silva et al (2005) o pH é de suma importância para a formulação de produtos alimentícios, uma vez que nunca deve ser superior a 4,5, visto que acima deste valor pode favorecer o crescimento do *Clostridium botulinum*, microorganismo produtor de um toxina que pode levar o consumidor a óbito. O elevado pH da amostra F pode ter ocorrido devido a falta de adição de algum acidulante a esta amostra, que serve exatamente para reduzir o pH, já que no seu rótulo consta que ela é 100% natural, ou seja, contém como ingrediente somente a polpa da fruta.

Quanto à acidez total expressa em ácido cítrico, na Tabela 1, as amostras A, B e C apresentaram valores próximos ao mínimo permitido, que é de 0,9g/100g. Já as amostras D e E mostraram valores dentro do padrão permitido. Na Tabela 2, somente a amostra F, que obteve valor de 0,25g/100g, não atendeu ao padrão estabelecido, que é de mínimo de 0,32g/100g.

A acidez é um importante parâmetro na apreciação do estado de conservação de um produto alimentício. Geralmente um processo de decomposição do alimento, seja por hidrólise, oxidação ou fermentação, altera quase sempre a concentração dos íons de hidrogênio, e por consequência sua acidez. Os ácidos orgânicos são produtos intermediários do metabolismo respiratório dos frutos e são muito importantes do ponto de vista do sabor e odor (OLIVEIRA et al, 1999). Neste estudo, percebe-se que houve valores altos e baixos para esse parâmetro. Os altos valores de acidez detectados poderiam ser atribuídos a fatores, tais como baixa qualidade da matéria prima e/ou mau estado de conservação das mesmas, enquanto os baixos valores observados indicam, possivelmente, a diluição do produto por adição de água.

Com relação aos sólidos solúveis totais nas amostras de cajá (Tabela 1), a amostra B apresentou valor muito inferior ao do padrão, que é de no mínimo 9°Brix, tendo esta indicado apenas 6°Brix. A amostra E também apresentou valor inferior, sendo este 8,33°Brix, mas foi bem mais próximo do permitido. Isso mostra que a amostra B estava bastante diluída, ou seja, a quantidade de sólidos solúveis totais estava muito pequena em relação à quantidade de solvente, o que pode prejudicar as características organolépticas da polpa, como sabor e textura. Nas amostras de manga (Tabela 2), as amostras G, H e I estiveram dentro do padrão, que é

de mínimo de 11°Brix. No entanto, as amostras F e J tiveram valores inferiores a este, que foram de 8,33°Brix e 10,33°Brix, respectivamente.

Santos et al (2002) ressaltam que 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. Outras causas podem explicar a falta de uniformidade de qualidade das polpas de cajá e manga, tais como descritas na referida Instrução Normativa; por exemplo, processamento inadequado, utilização de mão de obra não qualificada na produção e baixa qualidade da matéria-prima.

Quanto ao teor de vitamina C, as amostras de polpas congeladas de cajá (Tabela 1) revelaram valores máximos e mínimos de 109,5mg/100g e 53,2mg/100g, respectivamente, que foram superiores ao máximo e mínimo encontrado por Oliveira et al (1999), de 18,53mg/100g e 4,51mg/100g, respectivamente, e superiores também ao encontrado por Todafruta (2003), que detectou mínimo de 35,90mg/100g. Quanto à rotulagem das polpas analisadas, os valores encontrados de vitamina C para as amostras C e D, que foram 53,2mg/100g e 109,5mg/100g, respectivamente, também foram superiores aos valores apresentados no rótulo da embalagem destas amostras, sendo estes 11mg/100g e 0,33mg/100g. Nas amostras de polpas congeladas de manga (Tabela 2), houve uma grande discrepância entre os valores mínimos e máximos encontrados, sendo estes de 10,64mg/100g e 284,62mg/100g, respectivamente, onde se pode observar que o valor detectado por Araújo et al (2009), que foi de 34,52mg/100g, se enquadra no intervalo de valores encontrados. No que diz respeito à rotulagem, os valores encontrados de vitamina C para as amostras H e I, 263,34mg/100g e 38,12mg/100g, respectivamente, foram superiores aos valores indicados no rótulo da embalagem destas amostras, sendo estes 27,7mg/100g e 10mg/100g.

A vitamina C é a mais facilmente degradável de todas as vitaminas. É estável apenas em meio ácido e na ausência de luz, de oxigênio e de calor. Os principais fatores capazes de degradar o ácido ascórbico são: meio alcalino, oxigênio, calor, ação da luz, metais (Fe, Cu, Zn) e a enzima oxidase do ácido ascórbico (OLIVEIRA et al, 1999). Embora o teor desse ácido, em algumas plantas, seja influenciado por fatores hereditários, é afetado também, pela temperatura, intensidade da luz e conteúdo de umidade, e que talvez explique valores variados dentre de uma mesma espécie vegetal.

O teor de cinzas de todas as amostras de polpas congeladas de cajá e manga (Tabelas 1 e 2) apresentaram valores dentro do permitido, que é de mínimo 0,095% e 0,004%, respectivamente. Esses elementos minerais têm muitos papéis essenciais ao organismo, como íons dissolvidos em fluidos corpóreos que regulam as atividades de muitas enzimas, mantém o equilíbrio ácido-base e a pressão osmótica, além de facilitar a transferência pela membrana celular, de nutrientes essenciais e manter a irritabilidade nervosa e muscular e como constituintes de moléculas estruturais de tecidos corpóreos extracelulares, como ossos e dentes (ANDRADE et al, 2003).

Em relação à umidade, os valores mínimos e máximos encontrados para polpas de cajá (Tabela 1) foram de 63% a 93,33%, respectivamente, que foram próximos ao mínimo e máximo detectado por Cavalcante et al (2009), de 93,20% a 96,80%. Nas amostras de manga (Tabela 2), somente a amostra I esteve em desacordo com o valor permitido, que é de mínimo 86,5%, tendo esta apresentado 79,51%. Apesar desse resultado ser inferior ao exigido, o teor de umidade ainda apresenta-se elevado, o que é fundamental para a agroindústria de bebidas.

5. CONCLUSÃO

As variações de alguns parâmetros estudados, para cada tipo de polpa, quando comparados com os valores relatados por diversos autores que estudaram o assunto, podem ser atribuídas às diferenças de qualidade das matérias primas que são adquiridas de diversas fontes, tais como produção própria, Centrais de Abastecimento, e até de outros Estados, ou ainda, às condições de processamento inadequadas, congelamento lento, entre outros, levando a uma grande heterogeneidade do produto final. Com relação ao processamento, sugere-se aos produtores uma maior atenção na hora da decisão de se adicionar ou não um aditivo no produto que está sendo elaborado, pois tanto a ausência como o uso excessivo destes aditivos pode acarretar alterações físico-químicas e organolépticas indesejáveis no produto final.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, E. C. B.; BARROS, A. M.; TAKASE, I. Avaliação das solubilidades de cobre e zinco em caldos de leguminosas. **Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas**, v. 23, n. 3, p. 386-388, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br>. Acesso em: 10/07/2010.

ARAÚJO, C. R. et al. **Capacidade Antioxidante de Mangas Comercializadas em Recife – PE**.-Disponível em: < <http://www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/R0087-3.pdf>>. IX Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão- JEPEX 2009. Acesso em: 12 jul. 2010.

BRASIL, Leis, Decretos, etc. **Instrução normativa Nº 1 de 7 de janeiro de 2000**. Seção 1., p.54-58. Regulamento técnico geral para a fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta.

CAVALCANTE, L. F. et al. Componentes qualitativos do cajá em sete municípios do brejo paraibano. **Acta Scientiarum. Agronomy**. Maringá, v. 31, n. 4, p. 627-632, 2009.

CHAVES, J. B. P. **Noções de microbiologia e conservação de alimentos**. Viçosa: UFV,1993.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: ESAL/FAEPE, 1990.

DA SILVA, R. A. et al. Avaliação físico-química e sensorial de néctares de manga de diferentes marcas comercializadas em Fortaleza/CE. Publ. UEPG **Ci. Exatas Terra, Ci. Agr. Eng.**, Ponta Grossa, 11 (3): 21-26, dez. 2005.

DIAS, D. R.; SCHWAN, R. F.; LIMA, L. C. O. Metodologia para elaboração de fermentado de cajá (*Spondias mambin* L.). **Ciênc. e Tecnol. de Aliment.**. v. 23, n.3 Campinas, 2003.

FRANCO, B.G.M.F; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2005.

GADELHA, A. J. F. et al, Avaliação de Parâmetros de Qualidade Físico-Químicos de Polpas Congeladas de Abacaxi, Acerola, Cajá e Caju. **Revista Caatinga**. v.22, n.1, p.115-118, jan.-mar. de 2009. Disponível em: < <http://caatinga.ufersa.edu.br/index.php/sistema/article/viewFile/1012/546>>. Acesso em: 20 jul. 2010.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4ª ed. 1ª edição digital. São Paulo: IMESP, 2008.

INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. **Tecnologia de pós-colheita de frutas tropicais**. Campinas: ITAL, 1988. cap.1, p.1-17.

NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ALIMENTAÇÃO – NEPA: UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS – UNICAMP. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO**. 2ª ed.-versão 2 . Campinas: São Paulo, 2006.

NÚCLEO DE ESTUDO-UFLA. **Característica da Manga (Mangifera indica L.)**. Data edição: 20/01/2003. Disponível em: <www.todafruta.com.br>. Acesso em: 03 jun. 2010.

OLIVEIRA, M. E. B. et al. Avaliação de parâmetros de qualidade físico-químicos de polpas congeladas de acerola, cajá e caju. **Ciênc. e Tecnol. de Aliment.**. v.19, n.3 Campinas .1999. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-20611999000300006&script=sci_arttext>. Acesso em: 20 jul. 2010.

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.

SATIM, M.; SANTOS, R. A. M. Estudo das características nutricionais das polpas de mangas (*mangifera indica l.*) variedade *tommy Atkins*. **VI EPCC**. Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar, 2009.

SGARBIERI & PACHECO. Revisão: Alimentos Funcionais Fisiológicos. **Braz. J. Food Technol.**, 2(1.2), p. 7-19, 1999.

SOUZA, F. X. Spondias agroindustriais e os seus métodos de propagação. Fortaleza: **Embrapa- CNPAT/ SEBRAE/CE**, 1998.

TODAFRUTA. **Característica do Cajá (*Spondias mombin L.*)**. Data edição: 04/06/03. Disponível em: <www.todafruta.com.br>. Acesso em: 03 jun. 2010.