



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**  
**FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**

**AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DETERMINADOS NOS  
CERTIFICADOS OFICIAIS DE ANÁLISE DAS POLPAS DE FRUTAS COM PADRÕES  
DE IDENTIDADE E QUALIDADE**

**PAULO ALEXANDRE MENESES MENDES**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

**BRASÍLIA/DF**  
**NOVEMBRO, 2008**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**

**AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DETERMINADOS NOS  
CERTIFICADOS OFICIAIS DE ANÁLISE DAS POLPAS DE FRUTAS COM PADRÕES  
DE IDENTIDADE E QUALIDADE**

**PAULO ALEXANDRE MENESES MENDES**

**ORIENTADOR: JEAN KLEBER DE ABREU MATTOS**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

**PUBLICAÇÃO: 316 / 2008**

**BRASÍLIA/DF  
NOVEMBRO, 2008**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**  
**FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**

**AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DETERMINADOS NOS  
CERTIFICADOS OFICIAIS DE ANÁLISE DAS POLPAS DE FRUTAS COM PADRÕES  
DE IDENTIDADE E QUALIDADE**

**PAULO ALEXANDRE MENESES MENDES**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO SUBMETIDA À FACULDADE DE AGRONOMIA E  
MEDICINA VETERINÁRIA DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA COMO PARTE DOS  
REQUISITOS NECESSÁRIOS À OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM CIÊNCIAS  
AGRÁRIAS NA ÁREA DE CONCENTRAÇÃO DE DISCIPLINAS DE PRODUÇÃO  
VEGETAL.**

**APROVADA POR:**

---

Jean Kleber de Abreu Mattos, Dr. Professor Adjunto UnB – FAV  
(ORIENTADOR) CPF: 002288181-68, e-mail: [kleber@unb.br](mailto:kleber@unb.br)

---

Thales Lima Rocha, Dr. Pesquisador Embrapa/Cenargen  
(EXAMINADOR EXTERNO) CPF 103.240.458-24,  
e-mail: [thales@cenargen.embrapa.br](mailto:thales@cenargen.embrapa.br)

---

Nélio Ricardo do Amaral Castro – Dr. Fiscal Federal Agropecuário – MAPA  
(EXAMINADOR EXTERNO) CPF 161.897.828-41,  
e-mail: [nelio.castro@agricultura.gov.br](mailto:nelio.castro@agricultura.gov.br)

**BRASÍLIA, 28 de novembro de 2008**

## FICHA CATALOGRÁFICA

MENDES, PAULO ALEXANDRE MENESES

Avaliação parâmetros físico-químicos determinados nos certificados oficiais de análise das polpas de frutas com padrões de identidade e qualidade / Paulo Alexandre Meneses Mendes; orientação de Jean Kleber de Abreu Mattos – Brasília: Universidade de Brasília, 2008. 42 p.: il.

Dissertação de Mestrado (M) – Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária.

1. Polpa de Fruta. 2. Parâmetros Físico-Químicos. 3. Padrões de Identidade e Qualidade. 4. Legislação. I. MATTOS, J. II. Dr.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

MENDES, P. A. M. **Avaliação dos parâmetros físico-químicos determinados nos certificados oficiais de análise das polpas de frutas com padrões de identidade e qualidade.** Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2008, 42 p. Dissertação de Mestrado.

## CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Paulo Alexandre Meneses Mendes

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO: Avaliação dos parâmetros físico-químicos determinados nos certificados oficiais de análise das polpas de frutas com padrões de identidade e qualidade.

GRAU: Mestre

ANO: 2008

É concedida à Universidade de Brasília a permissão para reproduzir cópias desta dissertação de mestrado e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização, por escrito, do autor.

---

Paulo Alexandre Meneses Mendes  
CPF 842.576.521-87

Endereço: Universidade de Brasília, Pós-Graduação da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária - Campus Universitário Darcy Ribeiro, C. Postal 04508.

CEP 70.910-970, Brasília/DF – Brasil.

(005561) 3307-2431 [paulo\\_alexandre\\_mendes@yahoo.com.br](mailto:paulo_alexandre_mendes@yahoo.com.br)

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais, pela sensibilidade e capacidade de transmissão da importância dos estudos na vida e no sucesso de cada um dos seus filhos.

Ao professor Jean Kleber, pelos ensinamentos prestados, dedicação, exemplo e orientação.

Aos colegas Bernardo Medina, Graciane Castro, Roberto Rocha, Ângela Perez e Marlos Vicenzi por terem me apoiado e disponibilizado meios para a conclusão do mestrado.

Às colegas Maria de Fátima Ventura e Cristina Celi, pela disposição e apoio na coleta dos dados.

Ao Fiscal Federal Agropecuário Dr. Nélio Ricardo do Amaral Castro e ao Pesquisador Dr. Thales Rocha Lima, por terem aceitado participar da banca examinadora.

## SUMÁRIO

Índice de gráficos e de tabelas.....	vi
Resumo.....	vii
Abstract.....	ix
1. INTRODUÇÃO GERAL.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	4
3. OBJETIVO GERAL.....	15
3.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
4. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	16
CAPÍTULO ÚNICO.....	21
AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DETERMINADOS NOS CERTIFICADOS OFICIAIS DE ANÁLISE DAS POLPAS DE FRUTAS COM PADRÕES DE IDENTIDADE E QUALIDADE.....	21
RESUMO.....	22
ABSTRACT.....	24
INTRODUÇÃO.....	25
MATERIAL E MÉTODOS.....	27
Levantamento dos certificados oficiais de análise das polpas de frutas.....	27
Avaliação das informações constantes nos certificados oficiais de análise.....	28
RESULTADOS.....	29
DISCUSSÃO.....	33
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	37
CONCLUSÕES.....	39
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	40

## ÍNDICE DE GRÁFICOS E DE TABELAS

<b>GRÁFICO</b>	<b>Página</b>
1. Proporção entre as amostras de polpas de frutas analisadas e reprovadas, por ano de avaliação, considerando-se os certificados oficiais de análise emitidos no período de janeiro de 2002 a dezembro de 2007.	30
<b>TABELAS</b>	
1. Quantidade de amostras analisadas e reprovadas de polpas de frutas, em termos absolutos, e percentual de reprovação, considerando-se os certificados oficiais de análise emitidos pelo MAPA no período de janeiro de 2002 a dezembro de 2007.	29
2. Variação na quantidade de amostras de polpas de frutas analisadas pelo MAPA no período de janeiro de 2002 a dezembro de 2007 e percentagem de amostras reprovadas em cada ano.	31
3. Percentual de contribuição de cada um dos parâmetros físico-químicos na reprovação das respectivas polpas de frutas, conforme os padrões de identidade e qualidade estabelecidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA na Instrução Normativa nº. 01, de 07 de janeiro de 2000.	32

# **AValiação DOS PARâMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DETERMINADOS NOS CERTIFICADOS OFICIAIS DE ANÁLISE DAS POLPAS DE FRUTAS COM PADRÕES DE IDENTIDADE E QUALIDADE.**

## **RESUMO**

O desenvolvimento da atividade de fruticultura é caracterizado pela produção concentrada no período da safra. As frutas, por sua vez, caracterizam-se em geral pela sua alta perecibilidade e fragilidade no manuseio, exigindo atenção especial em diversas fases da cadeia produtiva, principalmente quando da execução de tarefas relacionadas à colheita, ao transporte, ao acondicionamento e ao armazenamento. Ademais, é uma atividade que requer tratos culturais intensivos e um tanto dispendiosos, principalmente quando levada em consideração a necessidade de aplicação dos conceitos das boas práticas agrícolas. A produção mundial de frutas gira em torno dos 690 milhões de toneladas, movimentando recursos financeiros internacionais na casa dos US\$ 21 bilhões. Caso sejam acrescentados os valores das frutas processadas, esse valor sobe para US\$ 55 bilhões. O Brasil aparece na terceira posição dos maiores produtores mundiais. Sua produção é de 41,2 milhões de toneladas de fruta, estando atrás apenas da China, com 167 milhões de toneladas, e da Índia, com 57,9 milhões de toneladas produzidas. A fruticultura nacional movimentou US\$ 5,8 bilhões somente com produtos frescos e US\$ 12,2 bilhões quando considerados todos os derivados das frutas. O consumo mundial de frutas tem crescido nos últimos cinco anos a uma taxa média anual de 5,6%. Parte deste crescimento pode ser explicado pela mudança de hábito dos consumidores, os quais cada vez mais procuram nestas a garantia de um alimento saudável e funcional. Segundo a Organização Mundial de Saúde, o consumo *per capita* recomendado por ano é de 146 kg de frutas. No Brasil, este consumo é de apenas 57 kg. É neste cenário que surge o mercado das polpas de frutas, cujas vantagens vão desde a garantia de oferta dos sabores da fruta durante o ano inteiro, passando pela oportunidade de agregação de valor e pelo aproveitamento do excedente de produção das frutas. Além disso, a polpa facilita o transporte, o armazenamento e possui vida de prateleira de aproximadamente um ano, desde que conservada e exposta ao consumo de maneira adequada. A região Nordeste destaca-se na produção de frutas e, portanto, apresenta potencial de produção de polpas também. Baseado neste fato, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar os



parâmetros físico-químicos determinados nos certificados oficiais de análise das polpas com padrões de identidade e qualidade estabelecidos pela legislação vigente. Estes certificados foram levantados junto ao Laboratório Nacional Agropecuário (LANAGRO), o qual centraliza o recebimento e executa as análises das amostras de polpas coletadas nos estados da mesma região em ações rotineiras da fiscalização federal agropecuária do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA.

**Palavras-chave:** Polpa de fruta, parâmetros físico-químico, padrões de identidade e qualidade, legislação.

# EVALUATION OF THE PHYSICAL-CHEMICAL PARAMETERS DETERMINED IN THE OFFICIAL ANALYSIS CERTIFICATE OF FRUIT PULP WITH IDENTITY AND QUALITY STANDARDS

## ABSTRACT

The fruit-culture activity is characterized by the production concentrated in the harvest period. Fruits, however, are known for being, in general, easily perishable and fragile to handle products that require special attention during the different phases of the productive chain, mainly in the tasks related to harvest, transport, packaging and storage. Furthermore, it is an activity that requires intensive and quite expensive cultural traits, especially when taking into consideration the need to apply the concepts of good agricultural practices. The world production of fruit is around 690 million tons and involves international financial resources of approximately US\$ 21 billion. If processed fruit products are included in the computation this amount reaches US\$ 55 billion. Brazil ranks third among the leading world fruit producers. Brazil produces 41.2 million tons of fruit, ranking after China, which produces 167 million tons, and India with a production of 57.9 million tons. The national fruit-culture market represents US\$ 5.8 billion, when taking into consideration only fresh products and US\$ 12.2 billion when all the fruit derivative products are considered. The fruit consumption around the world has increased in the last five years at an average annual rate of 5.6 %. Part of this increase can be explained by the change in the consumers' consumption habits who seek in fruit a guaranteed healthy and functional food. According to the World Health Organization, the recommended *per capita* consumption is of 146 kg of fruit per year. In Brazil the annual fruit consumption is only 57 kg. It is in this scenario that the fruit pulp market emerges. The advantages of the fruit pulp range from the guaranteed offer of different fruit tastes around the year to the opportunity of adding value and the possibility of using fruit production surplus. Besides, it is easier to transport and storage fruit pulp and its shelf life is of approximately one year, provided that it is properly conserved and exposed. The Northeast region is well-known for its fruit production and, therefore, it has also a potential for producing fruit pulp. Based on this fact, this study evaluates the physical chemical parameters determined in the official analysis certificates of fruit pulps with identity and quality standards set by the current legislation. These certificates were obtained from the *Laboratório Nacional Agropecuário* (LANAGRO) [*National*

*Agricultural and Livestock Laboratory*], which centralizes the receiving and analyses of fruit pulp samples collected in the states of the Northeast region during routine federal agricultural inspection activities of the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply [*Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA*].

**Key words:** fruit pulp, physical-chemical parameters, identity and quality standards, regulation.

## 1. INTRODUÇÃO GERAL

O cultivo de frutas, como a maior parte das culturas agrícolas, caracteriza-se pela concentração da produção nos períodos de safra. A perecibilidade das frutas, associada aos problemas de armazenamento, tem levado a grandes perdas na produção (Arruda *et al.*, 2006). Devido à fragilidade física de boa parte das frutas comercializadas e à sua perecibilidade, quando levada em consideração a vida de prateleira, as polpas de frutas congeladas surgem como uma excelente alternativa de garantia de aproveitamento do excedente, de melhores condições de manuseio, de armazenamento, de transporte e de oferta permanente dessas frutas.

A maioria das espécies de frutas, cultivadas ou silvestres, se presta para a elaboração de polpas, refrescos, néctares e sucos tropicais. O sucesso para a elaboração de um bom produto começa pela qualidade da matéria-prima que lhe dará origem. Conforme Brasil (2000a), a fruta destinada à elaboração da polpa deve ser sã, fresca e madura, haja vista que neste momento as suas características sensoriais, as suas atividades enzimáticas, bem como a relação entre os sólidos solúveis e a acidez total (*ratio*) são as mais adequadas. O *ratio* é um dos melhores parâmetros de avaliação do sabor, sendo mais representativo do que a mensuração isolada de açúcares e acidez (Pinto *et al.*, 2003). Segundo Bohatch *et al.* (2001), durante o processo de maturação a acidez da fruta diminui e o teor de sólidos solúveis vai aumentando.

Para Brasil (2005), quando o produto é autêntico, elaborado a partir de uma matéria-prima que seja submetida a um controle de qualidade, o *ratio* é uma constante, porém, quando desequilibrado, dá ao paladar a sensação de um produto diluído ou muito ácido. Assim, torna-se claro que, no caso das frutas não-climáticas, é necessária uma atenção especial, já que neste tipo de fruta não haverá oportunidade posterior para que os níveis ideais de maturação sejam alcançados. Analogamente, frutas muito maduras devem ser evitadas, uma vez que são mais susceptíveis a alterações que, por sua vez, são potenciais causadoras de outras desconformidades. Vale lembrar que, conforme dispõe Brasil (2000a), a polpa deve ser preparada a partir de fruta sã, isenta de qualquer tipo de sujidade, de parasita ou de substância estranha à sua composição natural e que possa comprometer a sua qualidade.

Devido ao fato de que nem todas as polpas de frutas possuem padrão de identidade e qualidade estabelecidos, muitos são os produtos disponibilizados no mercado sem a uniformidade desejada. Este fato mostra a importância e a necessidade de se firmar diretrizes para a elaboração de novos padrões de identidade e qualidade, bem como da revisão dos já existentes, haja vista que é possível observar no mercado uma gama de características diferentes entre si, principalmente no que se refere às características físico-químicas e organolépticas.

Geralmente, as polpas são comercializadas em embalagens flexíveis, já que estas promovem maior facilidade de manuseio e proteção contra agentes indesejáveis. Tais embalagens reduzem a velocidade das alterações sensoriais, físicas, químicas e microbiológicas e, ao mesmo tempo, satisfazem as necessidades do consumidor e do produtor. Quando destinadas à exportação, normalmente as polpas são acondicionadas em tambores de 200 kg forrados internamente por uma manta plástica. Brunini *et al.* (2002) afirmaram que o tipo de embalagem em que o produto é acondicionado tem influência direta na sua vida de prateleira.

O número de espécies de frutas destinadas ao processamento é amplo, devendo a escolha ficar subordinada à demanda de mercado, bem como à oferta de espécies da região e ao seu potencial produtivo. Neste contexto, a agroindústria torna-se uma das responsáveis pela melhoria da alimentação da população em geral, além de contribuir para a redução dos desperdícios que ocorrem nos diversos elos das cadeias produtivas alimentares. No atual cenário da economia, o produtor empreendedor deve passar a produzir aquilo que o mercado exige, com qualidade, competitividade e profissionalismo e, para que seja bem sucedido, o seu produto deverá adquirir credibilidade e confiança junto ao consumidor (Bohatch *et al.*, 2001).

De acordo com Bastos *et al.* (1998a) *apud* Secitece (1994), a agroindústria de frutos tropicais da região Nordeste caracteriza-se pela existência do grande número de empresas, predominando as de pequeno porte em associações e comunidades. As empresas, em sua maioria, são constituídas de capital nacional, muitas das quais utilizam processos tradicionais e pouco eficientes, tendo dificuldade de absorção de novas tecnologias, bem como de aquisição de equipamentos para expansão da fabricação e inovação da linha de produtos. Não possuindo, também, condições para maximizar o uso da matéria-prima, estas empresas tornam-se ineficientes, perdendo o poder de competitividade no mercado consumidor pelo oferecimento de

produtos nem sempre com a qualidade desejável, acrescido do custo elevado de produção.

A agroindústria de polpa tem apresentado um aumento significativo, principalmente na região Nordeste. Este segmento tem despertado o interesse por parte dos órgãos de financiamento, instituições de pesquisa, universidades e órgãos governamentais no sentido de investir na melhoria da qualidade do produto, mediante padronização e monitoramento de processos, assistência técnica, treinamentos e, em alguns casos, abertura de financiamentos para equipamentos e adequação de estrutura física (Bastos *et al.*, 1999). O setor de sucos e polpas cresceu 12% de 2003 a 2005, passando de 1,7 para 2 milhões de toneladas (IBRAF, 2007).

De maneira geral, a produção das polpas de frutas congeladas envolve as seguintes fases: recepção, lavagem, seleção, despulpamento, envase e congelamento. Quanto aos utensílios e aos equipamentos básicos normalmente encontrados nas agroindústrias de polpas de frutas, destacam-se: a balança, o tanque para lavagem, a peneira, a mesa para seleção, o lavador, o cortador e descascador, a despulpadeira, a dosadora/engasadora e a câmara de congelamento. O pasteurizador é um equipamento muito recomendável, pois garante a maior vida de prateleira do produto e praticamente elimina a possibilidade de contaminação microbiana no produto pronto para o consumo, já que em geral trabalha a temperaturas de 70 a 80°C. No entanto, dependendo da peculiaridade de cada polpa e das recomendações técnicas do fabricante, o binômio tempo/temperatura de um pasteurizador deve ser determinado caso a caso.

A região Nordeste destaca-se na produção de frutas, principalmente daquelas caracterizadas pelo sabor exótico e que têm sido alvo da curiosidade e do paladar mais apurado do mercado nacional e internacional. A produção dessas frutas, antes concentrada apenas nas regiões Norte e Nordeste, vem ampliando o seu poder de distribuição para as diversas regiões do país. A comercialização das frutas *in natura* apresenta barreiras a serem vencidas, não apenas no que tange à sazonalidade na sua oferta, mas também pela perecibilidade desses produtos e pelo tempo de vida de prateleira normalmente restrito. Essas barreiras são agravadas pelas grandes distâncias a serem percorridas para que as frutas estejam disponíveis e apresentem a qualidade desejada pelos consumidores e exigida pela legislação.

Na rota de expansão do mercado das polpas, o desenvolvimento contínuo de tecnologias para a produção de novos produtos, a procura por novos sabores (inclusive por sabores mistos) 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.

Surgem, assim, novos fatores que interferem nos critérios de escolha e diferenciação de novos produtos. O consumidor passa a adotar um hábito próprio de consumo, que leva em conta suas preferências culturais, sociais e econômicas e as opções que lhe são oferecidas, balanceando, durante o processo de escolha, fatores da tríade qualidade/custo/meio ambiente. A tendência mundial de aquisição volta-se, portanto, para a busca por alimentos de boa aparência, preferencialmente sem aditivos conservadores, produzidos sem agrotóxicos e sem riscos para o meio ambiente.

O mesmo consumidor mundial passa a exigir que a rastreabilidade da cadeia produtiva seja possível e transparente, para atender à sua preocupação instintiva e imediata de mais informações sobre os perigos que podem afetar a segurança dos alimentos que consome. A busca pela padronização de conceitos e de ações torna-se uma questão de definição estratégica e política para o país, impondo ao setor agropecuário mundial a necessidade de reavaliar seus sistemas, de modo a disponibilizar fatores de qualidade ambiental e de qualidade do produto (Pessoa *et al.*, 2002).

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

A produção mundial de frutas em 2005 registrou crescimento de 4,86% em relação a 2004, passando de 675,10 para 690,76 milhões de toneladas. A ordem dos principais países não mudou, aparecendo em primeiro lugar a China, com 167 milhões de toneladas, seguida da Índia, com 57,9 milhões de toneladas, e em terceiro o Brasil, com 41,2 milhões de toneladas. O mercado internacional mobiliza cifras anuais superiores a US\$ 21 bilhões e, caso sejam considerados os valores das frutas processadas, esse faturamento ultrapassa a US\$ 55 bilhões (Reetz *et al.*, 2007). Brasil (2007), destacou que esse mercado cresce a US\$ 1 bilhão ao ano em média e que, em 2005, o volume gerado foi de US\$ 51,3 bilhões, um aumento de

aproximadamente 53% em relação a 2002, ano em que a América Latina e os países caribenhos foram responsáveis por 57% das exportações mundiais das principais frutas tropicais frescas, entre as quais destacam-se: a manga, o abacaxi, o mamão papaia e o abacate. De acordo com o Reetz *et al.* (2007), no caso do Brasil, a estatística inclui, além das frutas frescas, a castanha-de-caju e a castanha-do-Brasil. Estima-se, portanto, que de fato sejam produzidas de 38 a 39 milhões de toneladas de frutas frescas. Na continuidade do *ranking* mundial aparecem, pela ordem, os Estados Unidos, a Indonésia, as Filipinas, a Itália, o México, a Turquia e o Irã, respondendo ao todo por 22,9% da produção mundial de frutas.

As diversas frutas produzidas no Brasil apresentam sabores e aromas exóticos, valor nutricional elevado e, ainda, um potencial para o beneficiamento de produtos que podem alavancar o desenvolvimento de médias e pequenas empresas (Bastos & Abreu, 2005). Na oferta de frutas exóticas destacam-se aquelas originárias das regiões Norte e Nordeste (Vieira, 2000). Bastos & Abreu (2005) atentaram para o fato de que com o aumento da competitividade para a produção dos produtos alimentícios, a qualidade deixou de ser uma ferramenta de competição para tornar-se uma condição fundamental no beneficiamento e comercialização de produtos. A produção de frutas é uma das atividades agrícolas que mais geram renda e empregos e pode ser praticada tanto em pequenas como em grandes propriedades, e em praticamente todos os estados brasileiros (IBRAF, 2007). É intensiva em mão-de-obra e gera oportunidades de trabalho na razão de 2 a 5 trabalhadores para cada hectare cultivado nos diferentes elos da cadeia produtiva (Brasil, 2007). A base agrícola da cadeia produtiva de frutas abrange aproximadamente 4 milhões de empregos diretos (Ferraz *et al. apud* IBRAF, 2002). Seguindo o mesmo raciocínio, Brasil (2007) ressaltou que a fruticultura é uma atividade com elevado efeito multiplicador de renda e, portanto, com força suficiente para dinamizar economias locais estagnadas e com poucas alternativas de desenvolvimento.

Os principais mercados de destino das exportações mundiais foram os Estados Unidos, a União Européia, o Japão, o Canadá e a China (incluindo Hong Kong). Tais países são responsáveis por 86% de toda fruta tropical fresca importada (Brasil, 2007). Segundo a mesma publicação, em termos percentuais as taxas de crescimento de importações de frutas são freqüentemente muito elevadas e uniformes para as frutas mais negociadas, a exemplo das mangas e dos abacaxis. A



origem dessa elevação é a diversificação gradual da apreciação por produtos exóticos demandados pelos grandes mercados consumidores, ainda que algumas frutas tropicais sejam desconhecidas por alguns mercados potenciais e de grande importância.

A FAO tem mostrado que a comercialização mundial de produtos derivados de frutas cresceu mais de 5 vezes nos últimos 15 anos (Brunini *et al.*, 2002). A fruticultura brasileira vem, ao longo dos anos, se preparando para competir mais ativamente no mercado internacional e para aumentar a sua participação na economia do país. Brasil (2007) *apud* IBRAF (2005), ressaltou que a fruticultura nacional movimentou US\$ 5,8 bilhões somente com produtos frescos e US\$ 12,2 bilhões quando se consideram todos os derivados das frutas.

De acordo com Brasil (2007) *apud* IBGE (2005), a fruticultura brasileira representa algo em torno de 11,5% do Produto Interno Bruto agrícola e 0,625% do Produto Interno Bruto nacional. O cenário é favorável e revela uma perspectiva animadora de crescimento de demanda por frutas nos mercados interno e externo. Brasil (2007) *apud* FAO (2005) afirmou que as estimativas indicam que tanto o consumo mundial *per capita* de frutas como o consumo brasileiro continuarão crescendo nos próximos anos a taxas superiores à da economia mundial e doméstica.

Nos últimos cinco anos o consumo de frutas no Brasil tem crescido à base de 5,6% ao ano, incremento de certo modo estimulado pela melhoria do poder aquisitivo da população brasileira e, também, pelos novos níveis de qualidade exigidos pela legislação brasileira e pelo mercado internacional que condiciona o setor (Reetz *et al.*, 2007). Para dar suporte ao aumento de produção, estima-se uma disponibilidade de mais de 5,5 milhões de hectares irrigáveis somente na região Nordeste, dos quais cerca de 4 milhões estão localizados no Vale do São Francisco (Brasil, 2007). No entanto, o país continua distante de ser caracterizado pelo grande consumo de frutas. De acordo com Reetz *et al.* *apud* IBRAF (2007), a demanda *per capita* chega a 57 kg por ano, enquanto que em países como a Espanha, a Itália e a Alemanha, esse índice atinge, respectivamente, 120, 114 e 112 kg por habitante por ano. Cabe destacar que a Organização Mundial de Saúde – OMS – recomenda um consumo de 146 kg de frutas por habitante por ano (Brasil, 2007).

As frutas são reconhecidas como fonte de nutrientes, fibras e vitaminas, e de diversos compostos secundários de natureza fenólica, os quais demonstram

capacidade antioxidante e efeitos preventivos contra enfermidades conhecidas. Para Oliveira *et al.* (1998) a perspectiva de crescimento deste mercado está ligada diretamente à conscientização da população urbana sobre esta alternativa de consumo e ao ajustamento do homem urbano às facilidades da vida moderna. Diante disso, acredita-se que o consumo *per capita* brasileiro tenda a se elevar ao longo dos anos.

A produção de frutas tem apresentado amplo desenvolvimento e influenciado positivamente a economia do país (Bastos & Abreu, 2005). O Brasil canaliza mais de 95% da sua colheita de frutas para o mercado interno (Reetz *et al.*, 2007). No entanto, segundo Bastos & Abreu (2005), apenas 17 milhões do montante total de toneladas produzidas são pontualmente comercializadas.

Conforme Reetz *et al.* (2007), o Brasil registra 30 pólos de fruticultura espalhados de norte a sul, abrangendo mais de 50 municípios em uma área de 3,4 milhões de hectares plantados. É o caso do pólo Petrolina/Juazeiro, no submédio São Francisco, onde já foram implantados cerca de 46 mil hectares irrigados. Trata-se hoje do maior centro produtor nacional de uvas finas, além de responder por 92% das vendas externas de manga destinada aos mercados europeu e americano. Petrolina e Juazeiro apareceram pela primeira vez entre os dez municípios brasileiros com maiores valores de produção agrícola, com R\$ 519,5 e R\$ 430,9 milhões, respectivamente. Por conta da fruticultura, direcionada principalmente para exportação, os municípios tiveram aumentos de 56,3% e 18,6% no valor da produção, em comparação com 2005 (IBGE, 2008). Analogamente, a Bahia exportou US\$ 109,1 milhões em frutas em 2006, respondendo por 21,5% dos embarques nacionais.

Os produtores e exportadores brasileiros superam a cada ano as dificuldades inerentes ao desenvolvimento da atividade produtora de frutas e dos seus derivados. Parte do setor se profissionalizou e investiu em infra-estrutura e em boas práticas agrícolas e de fabricação, reduziu os seus custos e buscou satisfazer as exigências do mercado internacional. No entanto, de acordo com Reetz *et al.* (2007), os embarques para o exterior representam apenas 2% da produção brasileira, o que equivale a aproximadamente 802 mil toneladas. Vale ressaltar que dos 41,2 milhões de toneladas de frutas produzidas no ano de 2007, praticamente 18 milhões de toneladas são de laranja, das quais 80% se destinam às indústrias e geram mais de US\$ 1,2 bilhão na exportação. Analogamente, 97% da produção de caju se destina

ao beneficiamento para exportação de castanhas, com volumes exportados superiores a US\$ 187 milhões. Adicionalmente, pode-se mencionar os 80% dos cocos, maracujás e pêssegos que são beneficiados; os 50% das goiabas e das uvas e, também, mais de 20% dos abacaxis. Todos com o mesmo destino. Ou seja, mais de 50% da produção nacional de frutas se destina à agroindústria (IBRAF, 2007). Em 1996, as vendas de exportações de polpas passaram para US\$ 5 milhões e atingiram, no final dos anos 90, US\$ 8,5 milhões anuais (INTEC, 2005).

O crescimento do comércio internacional está relacionado à qualidade dos produtos, a exemplo do peso, do sabor, da aparência, dos aspectos físico-químicos e, também, dos aspectos funcionais, nutricionais e sensoriais. Além desses, a segurança e a origem tornaram-se critérios essenciais para a elaboração de padrões de normas e medidas sanitárias e fitossanitárias, as quais não se aplicam somente para as frutas, mas, também, para todos os seus subprodutos. Deve-se lembrar que as barreiras fitossanitárias impostas pelos países importadores muitas vezes se fazem presentes como formas de protecionismo, o que dificulta bastante o crescimento das exportações brasileiras.

A produção de polpas de frutas figura como um mecanismo alternativo para o aproveitamento do excedente das frutas na época da entressafra, ampliando a oferta de produtos elaborados a partir destas polpas, como vitaminas, néctares, geléias, cremes, refrescos, iogurtes, doces diversos e sorvetes. A tríade qualidade/custo/meio ambiente segue a tendência cada vez mais ambiciosa e determinante no estabelecimento dos requisitos do mercado das polpas.

A obtenção de polpas de frutas é uma atividade agroindustrial que agrega valor econômico à fruta, pois reduz o desperdício e as perdas inerentes à comercialização das frutas *in natura*, principalmente quando se considera a estimativa de Bueno *et al.* (2002) de que as perdas pós-colheita das frutas variam de 15 a 50%. Diante de tamanha perda é possível visualizar duas conseqüências: uma positiva, relacionada ao potencial de aproveitamento da matéria-prima e conseqüente aumento de produção das polpas, e outra negativa, relacionada a um provável comprometimento da qualidade da polpa produzida, haja vista que a referida qualidade está intimamente ligada às características da matéria-prima que lhe dará origem. De acordo com Matta *et al.* (2005), a produção de polpa de fruta congelada, antes concentrada somente na região Nordeste, já se expandiu por todo o território nacional, proporcionando a possibilidade de utilização de frutas pouco

conhecidas, a exemplo daquelas provenientes do cerrado e das regiões Norte e Nordeste, as quais já despertam interesses no mercado externo. Os mesmos autores enfatizam que este segmento está caracterizado pela presença de micro e pequenas empresas, apesar de englobar grandes agroindústrias.

Peixoto *et al.* (1998) destacaram a vantagem das polpas congeladas em suprir o mercado o ano inteiro, quando normalmente a fruta fresca está em falta, além de permitir a oferta de preços mais estáveis. O processo de congelamento possibilita ao produtor uma alternativa para a utilização de frutas que não atendam ao padrão de comercialização do produto *in natura*, ou cujos preços não sejam compensadores. É um método de conservação que objetiva assegurar as características da fruta fresca.

Fu & Labuza (1997) consideraram o congelamento um dos processos mais indicados para a preservação das propriedades químicas, nutricionais e sensoriais de polpas de frutas. Os microrganismos não são considerados um grande problema em alimentos congelados, pois estes não crescem em temperaturas usuais de congelamento (-18°C). Carneiro (1997) ratificou o entendimento anterior ao afirmar que, nas condições usuais de um processo de congelamento de polpas de frutas, a maior parte dos microrganismos responsáveis pela deterioração e contaminação não se desenvolve em temperaturas inferiores a -10°C. A polpa de fruta apresenta, como características gerais, elevada atividade de água (> 0,95), potencial de oxido-redução positivo e baixo pH. Desses fatores, a elevada acidez restringe a microflora deteriorante, que se limita, principalmente, a bactérias lácticas e acéticas, bolores e leveduras (Leite *et al.*, 2000).

O congelamento em *freezers* domésticos é considerado lento, pois dependendo da carga utilizada o produto leva até 24 horas para o completo congelamento, desencadeando, assim, reações bioquímicas, físicas e microbiológicas que afetarão a qualidade do produto. O congelamento ideal é o rápido, conseguido com a utilização de túneis de congelamento (-40°C), equipamentos de congelamento com nitrogênio líquido e com amônia (-40°C). O custo desses equipamentos é muito elevado, tornando-se inviável para a maioria das empresas. Diante do exposto, alguns produtores têm buscado alternativas como a combinação de métodos de congelamento, utilizando máquinas hidroalcoólicas (30% de álcool absoluto) antes de colocar as polpas nos *freezers*. Esses

equipamentos têm a capacidade de congelar de 70 a 80% do produto no tempo de 40 a 60 minutos (Bastos *et al.*, 1998b).

Além do congelamento, existem outras técnicas utilizadas na elaboração e preservação da polpa de fruta: pasteurização na embalagem, pasteurização seguida de enchimento a quente (*hot fill*), pasteurização com adição de conservadores químicos e esterilização com envase asséptico. O processo de conservação por congelamento, precedido ou não de pasteurização e sem a adição de conservadores químicos, tem sido o mais utilizado. O tipo de técnica depende do tipo de produto final que se deseja obter, bem como da forma de comercialização. Quanto mais simples e mais barato for o processo, mais drásticas e caras serão as condições de armazenamento requeridas (Embrapa, 2003).

O processo de conservação por congelamento envolve problemas relacionados à quebra da cadeia de frio durante a distribuição do produto, que pode favorecer o crescimento microbiano e comprometer a qualidade da polpa (Rosenthal *et al.*, 1992).

Independentemente do método de conservação utilizado, todos têm o mesmo propósito de garantir a redução, a inibição ou a eliminação das atividades microbianas e enzimáticas responsáveis pela deterioração do produto. Para Ordóñez (2005) existe a possibilidade de reações enzimáticas em alimentos congelados, podendo estas serem desencadeadas tanto pelos constituintes do alimento em si quanto por substâncias de origem extrínseca. Essas substâncias, por vezes, são responsáveis pela recusa do alimento por parte do consumidor. Segundo Bohatch *et al.* (2001), a adoção de um ou mais métodos de conservação garante a manutenção prolongada das características físico-químicas e microbiológicas dos alimentos por aproximadamente um ano.

Conforme disposto em Brasil (2000a), a Instrução Normativa nº 01, de 07 de janeiro de 2000, aprova o regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para as polpas de frutas de acerola, cacau, cupuaçu, graviola, açaí, maracujá, caju, manga, goiaba, pitanga, uva, mamão, cajá, melão, mangaba e, também, para os sucos de maracujá, caju, abacaxi, uva, pêra, maçã, limão, lima ácida, laranja, caju com alto teor de polpa e caju clarificado (cajuína). Essa mesma Instrução Normativa define a polpa de fruta como sendo 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. Adicionalmente, estabelece a designação e composição de cada uma das polpas anteriormente citadas, suas características físicas, químicas, microscópicas e organolépticas, os aditivos, os resíduos e contaminantes, as normas de rotulagem e os métodos de análise e amostragem.

Sabendo que a Instrução Normativa é um ato administrativo próprio elaborado, no caso, pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, torna-se necessário esclarecer que a mesma está amparada pela vigência da Lei nº. 8.918 (Brasil, 1994), a qual dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas, autoriza a criação da comissão intersetorial de bebidas e dá outras providências. Paralelamente, o Decreto nº. 2.314 (Brasil, 1997) aprova o regulamento da referida lei, estabelecendo as normas gerais sobre o registro, a padronização, a classificação e, ainda, a inspeção e a fiscalização da produção e do comércio de bebidas.

O artigo 9º do regulamento técnico aprovado pelo Decreto nº 2.314/97 dispõe que a bebida observará os padrões de identidade e qualidade definidos no citado regulamento, e que os mesmos serão complementados por ato administrativo do MAPA, quando for o caso. Analogamente, o artigo 159 prevê a complementação dos padrões de identidade e qualidade da bebida, amparando a fixação dos meios de conservação da bebida, as exigências, os critérios e os procedimentos a serem utilizados na inspeção, na fiscalização e no controle de produção, industrialização e manipulação da bebida.

A polpa de fruta deve ser obtida de frutas frescas, sãs e maduras com características físicas, químicas e organolépticas do fruto que a deu origem. Ao mesmo tempo, essas características não deverão ser alteradas pelos equipamentos, utensílios, recipientes e embalagens utilizadas durante o seu processamento e a sua comercialização (Brasil, 2000a).

Por vezes, o desconhecimento das boas práticas agrícolas e de fabricação ocasiona a má condução das etapas de produção agrícola e de processamento agroindustrial, comprometendo sobremaneira a qualidade do produto final. Estas práticas devem ser aplicadas desde o início da produção da matéria-prima e se estenderem até a exposição do produto nas prateleiras, passando pelo controle da contaminação do solo, da água, da presença de agrotóxicos, das condições de armazenamento e de transporte, da contaminação microbiana, entre outras. É comum a ocorrência de problemas advindos da fermentação, da degradação

enzimática, da contaminação microbiana, da dificuldade de despulpamento, da acidez elevada, do teor de açúcar abaixo do desejável e da mudança de coloração no processamento das polpas.

Conforme determinado por Embrapa (2003), após realizada a colheita as frutas devem ser armazenadas, limpas e sanificadas em local ventilado, não muito úmido, protegidas de insetos e de roedores. Dependendo da época do processamento, durante o pico da safra, por exemplo, pode ser necessário armazenar as frutas por um período mais longo, sempre à temperatura de refrigeração (5°C a 10°C). Silva *et al.* (1995) informaram sobre a possibilidade de utilização de câmaras de climatização, as quais permitiriam uma melhor uniformização na maturação das frutas num período estimado entre 24 e 48 horas. Também com o objetivo de reduzir ao máximo as perdas de qualidade da fruta, o transporte deve evitar choques mecânicos, grandes percursos, altas temperaturas e estradas defeituosas. A inobservância desses fatores pode potencializar a respiração e, assim, agilizar as reações decompositoras das frutas colhidas, colocando em risco o processo produtivo da polpa e a viabilidade econômica do empreendimento.

Bohatch *et al.* (2001) demonstraram os meios de determinação do teor de sólidos solúveis tanto pelo uso do sacarímetro quanto do refratômetro. Já a acidez é facilmente verificada por meio do uso do papel indicador de pH ou, ainda, pelo uso do peagâmetro portátil. A Instrução Normativa nº 24, de 08 de janeiro de 2005, aprova o Manual Operacional de Bebidas e Vinagres, onde constam o modelo de manual da qualidade, o protocolo de validação de métodos físico-químicos, o protocolo de cálculo da incerteza associada às medições e os métodos de análise de bebidas fermentadas, destiladas, não alcoólicas e de vinagres, os quais passam a constituir padrões oficiais para análise físico-química de bebidas e vinagres (Brasil, 2005). Nela, é possível encontrar os critérios mínimos para avaliação dos métodos analíticos oficiais do MAPA, incluindo-se os métodos químicos, físicos e físico-químicos de análise das bebidas não alcoólicas, entre outras. Dessa forma, para a determinação dos sólidos solúveis, a referida Instrução Normativa estabelece o método refratométrico como sendo oficial, onde expressa também os materiais e os procedimentos a serem utilizados. Todos os demais parâmetros físico-químicos determinados na análise das polpas também constam na mesma normativa.

O processamento das polpas é estabelecido de acordo com as características da fruta utilizada como matéria-prima. Para a melhoria dos sistemas de processamento, o entendimento das reações físicas e químicas que ocorrem durante a transformação da fruta *in natura* em produtos derivados, e sua relação com as características sensoriais, é de extrema importância (Almeida *et al.*, 1999).

De maneira geral, o fluxograma do processamento de polpas de frutas envolve as seguintes etapas: recepção e pesagem; seleção, lavagem e enxágüe; descascamento e corte; despulpamento; acondicionamento e embalagem; congelamento e; armazenamento. As etapas de recepção e pesagem, seleção, lavagem e enxágüe ocorrem na seção da agroindústria denominada de área suja. As demais operações ocorrem na seção denominada de área limpa. Neste trabalho optou-se pelo não aprofundamento de cada uma das etapas de produção, haja vista as peculiaridades de processamento de cada tipo de polpa e as diferentes formas, instalações e equipamentos disponíveis no mercado. Faz-se necessário, no entanto, considerar que a legislação vigente não especifica nem impõe tecnologias de produção, mas exige que as mesmas sejam adequadas e que todas as instalações, equipamentos e práticas de processamento sejam compatíveis com a obtenção de um produto dentro dos seus padrões de identidade e qualidade.

Conforme disposto em Brasil (2000b), a Instrução Normativa nº 05, de 31 de março de 2000, regulamenta as boas práticas de fabricação para as polpas de frutas, entre outras bebidas, aplicando-se a todo e qualquer estabelecimento que produza, fracione, armazene ou transporte bebidas. Nela, observam-se as recomendações essenciais de higiene e de boas práticas que permitem o controle de possíveis fontes de contaminação cruzada, abrangendo desde a qualidade da matéria-prima e dos ingredientes até a obtenção do produto final, o qual se deseja ser inócuo e sã. Nesse entremeio, a norma destaca as necessidades de proteção contra contaminações com resíduos, sujidades e água, controle de pragas e enfermidades, rotina de trabalho, equipamentos e recipientes, cuidados no armazenamento, transporte e manipulação, requisitos gerais para a localização, limpeza e qualidade das instalações, qualidade e abastecimento de água, evacuação de efluentes e águas residuárias, armazenamento de substâncias perigosas, higiene pessoal, entre outros. Seu conteúdo vai ao encontro da afirmação feita por Matta *et al.* (2005), onde a adoção de boas práticas de fabricação é a maneira mais viável para se obter níveis adequados para que um alimento seja



considerado seguro, contribuindo para a garantia da qualidade do produto final. Torna-se importante frisar que a temperatura controlada dos ambientes de processamento é importante não apenas para a manutenção da qualidade do produto, mas também para o conforto dos funcionários que, se fadigados, tendem a aumentar a probabilidade de contaminação do produto e reduzir a atenção diante dos aspectos produtivos necessários à devida obtenção da polpa. Diante disso, surge a necessidade de uso de sistemas de gerenciamento da produção, a exemplo da Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC). Essa necessidade foi explicitada por Bueno *et al.* (2002), onde 60% das amostras de polpas congeladas apresentaram fragmentos e/ou larvas de insetos e ácaros, além de fragmentos micelianos. Não há dúvidas de que o mapeamento do processo, a identificação dos perigos e mensuração dos riscos, o controle preventivo e também corretivo, o procedimento de registro e a verificação sistemática conferem à empresa um maior conhecimento e domínio sobre o seu processo produtivo.

A qualidade e a vida de prateleira dos produtos alimentícios estão intimamente relacionadas com as condições da matéria-prima, transporte, processamento e embalagem (Machado *et al.*, 2007). Faria (2002) definiu a vida de prateleira de um alimento como sendo o tempo em que ele pode ser conservado em determinadas condições de temperatura e umidade relativa, entre outros. Esse autor afirmou que, durante a vida de prateleira, o alimento sofre pequenas, mas bem estabelecidas alterações, as quais são consideradas aceitáveis pelo fabricante, pelo consumidor e pela legislação vigente. Para Brunini *et al.* (2002) o tipo de embalagem em que o produto é acondicionado influencia na vida de prateleira dos produtos derivados da manga.

Diante do exposto, é possível inferir que a qualidade da fruta colhida tem ampla influência na qualidade da polpa produzida, uma vez que as operações de processamento, transporte e armazenamento são incapazes de melhorar o produto final. Dessa maneira, a seleção da matéria-prima apresenta-se como um ponto crítico de controle de qualidade a ser observado nas agroindústrias de polpas.

### **3. OBJETIVO GERAL**

Avaliar os parâmetros físico-químicos determinados nos certificados oficiais de análise das polpas de frutas com padrões de identidade e qualidade.

#### **3.1. Objetivos Específicos**

Identificar e quantificar os parâmetros físico-químicos responsáveis pelas reprovações das amostras de polpas de frutas analisadas.

Associar a reprovação dos parâmetros físico-químicos a algumas das possíveis práticas, ou ausência das mesmas, que podem estar influenciando negativamente ou mesmo determinando as desconformidades relacionadas ao produto.

#### 4. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ALMEIDA, T. C. A.; FOLEGATTI, M. I. S.; FREIRE, M. T. A.; MADEIRA, M. S.; SILVA, F. T.; DA SILVA, M. A. A. P. Determinação do perfil sensorial e parâmetros de qualidade de figos em calda produzidos pela indústria brasileira. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, v.19, n. 2, p.234-240, 1999.

ARRUDA, M. DAS G., PINTO; DE MATOS, V. C.; DE 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, 2006.

BASTOS, M. S. R. & DE ABREU, F. A. P. Beneficiamento de frutas: alternativas para agregar valor ao pequeno negócio (desenvolvimento de material didático ou instrucional - apostila para curso). 2005.

BASTOS, M. do S. R.; DE OLIVEIRA, M. E. B.; FEITOSA, T.; DE OLIVEIRA, M. E. B. Análise qualitativa e tecnológica da agroindústria de polpa de fruta na região Nordeste. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 21, n. 3, p. 359-364, 1999.

BASTOS M. DO S. R.; MACHADO, T. F.; DE OLIVEIRA, M. E. B.; CUNHA, V. A. Perfil tecnológico e qualitativo das unidades produtoras de polpa do Estado de Alagoas. **Pesquisa em andamento**, n. 45, p. 1-4. Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical. EMBRAPA, 1998a.

BASTOS, M. DO S. R.; OLIVEIRA, DE M. E. B.; FEITOSA, T. Diagnóstico setorial da agroindústria de polpa de fruta na região Nordeste. Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT, **Boletim de pesquisa nº 22**, 1998b, 29p.

BOHATCH A.; MARCHI, J. F.; CASAGRANDE, A. Transformação artesanal de frutas: sucos, néctares e polpas. EMATER-PR, **Série Produtor n. 82**, Curitiba, 2001, 44p.

BRASIL (2007). Cadeia produtiva de frutas. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Política Agrícola, Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura, Brasília: IICA:MAPA/SPA. v. 07. 102p.

BRASIL (2005). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 24, de 08 de janeiro de 2005. Aprova o Manual Operacional de Bebidas e Vinagres. Diário Oficial da União, 20 de setembro de 2005.

BRASIL (1997). Decreto nº. 2.314, de 05 de setembro de 1997. Regulamenta a Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. Diário Oficial da União, Brasília, 05 de setembro de 1997.

BRASIL (1994). Lei nº. 8.918, de 14 de julho de 1994. Dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas, autoriza a criação da Comissão Intersetorial de Bebidas e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 15 de julho de 1994.

BRASIL (2000a). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº. 01, de 07 de janeiro de 2000. Aprova o regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para a polpa de fruta. Diário Oficial da União, 10 de janeiro de 2000.

BRASIL (2000b). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 05, de 31 de março de 2000. Aprova o regulamento técnico para a fabricação de bebidas e vinagres, inclusive vinhos e derivados da uva e do vinho, relativo às condições higiênicas e sanitárias, dirigido a estabelecimentos elaboradores e ou industrializadores. Diário Oficial da União, 05 de abril de 2000.

BRUNINI, M., A.; DURIGAN, J. F.; DE OLIVEIRA, A.L. Avaliação das alterações em polpa de manga “tommy-atkins” congeladas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n.3, p. 651-653, 2002.

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 Instituto Adolfo Lutz**, v. 61, nº 02, p. 121-126, 2002.

CARNEIRO, C. S. **Estruturação e morfologia de cristais de gelo sob a influência de concentrações e combinações de substâncias diversas**. Dissertação de Mestrado em Ciências dos Alimentos. Escola Superior de Agricultura de Lavras, 1997, 135p.

EMBRAPA INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA. Iniciando um pequeno grande negócio agroindustrial: polpa e suco de frutas / Embrapa Agroindústria de Alimentos, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, 2003, 123p.

FARIA, E. V. de. Avaliação e determinação da vida de prateleira: a importância da análise sensorial. *In*: MOURA, S. C. S. R. de. & GERMER, S. P. M. Manual do curso "Reações de transformação e vida de prateleira de alimentos processados". Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, 2002, 75p.

FERRAZ, M. A.; SILVA, C. A. B.; VILELA, P. S. **Caracterização da agroindústria de frutas no Estado de Minas Gerais. Programa de desenvolvimento da fruticultura no Estado de Minas Gerais**. FAEMG/FAPEMIG/UFV, 2002.

FU, B.; LABUZA, T. P. Shelf life testing: procedures and prediction methods. Denver: **CRC Press**, p. 377-415, 1997.

INTEC. **Estudo da viabilidade técnica e econômica para abertura de uma agroindústria de polpas de frutas no município de Aimorés – MG**. 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE FRUTAS - IBRAF. **Frutas e Derivados**. Ano 2. Edição 08. Dezembro de 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. [on line]. Disponível em: <[www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia\\_visualiza.php?id\\_noticia=998&id\\_pagina=1](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=998&id_pagina=1)>. Acesso em 10/04//2008.

LEITE, C. C.; SANTANA, L. R. R.; SILVA, M. D.; SANT'ANNA, M. E. B.; ASSIS, P. N. Avaliação microbiológica de polpas congeladas de frutas produzidas no Estado da Bahia. **Higiene Alimentar**, v. 14, nº 78/79, 2000.

MACHADO, S. S.; TAVARES, J. T. DE Q.; CARDOSO, R. L.; MACHADO, C. S.; DE SOUZA, K. E. P. Caracterização de polpas tropicais congeladas comercializadas no recôncavo baiano. **Revista Ciência Agronômica**, v. 387, n.2, p. 158-163, 2007.

MATTA, V., M. da; JÚNIOR, M. F.; CABRAL, L. M. C.; FURTADO, A. L. Polpa de fruta congelada. **EMBRAPA Informação Tecnológica**. Brasília, DF, 2005.

OLIVEIRA, M. E. B. de; FEITOSA, T.; BASTOS, M. do S. R.; DE FREITAS, M. L.; MORAIS, A. DE S. Qualidade de polpas congeladas de frutas fabricadas e comercializadas nos Estados do Ceará e Rio Grande do Norte. **B. Ceppa**, v. 16, n. 01, p. 13-22, 1998.

ORDÓÑEZ, J. A. **Tecnologia dos Alimentos: comportamento dos alimentos**. Porto Alegre, Artmed, 2005, 294p.

PEIXOTO, H.; KHAN, A. S.; SILVA, L. M. R. **Revista Econômica do Nordeste**. Fortaleza, v. 29, n. 2, p. 175-193, 1998.

PESSOA, M. C. P. Y.; SILVA, A. de S.; CAMARGO, C. P. Qualidade e certificação de produtos agropecuários. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002.

PINTO, W. S.; DANTAS, A. C. V. L.; FONSECA, A. A. O.; LEDO, C. A. da S.; JESUS; S. C. de; CALAFANGE, L. P.; ANDRADE, E. M. Caracterização física, físico-química e química de frutos de genótipos de cajazeiras. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.38, n. 9, p.1059-1066, 2003.

REETZ, R.; RIGON, L.; VENCATO, A.; CORRÊA, S.; DA ROSA, G. R.; BELING, R. R. **Anuário Brasileiro da Fruticultura**. Editora Gazeta Santa Cruz, 2007, 136p. : il.

ROSENTHAL, A.; PENHA, E. M.; MAIA, M. I.; FREIRE, J. R. M.; NOGUEIRA, R. I.; TORREZAN, R.; DELIZA, R.; GIANETTI, S. J. Curso de processamento de frutas e hortaliças. Rio de Janeiro: EMBRAPA/CTAA, 1992.

SILVA, C. A. B. da; DE SOUZA, A. C. G.; FERNANDES, A. R.; NEVES, A. L. Produção de polpa de fruta – tratada termicamente e congelada. Brasília, Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. Secretaria de Desenvolvimento Rural, 1995, 30p.

VIEIRA, F. DE C. **Panorama da fruticultura brasileira**. Preços Agrícolas, 2000.

## **CAPÍTULO ÚNICO**

### **AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DETERMINADOS NOS CERTIFICADOS OFICIAIS DE ANÁLISE DAS POLPAS DE FRUTAS COM PADRÕES DE IDENTIDADE E QUALIDADE**



# **AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DETERMINADOS NOS CERTIFICADOS OFICIAIS DE ANÁLISE DAS POLPAS DE FRUTAS COM PADRÕES DE IDENTIDADE E QUALIDADE.**

**Paulo Alexandre Meneses Mendes<sup>1</sup> & Jean Kleber de Abreu Mattos<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Universidade de Brasília, Pós-Graduação da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária - Campus Universitário Darcy Ribeiro, C. Postal 04508, 70.910-970, Brasília DF. <sup>2</sup>Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária - Campus Universitário Darcy Ribeiro, C. Postal 4364, 70.919-970, Brasília DF.

## **RESUMO**

O objetivo deste trabalho foi avaliar os parâmetros físico-químicos determinados nos certificados oficiais de análise das polpas de frutas com padrões de identidade e qualidade estabelecidos pela legislação vigente. As polpas consideradas na avaliação dos parâmetros são aquelas cujos padrões de identidade e qualidade foram determinados pela Instrução Normativa nº. 01, de 07 de janeiro de 2000. São elas: polpas de açaí, acerola, cacau, cajá, caju, cupuaçu, goiaba, graviola, mamão, manga, mangaba, maracujá, melão, pitanga e uva. Foram avaliados 1511 certificados oficiais de análise emitidos no período de janeiro de 2002 a dezembro de 2007, os quais foram obtidos junto ao Laboratório Nacional Agropecuário (LANAGRO), localizado na cidade de Recife/PE. Este laboratório pertence ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e executa as análises de todas as amostras de polpas de frutas coletadas nos estados da região Nordeste pela equipe de fiscalização agropecuária deste Ministério. Do número total de certificados emitidos, 1367 apresentaram os resultados em conformidade com os padrões de identidade e qualidade estabelecidos pela legislação vigente, o que equivale a 90,47% das análises. Todas as amostras das polpas de melão e de pitanga analisadas foram aprovadas. Em média, 9,53% das polpas foram reprovadas. Os parâmetros físico-químicos causadores do maior número de reprovações foram: sólidos totais nas polpas de açaí, de cacau, de graviola e de manga; açúcares totais nas polpas de acerola e de cupuaçu; sólidos solúveis nas polpas de cajá, de caju, de mangaba, de maracujá e de uva; ácido ascórbico na polpa de goiaba; sólidos solúveis e sólidos totais na polpa de mamão.

Considerando-se os resultados obtidos neste trabalho, procurou-se identificar as possíveis práticas, ou ausência das mesmas, que podem estar influenciando negativamente ou mesmo determinando as desconformidades relacionadas ao produto.

**Palavras-chave:** Polpa de fruta, parâmetros físico-químico, padrões de identidade e qualidade, legislação.

## EVALUATION OF THE PHYSICAL-CHEMICAL PARAMETERS DETERMINED IN THE OFFICIAL ANALYSIS CERTIFICATE OF FRUIT PULP WITH IDENTITY AND QUALITY STANDARDS

### ABSTRACT

The purpose of this study is to evaluate the physical-chemical parameters determined in the official analysis certificates of fruit pulps with identity and quality standards set by the current legislation. The fruit pulps considered in the evaluation of the parameters were those whose identity and quality standards were established by Normative Ruling nº1, of January 07<sup>th</sup>, 2000. Namely, they are: açai, acerola, cocoa, caja fruit, cashew apple, cupuaçu fruit, guava, graviola fruit, papaya, mango, mangaba fruit, passion fruit, melon, Surinam cherry [*pitanga*] and grape. This study analyzed 1511 official analysis certificates issued from January 2002 to December 2007. The certificates were obtained from the Laboratório Nacional Agropecuário (LANAGRO) [*National Agricultural and Livestock Laboratory*], located in the city of Recife/PE. This laboratory belongs to the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply [*Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA*] and is in charge of analyzing all samples of fruit pulp collected in the states of the Northeast region by the agricultural inspection team of that Ministry. From the total number of issued certificates, 1367 showed results that were compliant with the identity and quality standards established by the current legislation, representing 90.47 % of the samples. All of the melon and Surinam cherry pulp samples were compliant with the established standards. On the average, only 9.53 % of the fruit pulps were noncompliant. The physical-chemical parameters that gave rise to the largest number of noncompliance were the following: total solids in the pulps of açai, cocoa, graviola and mango; total sugars in acerola and cupuacu fruit pulps; soluble solids in caja, cashew apple, mangaba, passion fruit and grape pulps; ascorbic acid in guava pulp; soluble solids and total solids in papaya pulp. Based on the findings from the evaluations made, this study tries to identify possible practices or the absence of practices that may be adversely influencing or even causing the noncompliance relating to the product.

**Key words:** fruit pulp, physical-chemical parameters, identity and quality standards, regulation.

## INTRODUÇÃO

A produção mundial de frutas em 2005 registrou crescimento de 4,86% em relação a 2004, passando de 675,10 para 690,76 milhões de toneladas. A ordem dos principais países não mudou, aparecendo em primeiro lugar a China, com 167 milhões de toneladas, seguida da Índia, com 57,9 milhões de toneladas, e em terceiro o Brasil, com 41,2 milhões de toneladas. O mercado internacional mobiliza cifras anuais superiores a US\$ 21 bilhões e, caso sejam considerados os valores das frutas processadas, esse faturamento ultrapassa a US\$ 55 bilhões (Reetz *et al.*, 2007).

Os principais mercados de destino das exportações mundiais foram os Estados Unidos, a União Européia, o Japão, o Canadá e a China (incluindo Hong Kong). Tais países são responsáveis por 86% de toda fruta tropical fresca importada (Brasil, 2007).

As frutas são reconhecidamente fontes de nutrientes, fibras e vitaminas, e de diversos compostos secundários de natureza fenólica, os quais demonstram capacidade antioxidante e efeitos preventivos contra enfermidades conhecidas. Ademais, apresentam sabores e aromas exóticos. No entanto, como boa parte das frutas comercializadas é frágil fisicamente, além de perecível, as polpas de frutas congeladas figuram como um mecanismo alternativo para o aproveitamento do excedente das frutas na época de entressafra, ampliando a oferta de produtos elaborados a partir destas polpas, como vitaminas, sucos tropicais, néctares, geléias, cremes, refrescos, iogurtes, doces diversos e sorvetes. Permite ainda que o consumidor usufrua tanto sob o aspecto do alimento funcional quanto sob o aspecto do alimento saudável. Além disso, facilita o transporte, o armazenamento e possui vida de prateleira de aproximadamente um ano, desde que conservada e exposta ao consumo de maneira adequada.

O número de espécies de frutas destinadas ao processamento é amplo, devendo a escolha ficar subordinada à oportunidade de mercado, bem como à oferta de espécies da região e ao seu potencial produtivo. Brasil (2007) *apud* FAO (2005) afirmou que as estimativas indicam que tanto o consumo *per capita* mundial como o consumo brasileiro continuarão crescendo nos próximos anos a taxas superiores à taxa de crescimento da economia mundial e doméstica. A perspectiva de crescimento deste mercado está ligada diretamente à conscientização da população

urbana sobre esta alternativa de consumo, que evita os problemas de sazonalidade dos frutos e também mudanças de hábitos provocados por diversas causas, destacando-se o ajustamento do homem urbano às facilidades da vida moderna (Oliveira *et al.*, 1998). Neste contexto, a agroindústria de polpas de frutas torna-se uma das principais facilitadoras do acesso da população aos benefícios do consumo deste tipo de produto, além de contribuir para a redução dos desperdícios que ocorrem nos diversos elos da cadeia produtiva.

O sucesso para a elaboração de um bom produto começa pela qualidade da matéria-prima que lhe dará origem. Conforme Brasil (2000), a fruta destinada à elaboração da polpa deve ser sã, fresca e madura, haja vista que neste momento as suas características sensoriais, as suas atividades enzimáticas, bem como a relação entre os sólidos solúveis e a acidez total (*ratio*) são as mais adequadas. O *ratio* é um dos melhores parâmetros de avaliação do sabor, sendo mais representativo do que a mensuração isolada de açúcares e acidez (Pinto *et al.*, 2003). Atenção especial deve ser conferida às frutas não-climatéricas, já que neste tipo de fruta não haverá oportunidade posterior para que os níveis ideais de maturação sejam alcançados. Analogamente, frutas muito maduras devem ser evitadas, uma vez que são mais susceptíveis à contaminação microbológica que, por sua vez, é uma potencial causadora de outras desconformidades. Devido ao fato de nem todas as polpas de frutas possuírem padrão de identidade e qualidade estabelecidos pela legislação vigente, muitos são os produtos disponibilizados no mercado sem a uniformidade desejada.

Mesmo quando consideradas as polpas de frutas com padrões de identidade e qualidade definidos pela Instrução Normativa nº. 01, de 07 de janeiro de 2000, diversos fatores concorrem diretamente para a conformidade desejada. Pode-se citar as condições edafo-climáticas da região onde o pomar foi instalado, o cultivar selecionado, a adoção de um programa de boas práticas agrícolas durante o desenvolvimento da cultura, o grau de maturação da fruta no momento da colheita, o tipo de tecnologia e a qualidade da mão-de-obra utilizada para o processamento, a adoção de programas de boas práticas de fabricação e de um sistema de gerenciamento de análise de perigos e pontos críticos de controle, as condições de transporte e armazenamento, entre outros. É notório que a falta de controle de qualidade na cadeia produtiva das polpas de frutas reflete não apenas nos

resultados laboratoriais, mas, principalmente, no mercado de consumo nacional e internacional.

O objetivo deste trabalho foi avaliar os parâmetros físico-químicos determinados nos certificados oficiais de análise das polpas de frutas com padrões de identidade e qualidade estabelecidos pela legislação vigente. Objetivou-se também identificar e quantificar os parâmetros responsáveis pelas reprovações das amostras de polpas de frutas analisadas e associar essas reprovações a algumas das possíveis práticas, ou ausência das mesmas, que podem estar influenciando negativamente ou mesmo determinando as desconformidades relacionadas ao produto.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

As polpas de frutas, cujos resultados dos parâmetros analíticos (físico-químicos) foram avaliados nos certificados oficiais de análise, foram aquelas que se encontram presentes na Instrução Normativa nº. 01, de 07 de janeiro de 2000, a qual aprova o regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade complementares para 15 polpas das seguintes frutas: açaí, acerola, cacau, cajá, caju, cupuaçu, goiaba, graviola, mamão, manga, mangaba, maracujá, melão, pitanga e uva.

### **Levantamento dos certificados oficiais de análise das polpas de frutas**

Foram levantados todos os certificados oficiais de análise físico-química de polpas de frutas emitidos no período de janeiro de 2002 a dezembro de 2007 e que caracterizavam a reprovação das amostras analisadas. Estes certificados foram emitidos pelo Laboratório Nacional Agropecuário (LANAGRO), o qual pertence ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA e encontra-se localizado na cidade de Recife – PE. O referido laboratório centraliza o recebimento e executa as análises das amostras de polpas coletadas nos estados da região Nordeste em ações rotineiras da fiscalização federal agropecuária do mesmo Ministério.

Além dos certificados de análise originados de ações de fiscalização do MAPA, também foram considerados os certificados de análise de controle, na forma

do que determina o § 9º do Art. 3º do regulamento técnico aprovado pelo Decreto nº 2.314, de 04 de setembro de 1997.

A obtenção dos certificados foi alcançada mediante a utilização do *software* denominado de *Bebwin*, o qual foi desenvolvido especificamente para o MAPA, dada a necessidade de criação de um banco de dados atualizado e de fácil manipulação.

### **Avaliação das informações constantes nos certificados oficiais de análise**

Em cada certificado oficial de análise emitido foram identificados: a polpa de fruta analisada, o parâmetro reprovado, o estabelecimento inspecionado, a unidade da federação que deu origem à amostra e o ano em que ocorreu a emissão do respectivo certificado. Na seqüência, os certificados foram agrupados por tipo de polpa de fruta, observando-se que tal agrupamento se deu para o mesmo ano em que ocorreu a sua emissão. Aqueles certificados que caracterizavam as reprovações das amostras foram selecionados e cada parâmetro físico-químico determinado como fora do padrão de identidade e qualidade estabelecido foi contabilizado e estabelecida a sua proporção perante os demais parâmetros também reprovados para o mesmo tipo de polpa.

Automaticamente, o estabelecimento associado àquela polpa, cuja análise resultou no descumprimento do padrão de identidade e qualidade, foi identificado. No entanto, devido a orientações da Consultoria Jurídica do MAPA, não foi possível explorar a origem e a identidade dos estabelecimentos inspecionados.

## RESULTADOS

Foram identificados 1511 certificados oficiais de análise de amostras de polpas de frutas emitidos no período de janeiro de 2002 a dezembro de 2007 e que caracterizaram a reprovação de 144 amostras. A Tabela 1 apresenta a quantidade de amostras analisadas e reprovadas de polpas de frutas, bem como o percentual de reprovação das respectivas amostras para o período em questão.

**Tabela 1.** Quantidade de amostras analisadas e reprovadas de polpas de frutas, em termos absolutos, e percentual de reprovação, considerando-se os certificados oficiais de análise emitidos pelo MAPA no período de janeiro de 2002 a dezembro de 2007.

<b>Polpas</b>	<b>Quantidade de amostras analisadas</b>	<b>Quantidade de amostras reprovadas</b>	<b>% Reprovação</b>
<i>Açaí</i>	113	03	2,65
<i>Acerola</i>	757	17	2,24
<i>Cacau</i>	07	02	28,57
<i>Cajá</i>	61	22	36,06
<i>Caju</i>	48	11	22,92
<i>Cupuaçu</i>	05	02	40,00
<i>Goiaba</i>	124	25	20,16
<i>Graviola</i>	44	17	38,63
<i>Mamão</i>	32	01	3,12
<i>Manga</i>	187	10	5,35
<i>Mangaba</i>	14	04	28,57
<i>Maracujá</i>	63	15	23,81
<i>Melão</i>	05	00	0,00
<i>Pitanga</i>	13	00	0,00
<i>Uva</i>	38	15	39,47
<b>TOTAL</b>	<b>1511</b>	<b>144</b>	<b>9,53</b>

Avaliando as informações constantes na Tabela 1, destaca-se que, em média, 9,53% das polpas foram reprovadas. Nenhuma das amostras analisadas das polpas

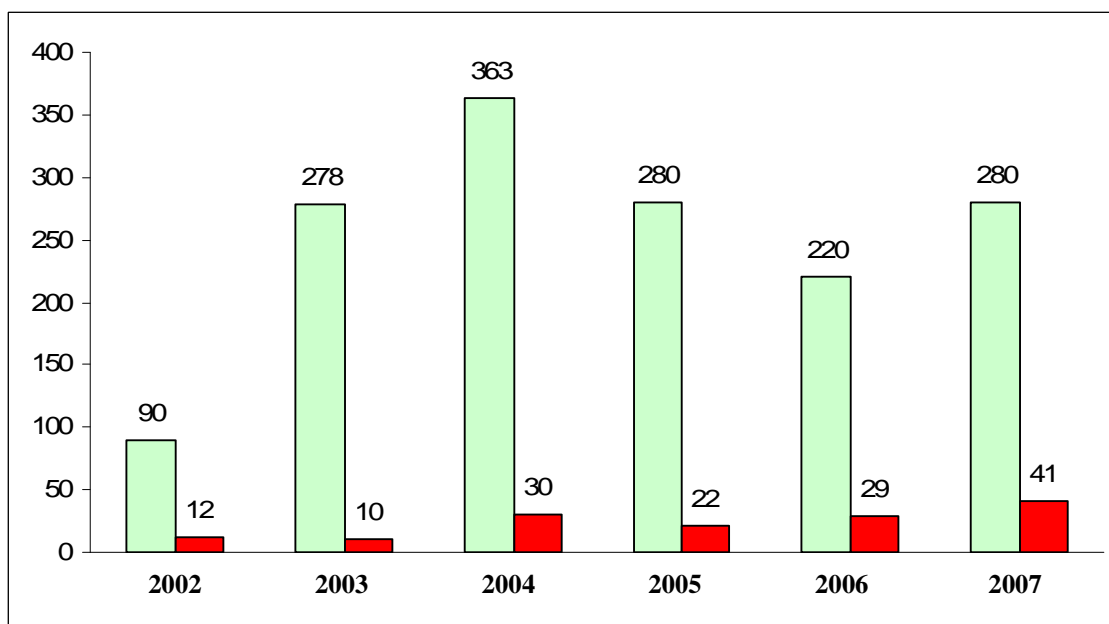


de melão e pitanga foram reprovadas, apesar do número relativamente baixo de análises efetuadas.

As polpas de açaí, acerola, goiaba e manga foram aquelas analisadas em maior quantidade (superior a cem amostras analisadas), porém, à exceção da polpa de goiaba, seus índices de reprovação demonstraram-se relativamente baixos. Dentre as polpas cujo número de amostras analisadas foi inferior a cem, distingue-se a polpa de mamão, a qual apresentou o menor índice de reprovação entre estas.

Considerando-se os percentuais de reprovação superiores a 30%, é possível notar que os maiores índices estão associados às polpas de cajá, cupuaçu, graviola e uva. Ressalta-se o fato de que a polpa de cupuaçu foi a responsável pelo maior índice de reprovação, mas que também apresentou a quantidade menos representativa de amostras analisadas.

O Gráfico 1 mostra as proporções, em valores absolutos, entre as amostras de polpas analisadas e reprovadas, por ano de avaliação dos certificados emitidos.



**Gráfico 1.** Proporção entre as amostras de polpas de frutas analisadas e reprovadas, por ano de avaliação, considerando-se os certificados oficiais de análise emitidos no período de janeiro de 2002 a dezembro de 2007.

Diante destas informações, observa-se que, quando comparados os anos de 2002 e 2003, houve um aumento considerável no número de certificados emitidos,

saltando de 90 para 278. No entanto, esse aumento não se refletiu no número de reprovações, já que houve uma redução de 12 para 10 amostras reprovadas.

O ano com o maior número de amostras analisadas foi 2004, com 363 certificados emitidos, sendo que 30 amostras foram reprovadas. Já em 2005 e 2006, houve uma redução consecutiva na quantidade de amostras analisadas, totalizando 280 e 220 certificados, respectivamente, dos quais 22 e 29 foram objeto de reprovação em cada ano.

Em 2007, o número de amostras analisadas voltou a subir discretamente, revertendo a tendência de queda dos dois anos anteriores, com 280 certificados emitidos, totalizando 41 reprovações. Em termos relativos e absolutos, 2007 foi o ano onde foi constatada a maior quantidade de polpas de frutas fora dos padrões de identidade e qualidade, ainda que nos anos de 2003 e 2005 tenha sido emitido praticamente o mesmo número de certificados.

A variação na quantidade de amostras de polpas de frutas analisadas (variação no número de certificados emitidos) pelo MAPA de um ano para o outro, assim como a percentagem de reprovações por ano, encontram-se expressas na Tabela 2.

**Tabela 2.** Variação na quantidade de amostras de polpas de frutas analisadas pelo MAPA no período de janeiro de 2002 a dezembro de 2007 e percentagem de amostras reprovadas em cada ano.

	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>
% de variação	---	+ 208,88	+ 30,57	- 22,86	- 21,43	+ 27,27
% de reprovação	13,33	3,60	8,26	7,86	13,18	14,64

A partir dos resultados apresentados na Tabela 2, é possível observar que mesmo com o aumento de mais de 208% no número de certificados emitidos em relação ao ano de 2002, foi no ano de 2003 que ocorreu o menor percentual de reprovação das amostras de polpas de frutas. Além disso, a tabela mostra que a variação no número de certificados emitidos ao longo dos anos não é compatível com o crescimento da produção de frutas constatado nos últimos anos e, paralelamente, do mercado de polpas. Mostra, ainda, que nos últimos dois anos houve uma tendência de aumento no percentual de polpas fora dos padrões de

identidade e qualidade, remontando ao mesmo patamar do percentual constatado no ano de 2002. Esse cenário evidencia uma situação de alerta diante dos aspectos produtivos que movem o setor.

A Tabela 3 apresenta o consolidado do percentual de contribuição de cada um dos parâmetros físico-químicos na reprovação das respectivas polpas de frutas, conforme os padrões de identidade e qualidade estabelecidos pela Instrução Normativa do MAPA nº. 01, de 07 de janeiro de 2000.

**Tabela 3.** Percentual de contribuição de cada um dos parâmetros físico-químicos na reprovação das respectivas polpas de frutas, conforme os padrões de identidade e qualidade estabelecidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA na Instrução Normativa nº. 01, de 07 de janeiro de 2000.

<b>Polpa</b>	<b>Ácido Ascórbico</b>	<b>Açúcares Totais</b>	<b>Acidez Total</b>	<b>pH</b>	<b>Sólidos Solúveis</b>	<b>Sólidos Totais</b>
Açaí	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	100
Acerola	11,63	32,56	11,63	---	20,93	23,26
Cacau	n/a	25	12,50	---	25	37,50
Cajá	n/a	4,76	19,05	---	42,86	33,33
Caju	4,17	---	25	---	41,67	29,17
Cupuaçu	---	40	20	---	20	20
Goiaba	42,55	2,13	8,51	2,13	21,28	23,40
Graviola	8,33	16,67	13,89	5,56	19,44	36,11
Mamão	n/a	---	---	---	50	50
Manga	n/a	12,50	25	18,75	12,50	31,25
Mangaba	n/a	33,33	---	---	44,44	22,22
Maracujá	n/a	---	27,50	---	40	32,50
Melão	n/a	---	---	---	---	---
Pitanga	---	---	---	---	---	---
Uva	---	---	---	---	53,85	46,15

\* Não se aplica

\*\* Parâmetro nunca identificado como fora do padrão.

Os parâmetros físico-químicos causadores do maior número de reprovações foram: sólidos totais nas polpas de açaí, de cacau, de graviola e de manga; açúcares totais nas polpas de acerola e de cupuaçu; sólidos solúveis nas polpas de cajá, de caju, de mangaba, de maracujá e de uva; ácido ascórbico na polpa de goiaba e; sólidos solúveis e sólidos totais na polpa de mamão.

Observa-se que todos os parâmetros determinados para a polpa de goiaba, graviola e manga foram envolvidos nas reprovações das referidas polpas em pelo

menos uma das análises realizadas. Quando considerada somente a polpa de açaí, nota-se que todas as reprovações foram devido ao parâmetro sólidos totais. Analogamente, quando avaliados os percentuais de contribuição na reprovação das polpas de cajá, caju, mangaba e maracujá, verifica-se que cerca de 40% dessas reprovações são em função do parâmetro sólidos solúveis.

A mesma tabela permite identificar que os parâmetros sólidos totais e sólidos solúveis foram os responsáveis pela maioria das reprovações das polpas, à exceção dos açúcares totais, que manifestou-se preponderante para as polpas de acerola e cupuaçu, e o ácido ascórbico, que destacou-se para a polpa de goiaba. Em contrapartida, o pH pouco interferiu na reprovação das polpas, exceto no caso da polpa de manga, enquanto que o ácido ascórbico não é um parâmetro definido para a maior parte das polpas de frutas, ou seja, não se aplica (n/a) à maior parte delas. O equilíbrio da contribuição dos parâmetros sólidos totais e sólidos solúveis na reprovação das amostras analisadas é facilmente identificado nas polpas de acerola, cupuaçu, goiaba, mamão e uva.

## **DISCUSSÃO**

Tavares *et al.* (2003) afirmaram que a estabilidade do ácido ascórbico da polpa de acerola é dificilmente perdida. Essa informação concorda com as informações consolidadas na avaliação dos certificados oficiais de análise, onde o parâmetro ácido ascórbico, juntamente com a acidez total, foi o que menos resultou na reprovação dessa polpa. Os mesmos autores divulgaram que o processo de pasteurização pouco influencia na referida estabilidade, já que ocorreu um decréscimo de apenas 1,32% quando comparado com a amostra controle do referido trabalho. Yamashita *et al.* (2003) confirmaram essa mesma estabilidade, pois as amostras de polpas por eles analisadas apresentaram uma pequena perda de aproximadamente 3%, após 4 meses de armazenamento. No entanto, para a acerola *in natura*, a qual é matéria-prima na agroindústria de polpas, a temperatura de armazenagem seria um fator importante a ser considerado, uma vez que as taxas de degradação da vitamina foram 2,4 vezes maiores a - 12° C que a - 18° C. A oxidação da vitamina produz compostos com radical carbonila que reagem com grupos amino e, por polimerização, produzem pigmentos escuros (Graumlich *et. al*, 1986).

Nogueira *et al.* (1997) observaram que os parâmetros pH e sólidos solúveis mantiveram-se estáveis na polpa de acerola congelada ao longo dos 90 dias em que foram avaliados. No que diz respeito à acidez total, verificaram a mesma estabilidade para o período em questão, à exceção da análise realizada no décimo quinto dia, onde foi atestada uma variação significativa em relação à média do tempo zero. Oliveira *et al.* (1999) identificaram que 25,9% das amostras de polpa de acerola analisadas estavam em desacordo com o determinado nos padrões, no que tange ao parâmetro sólidos solúveis. Esse resultado é próximo ao encontrado na análise das informações dos certificados oficiais, onde 20,93% das amostras foram reprovadas pelo mesmo motivo.

Em estudo realizado por Bastos *et al.* (1999) sobre a qualidade das polpas congeladas de acerola, cajá e caju, em oito estados da região Nordeste (PI, MA, CE, PE, CE, SE, AL, RN e PB) deflagraram-se os seguintes resultados: dentre as empresas visitadas, 90% foram consideradas familiares, caracterizadas pela gerência de pessoas da mesma família; 79,1% das empresas compram frutas de atravessadores ou de centrais de abastecimento, acarretando perdas que variam de 20% a 30% no momento da seleção e; a seleção é realizada verificando as condições gerais dos frutos, manualmente, sendo que em alguns casos são analisados os parâmetros sólidos solúveis e pH. Simultaneamente, a pesquisa mostrou que 50,6% das amostras de polpa de acerola, 64,1% das polpas de cajá e 64,4% das polpas de caju estavam fora dos padrões de identidade e qualidade estabelecidos à época; as frutas destinadas ao processamento de polpas são geralmente transportadas em monoblocos de plástico, carreando sujidades e insetos provenientes do local de origem. Para reduzir a perda de qualidade por fermentação ou por outras alterações químicas ou biológicas, as frutas deveriam ser processadas imediatamente ou mantidas sob refrigeração. No entanto, 66,8% dos produtores visitados no nordeste brasileiro não têm câmaras e suas frutas ficam expostas à temperatura ambiente por até 24 horas. De todas as empresas visitadas, 40% conferem a qualidade durante o processo apenas no momento da despolpa, onde se retira uma amostra e se faz o suco para verificar a cor e o sabor. Este procedimento pode justificar, em parte, o aumento do percentual de amostras de polpas que não atenderam os padrões de identidade e qualidade nos últimos dois anos e que foi observado mediante a avaliação dos certificados oficiais.

Oliveira *et al.* (1999) analisaram amostras de polpas de cajá e observaram que 14 das 22 amostras não atenderam o respectivo padrão de identidade e qualidade para o parâmetro sólidos solúveis, o que correspondeu a um percentual de 63,6%. Esse percentual tende a confirmar o resultado encontrado diante das informações contidas nos certificados oficiais de análise, onde o mesmo parâmetro foi responsável pela maior quantidade de reprovações desta polpa, correspondendo a 42,86%. Santos & Salles (2003) obtiveram resultados semelhantes à medida que todas as três amostras de cajá por eles avaliadas foram reprovadas em função dos parâmetros sólidos solúveis e acidez total.

Oliveira *et al.* (1999) analisaram, ainda, amostras de polpas de caju, onde o parâmetro sólidos solúveis respondeu por 54,5% das reprovações dessa polpa. Esse resultado também tende a confirmar o resultado encontrado diante das informações contidas nos certificados oficiais de análise, onde o mesmo parâmetro foi responsável pela maior quantidade de reprovações desta polpa, correspondendo a 41,67%. Os mesmos autores ressaltaram que a prática de adição de água durante o processamento abaixa o teor de sólidos solúveis no produto final. Bueno *et al.* (2002) atentaram que teores de sólidos totais e de sólidos solúveis menores que os limites mínimos estabelecidos indicam que pode ter sido adicionada água à polpa ou que as frutas (matérias-primas) que lhe deram origem podem ter sido colhidas durante o período das chuvas. Adicionalmente, a legislação vigente define polpa de fruta como sendo um produto não fermentado, não concentrado e não diluído, ou seja, a adição de água para obtenção do produto é uma prática questionável.

Bueno *et al.* (2002) observaram que a polpa congelada de cupuaçu analisada em seu trabalho estava em desacordo com o disposto na legislação vigente, já que apresentou teores de sólidos solúveis e de sólidos totais menores que os limites estabelecidos. As polpas congeladas de cacau, cajá e melão também estavam em desacordo com a legislação pelo mesmo motivo. Esses resultados são próximos aos resultados obtidos na avaliação dos certificados oficiais de análise, exceto quando considerada a polpa de melão, a qual não foi constatada nenhuma reprovação nos certificados avaliados. Santos & Salles (2003) avaliaram três amostras de polpa de cupuaçu e identificaram que todas descumpriram a legislação em função dos parâmetros sólidos solúveis e acidez total. Considerando a avaliação dos certificados oficiais de análise, esses dois parâmetros somados responderam por

40% das reprovações, embora outros 40% das reprovações tenham sido devido ao parâmetro açúcares totais.

Machado *et al.* (2007) afirmaram que na polpa de goiaba, em pH acima de 4,0, o ácido ascórbico é instável e perdido progressivamente. Essa afirmação corrobora em parte com os resultados encontrados na avaliação dos certificados oficiais de análise, pois enquanto o ácido ascórbico respondeu por 42,55% das reprovações, o pH foi responsável por apenas 2,13%, o que sugere a existência de outros agentes que influenciam no teor de ácido ascórbico.

Evangelista & Vieites (2006) avaliaram a qualidade da polpa de goiaba congelada e constataram diferenças significativas nas análises de pH, acidez total, sólidos solúveis, ácido ascórbico e açúcares totais. Os autores observaram que durante o período de armazenamento houve redução dos teores de acidez na maioria das amostras avaliadas. No entanto, a diferença significativa constatada para os teores de sólidos solúveis não ocorreu em função do armazenamento. Os valores de pH variaram de 3,5 a 4,5, sendo que o valor máximo estabelecido pela legislação é de 4,2. Quanto aos teores de ácido ascórbico encontrados em algumas amostras essa vitamina não foi detectada, sendo que em geral os valores foram baixos. Conforme já citado anteriormente, esse mesmo parâmetro representou 42,55% das reprovações diagnosticadas junto aos certificados oficiais de análise. Evangelista & Vieites *apud* Carvalho (1994) afirmaram que os teores de ácido ascórbico podem variar conforme o cultivar, o local e o manejo adotado. Os autores concluíram que mesmo sob armazenamento a - 18° C as características de qualidade foram alteradas.

Brunini *et al.* (2002) observaram que na avaliação das alterações em polpa de manga *tommy-atkins* congelada os teores de sólidos solúveis aumentaram significativamente ao longo do período de armazenamento, provavelmente em função da perda de umidade para o ambiente, enquanto que os valores encontrados para a acidez total titulável e para o pH demonstraram que a polpa conservou a sua acidez no mesmo período. Esses resultados contrariam os resultados constatados nos certificados oficiais de análise. É comum o pensamento de que as variações possam ser ajustadas por meio da utilização de aditivos químicos. No entanto, deve-se observar o disposto na Instrução Normativa nº 01, de 07 de janeiro de 2000, sobre os critérios de utilização desta prática.

Martins *et al.* (2004) verificaram que nenhuma das cinco amostras de polpa de melão avaliadas atendeu ao padrão de identidade e qualidade definido pelo MAPA (Brasil, 2000) para o parâmetro acidez total, enquanto três dessas amostras não atenderam ao mínimo exigido para o parâmetro sólidos solúveis. Esses resultados diferem dos resultados constatados na avaliação das informações constantes nos certificados oficiais de análise, onde todas as análises cumpriram com o disposto na legislação. No entanto, todos os resultados observados para os parâmetros pH e açúcares totais, os quais também foram avaliados pelos mesmos autores, atenderam aos padrões de identidade e qualidade estabelecidos.

Lopes *et al.* (2005) constataram que, apesar de existirem pequenas variações nas características físico-químicas da polpa de pitanga armazenada a - 18° C por 90 dias, estas não ultrapassaram os limites estabelecidos pela legislação do MAPA. Essa informação coincide com os resultados da avaliação dos certificados, onde não foi apontada nenhuma reprovação para a polpa de pitanga. Para os mesmos autores, é fundamental a aplicação de um tratamento térmico na polpa de pitanga antes do congelamento, a fim de inativar as enzimas presentes e, conseqüentemente, proporcionar a manutenção da qualidade sensorial dos produtos formulados com essa polpa.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Na tentativa de garantir o êxito na exploração do mercado de polpas de frutas, o setor deve se conscientizar de que a sustentabilidade da cadeia produtiva é figura preponderante para o aceite de seus produtos. Uma das formas que torna evidente a cobrança deste quesito é a criação de mecanismos de certificação e de rastreabilidade. Em paralelo, é necessário promover amplamente os seus produtos no mercado interno, que é a base de sustentação da cadeia, a fim de assegurar o fluxo de capital mínimo apto a proporcionar o fomento e a execução das ações, visando a inserção escalonada e contínua das polpas no mercado internacional, fator imprescindível para a melhor remuneração da cadeia. Isso exige, no entanto, a incorporação e a profissionalização do conceito de agroindústria, que se caracteriza como instrumento primário no desenvolvimento dos aspectos tecnológicos e de boas práticas de fabricação.



O mapeamento e a interpretação das informações contidas nos certificados oficiais de análises das polpas analisadas e que foram reprovadas auxilia na identificação dos principais parâmetros responsáveis por essas reprovações e dos pontos críticos associados a cada etapa da atividade produtora. Auxilia, ainda, no estabelecimento de diretrizes e prioridades que permitam normatizar, juntamente com o setor produtivo, os padrões de identidade e qualidade para as polpas ainda não portadoras de tais padrões ou mesmo na revisão daqueles já existentes. Outro ponto positivo aponta para o fato de que essas informações orientam o setor produtivo para o uso de práticas mais adequadas e que resultem na garantia da qualidade do produto. A partir daí, torna-se explícita a importância da sistematização e aplicação de métodos da melhoria contínua, da rastreabilidade da cadeia produtiva e da mudança cultural interna, sendo que tudo isso refletirá diretamente na redução dos custos e na diminuição das perdas.

A falta de informações consolidadas e atualizadas sobre as demandas dos mercados consumidores, aliada à falta de políticas instrumentalizadoras e às dificuldades de produção, de manuseio, de logística, de armazenamento e de exposição do produto, impedem o Brasil de avançar com maior agilidade na conquista e na ocupação desse espaço tão promissor.

A plena realização do potencial produtivo e social da fruticultura brasileira está condicionada a uma melhor organização do setor, à modernização, à comercialização e aos incentivos para a inovação tecnológica e agregação de valor. A identificação e melhor compreensão dos obstáculos que limitam o desenvolvimento da fruticultura no Brasil é um passo relevante tanto para a definição e afinamento de políticas públicas de fomento como para a conscientização e tomada de decisão dos fruticultores e empresas que atuam no setor (Brasil, 2007).

O não atendimento aos padrões de identidade e qualidade das polpas de frutas pode ser reduzido por meio da padronização das frutas utilizadas como matéria-prima na elaboração das polpas. Oliveira *et al.* (1999) constataram que a maioria das indústrias compra a polpa congelada dos grandes produtores de fruta que, por sua vez, vendem os frutos de qualidade inferior, comprometendo a qualidade da polpa que virá a ser processada para posterior comercialização. Assim, torna-se evidente a necessidade de maior rigor na escolha dos fornecedores da matéria-prima.

O tipo de tecnologia e a qualidade da mão-de-obra utilizada na produção das polpas interferem diretamente na qualidade dos produtos. Levando-se em consideração os resultados obtidos e a sua respectiva avaliação, recomenda-se a adoção dos princípios das Boas Práticas de Fabricação (BPF), bem como do sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) para o aprimoramento da qualidade das polpas e conseqüente adequação às normas e padrões vigentes na legislação brasileira. A falta de controle de qualidade nas agroindústrias reflete diretamente não apenas nos resultados analíticos dos certificados oficiais de análise, mas, sobretudo, no mercado de consumo.

## **CONCLUSÕES**

Em média, 9,53% das amostras de polpas de frutas avaliadas por meio dos certificados oficiais de análise emitidos de 2002 a 2007 foram reprovadas, por apresentar alguma desconformidade diante dos respectivos padrões de identidade e qualidade estabelecidos na Instrução Normativa nº. 01, de 07 de janeiro de 2000.

As polpas de açaí, acerola e manga obtiveram as menores taxas de reprovação, mesmo com as maiores quantidades de amostras analisadas, juntamente com a polpa de mamão que, comparativamente, teve um menor número de amostras analisadas.

As polpas de pitanga e de melão não foram reprovadas em nenhuma análise, porém, o número de análises realizadas sobre estas polpas foi pequeno. De maneira oposta, as polpas de cajá, graviola e uva foram as que apresentaram as maiores taxas de reprovação, além da polpa de cupuaçu, embora esta também não tenha sido submetida a uma quantidade representativa de análises.

O ano de 2004 destacou-se pela maior quantidade de amostras de polpas de frutas analisadas, com 363 certificados oficiais de análise emitidos, mas a menor taxa de reprovação ocorreu em 2003, com 3,60% de amostras reprovadas.

Os parâmetros sólidos solúveis e sólidos totais foram os responsáveis pelas reprovações da maioria das polpas, enquanto o pH foi o menos problemático.

O percentual de polpas de frutas em desacordo com os padrões de identidade e qualidade aumentou nos últimos dois anos, remontando ao mesmo patamar do percentual constatado no ano de 2002.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

BASTOS, M. do S. R.; DE OLIVEIRA, M. E. B.; FEITOSA, T.; DE OLIVEIRA, M. E. B. Análise qualitativa e tecnológica da agroindústria de polpa de fruta na região Nordeste. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 21, n. 3, p. 359-364, 1999.

BRASIL (2007). Cadeia produtiva de frutas. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Política Agrícola, Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura, Brasília: IICA:MAPA/SPA. v. 07. 102p.

BRASIL (2000). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº. 01, de 07 de janeiro de 2000. Aprova o regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para a polpa de fruta. Diário Oficial da União, 10 de janeiro de 2000.

BRUNINI, M., A.; DURIGAN, J. F.; DE OLIVEIRA, A.L. Avaliação das alterações em polpa de manga “tommy-atkins” congeladas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n.3, p. 651-653, 2002.

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 Instituto Adolfo Lutz**, v. 61, nº 02, p. 121-126, 2002.

EVANGELISTA, R. M. & VIEITES, R. L. Avaliação da qualidade de polpa de goiaba congelada, comercializada na cidade de São Paulo. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v. n. 13(2):76-81, 2006.

GRAUMLICH, T. R.; MARCY, J. E.; ADAMS, J. P. Aseptically packaged Orange juice and concentrate: a review of the influence of processing and packaging conditions on quality. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, v. 34, n. 3, p. 402-405, 1986.

LOPES, A. S.; MATTIETTO, R. A.; MENEZES, H. C. Estabilidade da polpa de pitanga sob congelamento. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25(3), p. 553-559, 2005, Campinas.

MACHADO, S. S.; TAVARES, J. T. DE Q.; CARDOSO, R. L.; MACHADO, C. S.; DE SOUZA, K. E. P. Caracterização de polpas tropicais congeladas comercializadas no recôncavo baiano. **Revista Ciência Agronômica**, v. 387, n.2, p. 158-163, 2007.

MARTINS, T. M.; PIZZA, S. C.; EVANGELISTA, R. M.; VIEITES, R. L.; RALL, V. L. M. Avaliação da qualidade físico-química, química e microbiológica de polpas de frutas congeladas. **Higiene Alimentar**, v. 18, n. 126/127, p. 82-87, 2004.

NOGUEIRA, C. M. D; MAIA, G. A.; DE FIGUEIREDO, W.; DE OLIVEIRA, G. S. F.; ORIÁ, H. F. Estabilidade físico-química e química da polpa de acerola. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 19, n. 01, p. 139-141, 1997, Cruz das Almas.

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. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 19(3), p. 326-332, 1999, Campinas.

OLIVEIRA, M. E. B. de; FEITOSA, T.; BASTOS, M. do S. R.; DE FREITAS, M. L.; MORAIS, A. DE S. Qualidade de polpas congeladas de frutas fabricadas e comercializadas nos Estados do Ceará e Rio Grande do Norte. **B. Ceppa**, v. 16, n. 01, p. 13-22, 1998.

PINTO, W. S.; DANTAS, A. C. V. L.; FONSECA, A. A. O.; LEDO, C. A. da S.; JESUS; S. C. de; CALAFANGE, L. P.; ANDRADE, E. M. Caracterização física, físico-química e química de frutos de genótipos de cajazeiras. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.38, n. 9, p.1059-1066, 2003.

REETZ, R.; RIGON, L.; VENCATO, A.; CORRÊA, S.; DA ROSA, G. R.; BELING, R. R. **Anuário Brasileiro da Fruticultura**. Editora Gazeta Santa Cruz, 2007, 136p. : il.

SANTOS, F. A.; SALLES, J. R. de J. Diagnóstico organizacional e tecnológico da agroindústria de polpa de fruta do município de São Luís-MA, com vistas à implementação de um programa de controle de qualidade. 2003.

TAVERES, J. T. DE Q.; SANTOS, C. M. G; TEIXEIRA, L. DE J.; SANTANA, R. DA S.; PORTUGAL, A. M. Estabilidade do ácido ascórbico em polpa de acerola submetida a diferentes tratamentos. **Magistra**, v. 15, n. 2, p. 251-256, 2003, Cruz das Almas – BA.

YAMASHITA, F.; BENASSI, M. DE T.; TONZAR, A. C. MORIYA, S.; FERNANDES, J. G. Produtos de acerola: estudo da estabilidade de vitamina C. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 23(1), p. 92-94, 2003. Campinas.