

FARN

**LIGA DE ENSINO DO RIO GRANDE DO NORTE
FACULDADE NATALENSE PARA O DESENVOLVIMENTO
DO RIO GRANDE DO NORTE**

RENATA PATRÍCIA DANIEL AMORIM DE SOUSA

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE POLPAS DE FRUTAS
CONGELADAS COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE NATAL - RN**

NATAL – RN

2008

RENATA PATRÍCIA DANIEL AMORIM DE SOUSA

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE POLPAS DE FRUTAS
CONGELADAS COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE NATAL - RN

Monografia apresentada ao Curso de Nutrição da Faculdade Natalense para o
desenvolvimento do Rio Grande do Norte, aprovada em 05 de dezembro de
2008, pela banca examinadora composta pelos seguintes membros:

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE POLPAS DE FRUTAS
CONGELADAS COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE NATAL - RN

Monografia apresentada ao Curso de Nutrição
da Faculdade Natalense para o
desenvolvimento do Rio Grande do Norte,
como requisito obrigatório para obtenção de
grau de Nutricionista.

Orientadora: Bruna Leal Lima Maciel, M.Sc.

Co-orientadora: Monique Silveira Rosa, M.Sc.

NATAL – RN

2008



Catálogo na Publicação – Biblioteca da FARN
Setor de Processos Técnicos

Sousa, Renata Patrícia Daniel Amorim de
Avaliação da qualidade físico-química de polpas de frutas congeladas
comercializadas no município de Natal-RN / Renata Patrícia Daniel Amorim de
Sousa. – Natal: FARN, 2008.
50f.

Orientador: Bruna Leal Lima Maciel (M.Sc.)
Co-Orientadora: Monique Silveira Rosa (M.Sc.)
Monografia (Bacharelado em Nutrição) – Faculdade Natalense para o
Desenvolvimento do Rio Grande do Norte.

1. Controle e Qualidade – Monografia. 2. Análises Físico-Química –
Monografia. 3. Polpas de Frutas Congeladas – Monografia. I. Título.

RN/FARN/BC

CDU 612.39



RENATA PATRÍCIA DANIEL AMORIM DE SOUSA

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE POLPAS DE FRUTAS
CONGELADAS COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE NATAL - RN**

Monografia apresentada ao Curso de Nutrição da Faculdade Natalense para o Desenvolvimento do Rio Grande do Norte, aprovada em 05 de dezembro de 2008, pela banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Bruna Leal Lima Maciel, M.Sc
Orientador (a)

Monique Silveira Rosa, M.Sc
Membro Examinador

Everlane Ferreira Moura, Dr^a
Membro Examinador

AGRADECIMENTOS

Apesar de saber que este trabalho não seria feito por mim, sou grato a Deus por ter-me dado a vida e a saúde para que eu pudesse fazer este trabalho. Agradeço também a todos os que me ajudaram e apoiaram durante este processo, especialmente aos meus pais e irmãos.

A Deus, por ter-me dado a vida e a saúde para que eu pudesse fazer este trabalho. Agradeço também a todos os que me ajudaram e apoiaram durante este processo, especialmente aos meus pais e irmãos.

Aos integrantes da minha família, especialmente aos meus pais e irmãos, por terem-me dado a vida e a saúde para que eu pudesse fazer este trabalho. Agradeço também a todos os que me ajudaram e apoiaram durante este processo.

Aos meus amigos, especialmente aos meus amigos de infância, por terem-me dado a vida e a saúde para que eu pudesse fazer este trabalho. Agradeço também a todos os que me ajudaram e apoiaram durante este processo.

Aos professores e orientadores, especialmente aos meus professores e orientadores, por terem-me dado a vida e a saúde para que eu pudesse fazer este trabalho. Agradeço também a todos os que me ajudaram e apoiaram durante este processo.

Aos demais professores que me ajudaram e apoiaram durante este processo, especialmente aos meus professores e orientadores.

Dedico este trabalho primeiramente à Deus, o qual me abençoou com uma vida surpreendente e colocou pessoas maravilhosas em meu caminho; aos meus pais Clésio Amorim de Sousa e Célia Maria Daniel Amorim de Sousa; e ao meu irmão Ricardo César Daniel Amorim de Sousa, os quais sempre estiveram ao meu lado em todos os momentos, incentivando-me e apoiando em todas as etapas de minha vida.

AGRADECIMENTOS

Apesar de saber que estarei inevitavelmente sendo injusta por não citar todos os nomes que gostaria e deveria citar, espero de verdade que todos sintam-se reconhecidos, e desde já agradeço do fundo do meu coração aos que colaboraram com o meu progresso até este ponto e estiveram comigo, mesmo que por pouco tempo, dividindo esta caminhada. Agradeço:

A **Deus**, por ter me abençoado com o Dom da vida, sendo esta maravilhosa, através da qual pude aprender valores, amadurecer e conhecer pessoas surpreendentes, que irei carregar em meu coração para sempre;

Aos **integrantes de minha família, principalmente meus pais e meu irmão**, que participam de minha vida ativamente e, cada um com seu jeitinho, não medem esforços para me apoiar, incentivar e dedicar o maior amor do mundo, a fim de que eu seja sempre uma pessoa muito feliz;

Ao meu namorado **Wesley Mendes Pinheiro**, por tudo que representa pra mim e por toda sua dedicação, companheirismo, carinho e amor oferecidos, que faz de mim uma pessoa mais feliz a cada dia;

As professoras e orientadoras **Bruna Leal Lima Maciel e Monique Silveira Rosa**, que cativaram e despertaram em mim enorme admiração pelas pessoas e profissionais que são, além de terem apoiado e contribuído com seus conhecimentos, os quais me levaram a execução e conclusão desta monografia.

Aos demais **professores** que cruzaram meu caminho no decorrer do curso, que se empenharam em transmitir da melhor forma possível o conteúdo de suas matérias e não mediram esforços em ajudar e incentivar cada aluno a fim de que tenham sucesso na vida;

A **Judite Teodósio**, que é um ser humano maravilhoso e admirável, tornou-se uma amiga em pouquíssimo tempo e me ajudou em todas as análises, tornando minhas manhãs mais alegres no Laboratório de Bromatologia da FARN;

A **Denise Livia**, por ser minha grande companheira desde a primeira semana de aula, e pelo prazer de dividir comigo tantos momentos marcantes, os quais tornam mais fortes os laços de amizade que nos unem;

A **Rafaela Floquet** por ser uma amiga tão incrível, que me cativou por completo em pouquíssimo tempo, e que também dividiu comigo inúmeros momentos, sendo muitos destes marcantes simplesmente pela sua presença;

A **Marcelle Carrilho**, pelos 7 anos de amizade verdadeira, por ser esse ser humano tão maravilhoso e por tudo que ela me fez aprender, mesmo quando não tinha o propósito de me ensinar nada;

A **Edivaldo Teixeira**, que esteve comigo desde o início do curso, sendo sempre verdadeiro, procurando sempre me apoiar e incentivar, e desta forma, tornando-se um amigo incrível do qual eu me orgulho demais;

A **Amanda Falcão**, pelo prazer de ter tido sua companhia, sua amizade, suas lições, e por perceber nitidamente que mesmo um pouco afastada, estará sempre comigo;

A **Maxson Janailson e Caliana Liberato**, por serem amigos fiéis, que por muitas vezes deram-me o prazer de tornar meus dias mais agradáveis pelo simples fato de ter-lhes suas presenças;

Aos **amigos que conquistei no Salesiano**, pela grande e verdadeira amizade construída ao longo dos anos, que faz de mim uma pessoa extremamente feliz;

A **Gleyson Lopes**, um querido amigo, que sempre esteve comigo, seja de perto ou de longe, me apoiando em tudo que me proponho a fazer e me fazendo sentir orgulhosa pelo simples fato de ter sua amizade;

Aos demais **amigos** com os quais criei laços no decorrer de minha vida, pude dividir diversos momentos, sejam estes de alegria ou tristeza, e que sem medir esforços, estiveram sempre ali para me apoiar;

E a todos aqueles ao meu redor que acreditam no meu potencial bem mais do que eu julgo merecer, e me incentivam a ir em busca de meus objetivos.

RESUMO

As frutas são constituintes fundamentais da dieta humana devido aos seus valores nutritivos e por satisfazerem os hábitos alimentares de grande parte da população. Por serem perecíveis e deteriorarem-se em poucos dias, as frutas têm sua comercialização "in natura" dificultada a grandes distâncias. Por isso, o comércio de polpas de frutas congeladas vem crescendo atualmente, devido a maior necessidade da obtenção de alimentos de preparo rápido, visto que se trata de um produto de fácil processamento e baixo custo. Porém, o crescimento na produção vem alertando várias instituições a respeito da qualidade da fabricação e do produto final, pois têm sido encontradas polpas comercializadas com alterações de suas características organolépticas, evidenciando-se modificações de características química e bioquímica do produto, em virtude, provavelmente de problemas associados à deficiência nas técnicas de processamento e/ou armazenamento do produto. Portanto, o presente trabalho tem o objetivo de avaliar a qualidade físico-química de polpas de frutas congeladas comercializadas na cidade do Natal-RN. Foram avaliadas 5 marcas de polpas de frutas nos sabores goiaba(5), cajá(5), graviola(5), manga(4) e mangaba(4), totalizando 23 amostras, sendo estas adquiridas na qualidade de consumidor em diferentes supermercados de grande porte na cidade de Natal – RN. As análises realizadas foram as determinações dos Sólidos Solúveis em °Brix, pH, Acidez Total expressa em ácido cítrico, Sólidos Totais, Ácido Ascórbico e Açúcares Totais. De acordo com os dados obtidos, observou-se inadequação nas análises de Sólidos Solúveis (43%), pH (17%), Acidez Total em ácido cítrico (26%), Ácido Ascórbico (90%) e Sólidos Totais (43%). A análise de Açúcares totais apresentou-se com 100% de adequação de acordo com a Legislação. A marca 2 apresentou maior percentual de inadequação em relação à todas as análises (28%), e o sabor que se apresentou mais fora dos padrões foi o da graviola, com inadequação de 36%. Em relação à adulteração por adição de água, a marca 3 apresentou-se com 100% de inadequação, e quanto aos sabores, cajá e graviola apresentaram maior percentual de inadequação, com 60% das amostras adulteradas. Desta forma, ficam evidenciadas condições físico-químicas insatisfatórias das polpas analisadas, devido ao grande percentual de inadequação, principalmente quanto aos teores de Sólidos Solúveis, Ácido Ascórbico e Sólidos Totais, sendo este último um indicador de adulteração por adição de água nas polpas. Portanto, faz-se necessária a adoção de boas práticas de fabricação e armazenamento, além de uma rigorosa seleção de matérias primas por parte dessas indústrias, a fim de atender os Padrões de Identidade e Qualidade e assim atender as demandas e preferências de um consumidor cada dia mais exigente.

Palavras-chave: Polpas de frutas congeladas. Análises físico-químicas. Controle de Qualidade.

ABSTRACT

The fruits are fundamental constituents of the human diet because of their nutritional values and meet the dietary habits of a large part of the population. Since they are perishable and deteriorated in few days, the fruits have their sales "in natura" complicated over long distances. Therefore, commercialization of frozen fruit pulp is growing now, because it is a low-cost product, easy processing and because of the greater need of obtaining food for rapid preparation. However, growth in production has cautioned several institutions regarding the quality of manufacturing and the final product, because it is been found pulp marketed, with altered flavors, showing changes in chemical and biochemical characteristics of the product, because, probably of problems associated with disability in processing techniques and/or storage of the product. Therefore, this study is to evaluate the physical-chemical qualities of frozen fruit pulp marketed in the city of Natal-RN. It was evaluated 5 brands of pulp of the following fruit flavors: guava (5), yellow mombin (5), soursop (5), mango (4) and "mangaba" (4), totaling 23 samples, which are purchased in different supermarkets in the city of Natal - RN. The carried out tests were determinations of Soluble Solids in Brix, pH, Total Acidity expressed as Citric Acid, Total Solids, Ascorbic Acid and Total Sugar. According to obtained data, there is inadequacy in the analysis of soluble solids (43%), pH (17%), Total Acidity in citric acid (26%), ascorbic acid (90%) and total solids (43%). The analysis of total sugars was presented with 100% of adequacy in accordance with the law. The mark 2 showed a higher percentage of inadequacy in relation to all testing (28%), and the flavor that made it more outside of the standards was the soursop, with inadequacy of 36%. In relation to adulteration by adding water, the brand 3 showed up with 100% of inadequacy and, of the flavors, cajá soursop and had a higher percentage of mismatches, with 60% of adulterated samples. Thus, they are highlighted poor conditions of physical-chemical of analyzed pulp because of the large percentage of mismatches, especially as the content of soluble solids, ascorbic acid and total solids, the latter being an indicator of adulteration by adding water in the pulp. Therefore, it is necessary the adoption of better practices for manufacturing and storage, plus a rigorous selection of raw materials for these industries in order to meet the Standards of Quality and Identity and thus meet the expectatives and preferences of consumers every day more demanding.

Key words: Frozen fruit pulp. Physical-chemical analysis. Quality Control.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Percentual de inadequação de acordo com as análises físico-químicas

Gráfico 2: Percentual de inadequação segundo marca escolhida.

Gráfico 3: Percentual de inadequação segundo sabor escolhido.

Gráfico 4: Percentual de amostras com Sólidos Totais inferiores à Legislação, segundo marca escolhida.

Gráfico 5: Percentual de amostras com Sólidos Totais inferiores à Legislação, segundo sabor escolhido.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Valores de referência das análises físico-químicas estabelecidos para o sabor goiaba.

Tabela 2: Valores de referência das análises físico-químicas estabelecidos para o sabor cajá.

Tabela 3: Valores de referência das análises físico-químicas estabelecidos para o sabor graviola.

Tabela 4: Valores de referência das análises físico-químicas estabelecidos para o sabor manga.

Tabela 5: Valores de referência das análises físico-químicas estabelecidos para o sabor mangaba.

Tabela 6: Média Geral e Desvio Padrão encontrados nas análises físico-químicas referente aos sabores goiaba, cajá, graviola, manga e mangaba.

Tabela 7: Análises físico-químicas alteradas segundo marca escolhida.

Tabela 8: Análises físico-químicas alteradas segundo sabor escolhido.

1	INTRODUÇÃO	11
2	OBJETIVOS	13
2.1	Objetivos gerais	13
2.2	Objetivos específicos	13
3	REFERENCIAL TEÓRICO	14
3.1	A importância das frutas na alimentação	14
3.2	O crescimento das indústrias fabricantes de polpas de frutas	16
3.3	A importância do controle de qualidade em alimentos	18
3.4	Análises físico-químicas em polpas de frutas congeladas	20
4	MATERIAIS E MÉTODOS	22
4.1	Materiais	22
4.1.1	Amostragem	22
4.1.2	Obtenção das Amostras	22
4.2	Métodos	24
4.2.1	Sólidos Solúveis em °Brix, a 20°C	26
4.2.2	pH	26
4.2.3	Acidez Total expressa em ácido cítrico	26
4.2.4	Açúcares Totais	27
4.2.5	Ácido Ascórbico	28
4.2.6	Sólidos Totais	28
5	RESULTADOS	29
6	DISCUSSÕES	37
7	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	46
	REFERÊNCIAS	47

1 INTRODUÇÃO

As frutas são constituintes fundamentais da dieta humana devido aos seus valores nutritivos e por satisfazerem os hábitos alimentares de grande parte da população (ABREU; NUNES; OLIVEIRA, 2003).

Por serem perecíveis e deteriorarem-se em poucos dias, as frutas têm sua comercialização "in natura" dificultada a grandes distâncias, e, além disso, estima-se que as perdas nutricionais pós-colheita variem de 15 a 50% (BUENO et al., 2002).

Portanto, a conservação de produtos hortícolas nas mais baixas temperaturas em que eles possam ser armazenados é a característica mais importante nos sistemas modernos de distribuição na maioria dos produtos (GUTIERREZ; SPOTO, 2006).

Para Andrade (2006), a refrigeração é um bom método de conservação visto que promove diminuição da velocidade da taxa respiratória do fruto, e conseqüentemente todas as reações metabólicas relacionadas ao amadurecimento do fruto.

Em relação à utilização das frutas como matéria-prima para fabricação de diversos produtos alimentícios, destaca-se a fabricação de polpas de frutas congeladas, as quais são amplamente utilizadas para a elaboração de sucos e refrescos comercializados em escolas, lanchonetes, restaurantes, além de serem usadas nos lares e em hospitais (ARRUDA; ROSA; LIMA, 2006).

Segundo a Instrução Normativa nº 01, de 07 de janeiro de 2000, polpa de fruta é "o produto não fermentado, não concentrado, não diluído, obtida pelo esmagamento de frutos polposos, através de um processo tecnológico adequado, com um teor mínimo de sólidos totais proveniente da parte comestível do fruto" (BRASIL, 2000).

As características físicas, químicas e sensoriais deverão ser as provenientes do fruto de sua origem, observando-se os limites mínimos e máximos designados para cada polpa de fruta, previstos na legislação vigente. Tais características não deverão ser alteradas por equipamentos, utensílios, recipientes e embalagens utilizadas durante o seu processamento e comercialização (BRASIL, 2000).

Por ser um produto de baixo custo, pela facilidade de processamento obtido através da tecnologia disponível atualmente, e devido à maior necessidade da

obtenção de alimentos de preparo rápido, houve um aumento no número de fabricantes de polpas de frutas congeladas em função da variedade de frutas com sabores exóticos (MACHADO et al., 2007).

Porém, o crescimento na produção vem alertando várias instituições a respeito da qualidade da fabricação e do produto final, pois têm sido encontradas polpas comercializadas com alterações de suas características organolépticas, evidenciando-se modificações de características química e bioquímica do produto, em virtude, provavelmente de problemas associados à deficiência nas técnicas de processamento e/ou armazenamento do produto (SANTOS; SALLES [200-?]).

Além disso, o processo físico freqüentemente utilizado para a conservação de polpas é o congelamento, que na maioria das vezes é realizado em freezers domésticos. Dependendo da carga utilizada o processo pode demorar até 24 horas para se completar totalmente, desencadeando assim, reações químicas ou físicas, além de alterações microbiológicas que afetarão a qualidade do produto (MOUCHREK FILHO, et al., 2007).

Vale ressaltar que apesar das frutas e polpas de frutas serem imprescindíveis à alimentação e fazerem parte dos hábitos alimentares da população, são poucos os estudos que avaliam a qualidade físico-química de polpas de frutas congeladas.

Dessa forma, a avaliação das condições físico-químicas de polpas de frutas congeladas torna-se importante, uma vez que as mesmas refletem as condições de preparo e armazenamento do produto.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliar a qualidade físico-química de polpas de frutas congeladas comercializadas no município de Natal-RN.

2.2 Objetivos Específicos

- Verificar se as polpas de frutas analisadas obedecem aos Padrões de Identidade e Qualidade para Polpas de Frutas;
- Observar as marcas e sabores mais associados às alterações nas análises físico-químicas realizadas;
- Avaliar a existência de adulteração por adição de água nas marcas polpas de frutas avaliadas.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 A importância das frutas na alimentação

O grupo de alimentos de origem vegetal é o principal responsável pelo fornecimento de energia e grande parte dos nutrientes na alimentação, sendo composto por diversos itens, com características e composição próprias (DOMENE; VITOLO, 2005).

Denomina-se fruta, a parte polposa que rodeia a semente das plantas. As frutas possuem aroma característico, são ricas em suco, normalmente possuem sabor doce, e, podem na maioria das vezes, ser consumidas cruas (PHILIPPI; JAIME; FERREIRA, 2008).

As frutas geralmente são constituídas de água, (de 2% a 10% nos frutos secos a 60% a 85% nas frutas mais tenras), carboidratos, proteínas, vitaminas e sais minerais, sendo estes últimos a maior contribuição das frutas para a alimentação humana. O potássio e o magnésio são os principais sais minerais encontrados, e em relação às vitaminas, as mais encontradas são a vitamina A, B1, B3 e C (NASCENTE, 2003).

Além de fornecer vitaminas e minerais, as frutas juntamente com os legumes e verduras representam os principais grupos de alimentos responsáveis pelo fornecimento de fibras, sendo todos esses componentes importantes para a promoção da saúde, além, de fazerem parte das recomendações diárias para uma dieta saudável (ANDRADE, 2006).

Esses grupos devem estar presentes em todas as refeições diariamente, pois contribuem para a diminuição do risco de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), as quais têm tido sua incidência crescente em todo o mundo (PHILIPPI; JAIME; FERREIRA, 2008).

O grupo das DCNT engloba majoritariamente, doenças cardiovasculares, diabetes, câncer e doenças respiratórias crônicas. Muitas doenças deste grupo têm fatores de risco comuns, e demandam por assistência continuada de serviços e ônus progressivo, na razão direta do envelhecimento dos indivíduos e da população (ACHUTTI; AZAMBUJA, 2004).

O consumo inadequado de frutas, verduras e legumes é um dos cinco principais fatores associados à carga total de doenças segundo a OMS (PHILIPPI, JAIME; FERREIRA, 2008).

Há um grande interesse na associação entre o consumo de frutas, legumes e verduras e os benefícios para a saúde humana.

Devido ao fato de o estresse oxidativo ter um papel significativo no processo da maioria das doenças no envelhecimento, os prováveis benefícios desses grupos de alimentos são atribuídos à sua capacidade antioxidante (PHILIPPI; JAIME; FERREIRA, 2008). Wang, Cao e Prior (1996 *apud* MELO et al. 2008) ressaltam ainda que, a capacidade antioxidante e o efeito protetor exercido por estes alimentos têm sido atribuídos à presença de fitoquímicos, dentre os quais se destacam os polifenóis.

Os fitoquímicos são substâncias biologicamente ativas presentes em plantas que lhes conferem cor, sabor, odor e proteção contra doenças. Nos últimos anos, pesquisadores evidenciaram que estes compostos químicos também protegem nosso organismo contra doenças (CRAVEIRO; CRAVEIRO, 2003).

Segundo Melo et al. (2008), as frutas, principais fontes dietéticas de polifenóis, em função de fatores intrínsecos (variedade e estágio de maturação) e extrínsecos (condições climáticas) apresentam, em termos quantitativos e qualitativos, composição variada desses constituintes. Por sua vez, a eficácia da ação antioxidante depende da estrutura química e da concentração destes fitoquímicos no alimento.

Steffen et al. (2003 *apud* PHILIPPI; JAIME; FERREIRA, 2008), ressaltam que o efeito protetor do consumo de frutas, legumes e verduras pode se estender além da capacidade antioxidante, visto que o consumo desses alimentos pode ainda diminuir os riscos de morte relacionados à doenças coronarianas e acidente vascular cerebral, através da modificação plaquetária, concentração de homocisteína, pressão sanguínea, substituição dos ácidos graxos na dieta, bem como a redução de gordura saturada.

Estudos epidemiológicos apontam ainda que o baixo consumo de frutas e legumes associado ao aumento no consumo de carnes, podem aumentar o risco de câncer no estômago (NISHIMOTO et al., 2002 *apud* GUERRA; GALO; MENDONÇA, 2005).

Além das DCNT, o consumo inadequado de frutas, legumes e verduras pode ter como consequência, um inadequado teor de vitaminas e minerais no organismo, levando potencialmente a estados de carência nutricional, sendo conhecidas diversas manifestações patológicas por ela produzidas.

Diante do exposto conclui-se que o consumo de frutas, legumes e verduras é primordial ao organismo, visto que tais grupos de alimentos possuem em sua composição diversos nutrientes que atuam em variadas funções do organismo e previnem diversos tipos de doenças.

3.2 O crescimento das indústrias fabricantes de polpas

Há algum tempo que a sociedade cada vez mais vem tendo uma preocupação com a qualidade de vida, principalmente no que diz respeito à alimentação, resultando diretamente no crescimento de setores de alimentos saudáveis, como as frutas (KEPLER; FAIR, [200-?]).

Os grandes centros urbanos, cientes da importância das frutas na dieta humana, criaram diversos produtos derivados que apresentaram maior conveniência, onde características como cor e sabor da fruta "in natura" eram mantidas, assim como seus componentes nutricionais e funcionais (KEPLER; FAIR, [200-?]).

Segundo Nascente (2003), o Brasil é o segundo maior produtor mundial de frutas, alcançando a marca de 32 milhões de toneladas ao ano, contribuindo com 10% da produção mundial.

Além disso, por se tratar de um país de grande extensão e de climas variados, é possível encontrar diversos tipos de frutas durante a maioria dos meses do ano (GUTIERREZ; SPOTO, 2006).

Tecnologicamente, através de processos físicos como a aplicação do frio e calor, vários produtos podem ser elaborados a partir das frutas, como por exemplo, as frutas dessecadas, frutas congeladas e polpas de frutas. Esses procedimentos tecnológicos visam aumentar a vida de prateleira do produto através da redução de sua atividade água, fornecendo ao consumidor variedades na utilização destas fontes de vitaminas e minerais (ANDRADE, 2006).

De acordo com Brasil (2000), polpa de fruta é o produto obtido por esmagamento das partes comestíveis de frutas carnosas por processos tecnológicos adequados. O produto deve ser preparado com frutas sãs, limpas, isentas de parasitos e de detritos animais ou vegetais. Não deve conter fragmentos das partes não comestíveis da fruta, nem substâncias estranhas à sua composição normal, e em relação à adição de sacarose, esta só será tolerada desde que a proporção seja declarada no rótulo.

As principais etapas do processamento de polpas de frutas são compostas pela recepção, lavagem, seleção, descascamento, desintegração/trituração, despulpamento, acabamento, tanque de equilíbrio, desaeração, pasteurização, envasamento, congelamento e armazenamento (SEBRAE-MG, 2008).

O principal fator que deve ser levado em consideração na escolha do local de processamento é a proximidade do mercado fornecedor, visto que a obtenção da matéria-prima e seu transporte são aspectos importantes no processo produtivo e geram muitos custos. Além disso, também é importante estar próximo do mercado consumidor, uma vez que pode-se reduzir os custos com transporte na destinação final (KEPLER; FAIR, [200-?]).

A indústria de polpas congeladas de frutas tem se expandido bastante nos últimos anos, notadamente no Nordeste do Brasil. As unidades fabris se compõem, em sua maioria, de pequenos produtores, onde a maioria utiliza processos artesanais, sem a devida observância das técnicas adequadas de processamento (OLIVEIRA et al., 1999).

As principais regiões produtoras de frutas no país são o Sudeste e o Nordeste, destacando respectivamente os estados de São Paulo e Bahia, os quais não coincidentemente, são também os mais competitivos no setor de indústria de polpa de fruta (KEPLER; FAIR, [200-?]).

O processamento de frutas para a obtenção de polpas é uma atividade agroindustrial importante, na medida em que agrega valor econômico à fruta, evitando desperdícios e minimizando perdas que podem ocorrer durante a comercialização do produto "in natura" (SANTOS et al., 2004). Além disso, é também mais flexível no aspecto transporte e armazenamento do produto, visto que a polpa de fruta tem validade bem maior do que a fruta em sua forma natural, além de que possui manuseio mais fácil.

A polpa congelada, por apresentar características de praticidade, vem se tornando popular, não só entre as donas de casa, mas também em restaurantes, hotéis, lanchonetes e hospitais, onde é utilizada, principalmente, na elaboração de sucos. Por causa desse largo consumo, as polpas passaram a ser amplamente comercializadas para diversas indústrias que as utilizam para produzir iogurtes, doces, biscoitos, bolos, sorvetes, refrescos e alimentos infantis (SANTOS et al., 2004).

3.3 A importância do controle de qualidade em alimentos

Entende-se como qualidade um conjunto de características que diferenciam as unidades individuais de um produto e possuem significância no grau de aceitabilidade pelo consumidor (GUTIERREZ; SPOTO, 2006).

O controle de qualidade é um sistema de proteção ao produtor e ao consumidor, cujo principal objetivo é o de assegurar, ao industrial, a fabricação de alimento de excelente padrão e de propiciar, ao consumidor, produto em condições de cumprir sua finalidade de alimentar e nutrir (EVANGELISTA, 2005).

A tecnologia alimentar é essencial nas análises de controle de qualidade em alimentos. É definida como o vínculo entre a produção e o consumo dos alimentos e se ocupa de sua adequada manipulação, elaboração, preservação, armazenamento e comercialização. A fim de se alcançar um bom rendimento, a tecnologia de alimentos deve estar intimamente ligada aos métodos e progressos da produção agrícola de um lado, aos princípios e práticas da nutrição humana de outro (GAVA, 1984).

Um alimento de qualidade e apto para o consumo deve ser seguro, ou seja, não causar doença ou injúria ao consumidor (CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION, 1994 *apud* SOUZA, 2006).

Atualmente, a competitividade industrial atinge índices elevados e a conscientização do consumidor é crescente em relação à qualidade, e, dessa forma é essencial a adoção por parte das indústrias de métodos eficientes, a fim de garantir a qualidade de seus produtos, onde as Boas Práticas de Fabricação são

procedimentos necessários para a obtenção de alimentos inócuos e saudáveis (ARRUDA; ROSA; LIMA, 2006).

A utilização de matéria-prima de baixa qualidade resulta na obtenção de produtos industrializados que pecam pela aparência e outras características organolépticas, contribuindo para gerar uma atmosfera de descrédito e desconfiança por parte do consumidor (GAVA, 1984).

Em relação à utilização de frutas como matéria-prima, fatores como colheita, manuseio, armazenamento e conservação, são primordiais na garantia da qualidade do produto final (GUTIERREZ; SPOTO, 2006).

O controle de qualidade físico-química de produtos à base de frutas está diretamente relacionado com a qualidade e quantidade dos frutos utilizados, ao processo tecnológico e o estado de conservação (ANDRADE, 2006).

No que diz respeito às polpas de frutas, estas são conservadas através do congelamento, visto que se trata de um produto de alta perecibilidade.

O congelamento surge como uma tecnologia que alia a qualidade à redução de perdas. Em relação às frutas, alguns princípios fundamentais devem ser levados em consideração, como por exemplo, a aplicação do frio ser realizada o mais breve possível após a colheita ou o preparo dos alimentos, os produtos devem ser conservados em temperatura constante, e o processo não deve ser interrompido em hipótese alguma (MIGUEL; SPOTO, 2006).

Por se tratar de produto congelado, o consumidor pode acreditar que prazo de validade seja de um ano, entretanto, alterações de natureza química, físico-químicas ou sensoriais, durante o armazenamento, podem afetar as suas características iniciais, comprometendo a qualidade do produto (OLIVEIRA et al., [200-?]).

O crescimento na produção de polpas de frutas vem alertando várias instituições visto que têm sido encontradas polpas comercializadas com alterações de suas características organolépticas, evidenciando modificações de características química e bioquímica do produto, em virtude, provavelmente de problemas associados à deficiência nas técnicas de processamento e/ou armazenamento do produto (SANTOS; SALLES, [200-?]).

A qualidade e segurança de frutas e hortaliças frescas dependem também de sua microbiota. Cada etapa percorrida entre o produtor e o consumo final influenciará os aspectos microbiológicos do produto, comprometendo a qualidade e

segurança do produto através da população de microrganismos (BRACKETT, 1992 *apud* NASCIMENTO; SILVA; CATANOZI, 2003).

Além de identificar se o produto final está ou não apto para o consumo, as análises de controle de qualidade também têm o objetivo de identificar se houve fraude no alimento, ou seja, más condições estruturais que conseqüentemente podem alterar suas condições sanitárias.

As fraudes em alimentos, buscando sempre a conferir maiores lucros, se verificam através de várias operações, que procuram ocultar ou mascarar as más condições estruturais e sanitárias dos produtos, e atribuir-lhes requisitos que não possuem (EVANGELISTA, 2005).

Em relação às polpas de frutas, as fraudes mais comuns são as por adulteração.

Alimento adulterado é aquele que foi privado de forma parcial ou total, de seus elementos úteis ou característicos, substituídos ou não por outros inertes ou estranhos, que tenha sido adicionado de aditivos não autorizados ou submetidos a tratamento de qualquer natureza, para dissimular ou ocultar alterações, deficiente de qualidade de matéria-prima ou defeitos de elaboração (CÓDIGO ALIMENTÁRIO ARGENTINO *apud* EVANGELISTA, 2005).

As adulterações em polpas de frutas geralmente são realizadas por adição de água, o que tem como objetivo aumentar o peso do produto.

As indústrias de polpa têm buscado alternativas para se adaptarem, dentro de suas realidades e limitações, às novas legislações e, sem perder de vista, o perfil do novo consumidor que exige cada vez mais um produto de qualidade. Assim sendo, um prazo de validade adequado para os seus produtos que garanta e mantenha a qualidade inicial das matérias primas até o prazo final, constitui-se num avanço significativo para o setor (OLIVEIRA et al., [200-?]).

3.4 Análises físico-químicas em polpas de frutas congeladas

O Regulamento Técnico Geral para a Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para polpa de fruta do Ministério da Agricultura tem o objetivo estabelecer

os padrões de identidade e as características mínimas de qualidade gerais a que deverá observar o produto destinado ao consumo como bebida (BRASIL, 2000).

Baseado neste Regulamento, alguns estudos têm sido realizados a fim de identificar se as polpas de frutas congeladas encontram-se adequadas de acordo com a Legislação Vigente.

Bueno et al. (2002), ao analisar amostras de polpas congeladas nos sabores cupuaçu, acerola, goiaba, cacau, manga, cajá, uva, caju, mamão, melão, abacaxi, siriguela, umbu, morango e açaí, diagnosticou que das 13 amostras que apresentam limites estabelecidos pela legislação vigente, 4 (31%) se enquadravam como produto em desacordo com a mesma legislação.

Oliveira et al. (1999), ao avaliar os parâmetros físico-químicos de polpas de frutas congeladas nos sabores acerola, cajá e caju obteve um grande percentual de inadequação, visto que 68,2% das amostras de polpa de cajá, 59,1% referente ao sabor caju e 40,7% das amostras de polpa de acerola, não se enquadraram nos padrões para suco das mesmas frutas.

Também ao realizar análises físico-químicas de polpas de frutas congeladas nos sabores melão e morango, Martins et al. (2004), concluiu que nenhuma das polpas de melão avaliadas estava de acordo com os Padrões de Identidade e Qualidade do Ministério da Agricultura.

Para Machado et al. (2007), a falta de Padrões de Identidade e Qualidade para algumas frutas e o não cumprimento da legislação por parte de alguns fabricantes, dificulta a padronização e fiscalização do produto.

A necessidade de diretrizes para a elaboração de padrões de qualidade para todos os sabores de polpas de frutas, bem como uma fiscalização eficiente, se torna necessária em função da atual situação de comercialização do produto, o qual está deixando muito a desejar (ARRUDA; ROSA; LIMA, 2006).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Materiais

Os materiais utilizados constaram de polpas de frutas congeladas provenientes de supermercados, além dos reagentes, vidrarias e equipamentos disponíveis no Laboratório de Bromatologia da Faculdade Natalense para o Desenvolvimento do Rio Grande do Norte (FARN).

4.1.1 Amostragem

Foram analisadas 23 amostras de polpas de frutas congeladas, nos sabores goiaba, cajá, graviola, manga e mangaba, sendo estas correspondentes a cinco marcas diferentes.

4.1.2 Obtenção das Amostras

As amostras de polpas de frutas congeladas foram adquiridas em diferentes supermercados de grande porte da cidade Natal – RN na qualidade de consumidor, na quantidade de 500 g, para cada marca e sabor, sendo estes divididos em cinco saquinhos de 100 g, conforme embalagem de comercialização.

Para as marcas 1 (um), 2 (dois), 3 (três) e 4 (quatro), obteve-se êxito na aquisição de todos os sabores, porém, não foi possível adquirir os sabores manga e manga para a marca 5, devido aos mesmos estarem em falta no mercado regional.

Em relação às quantidades usadas nas análises físico-químicas, esta foi estabelecida de acordo com o preconizado na metodologia para cada análise.

Após a obtenção das amostras, estas foram transportadas ao Laboratório de Bromatologia da Faculdade Natalense para o Desenvolvimento do Rio Grande do Norte (FARN), para a determinação das características físico-químicas.

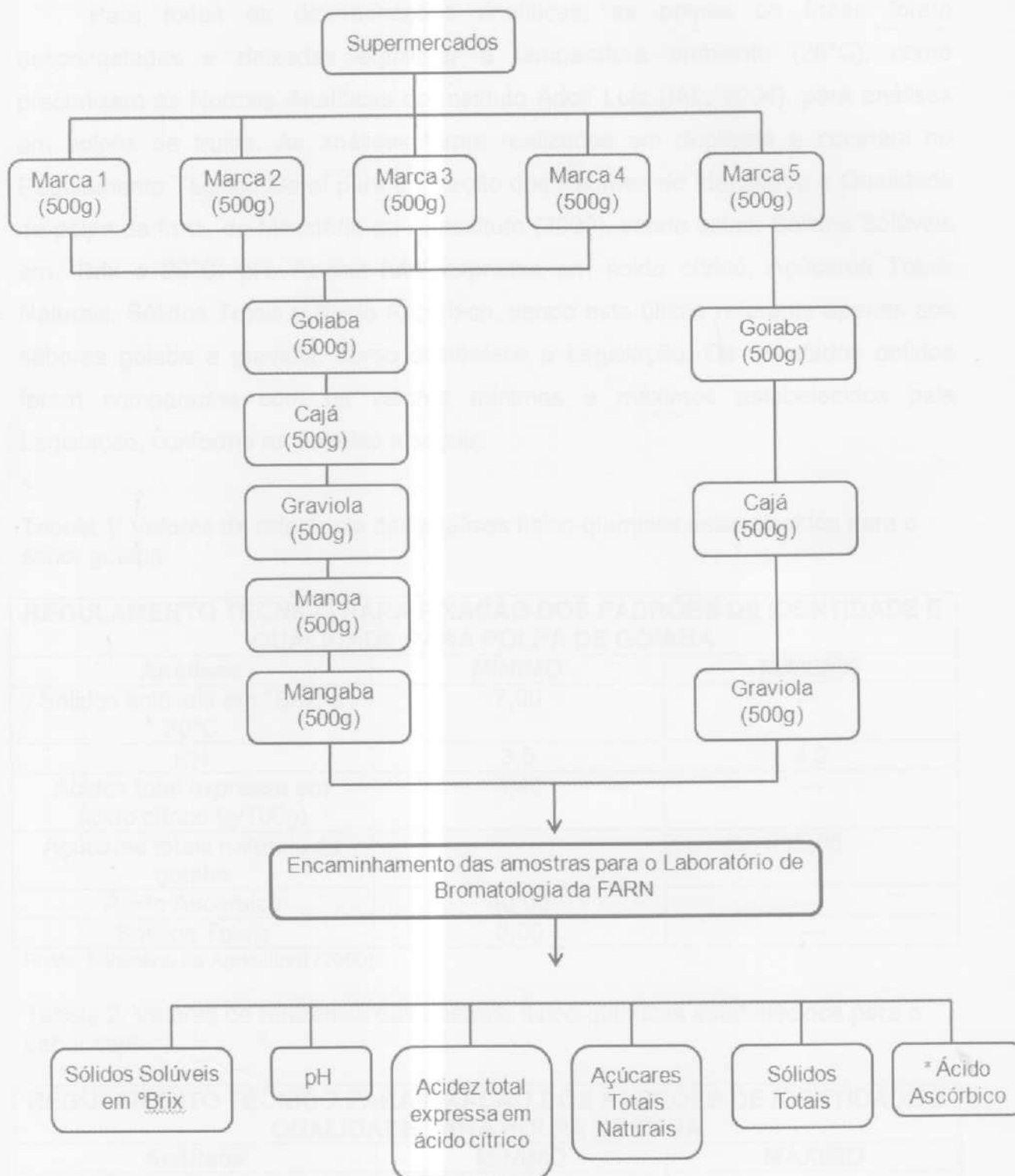


Figura 1: Fluxograma da coleta de amostras para a realização das análises físico-químicas.

Fonte: Elaboração Própria (2008)

4.2 Métodos

Para todas as determinações analíticas, as polpas de frutas foram descongeladas e deixadas equilibrar à temperatura ambiente (26°C), como preconizam as Normas Analíticas do Instituto Adolf Lutz (IAL, 2004), para análises em polpas de frutas. As análises foram realizadas em duplicata e constam no Regulamento Técnico Geral para a Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade de polpa de fruta, do Ministério da Agricultura (2000), sendo estas: Sólidos Solúveis em °Brix a 20°C, pH, Acidez total expressa em ácido cítrico, Açúcares Totais Naturais, Sólidos Totais e Ácido Ascórbico, sendo esta última referente apenas aos sabores goiaba e graviola, como estabelece a Legislação. Os resultados obtidos foram comparados com os valores mínimos e máximos estabelecidos pela Legislação, conforme as Tabelas a seguir:

Tabela 1: Valores de referência das análises físico-químicas estabelecidos para o sabor goiaba.

REGULAMENTO TÉCNICO PARA FIXAÇÃO DOS PADRÕES DE IDENTIDADE E QUALIDADE PARA POLPA DE GOIABA		
Análises	MÍNIMO	MÁXIMO
Sólidos solúveis em °Brix, a 20°C	7,00	---
PH	3,5	4,2
Acidez total expressa em ácido cítrico (g/100g)	0,40	---
Açúcares totais naturais da goiaba	----	15,00
Ácido Ascórbico	40,00	---
Sólidos Totais	9,00	---

Fonte: Ministério da Agricultura (2000)

Tabela 2: Valores de referência das análises físico-químicas estabelecidos para o sabor cajá.

REGULAMENTO TÉCNICO PARA FIXAÇÃO DOS PADRÕES DE IDENTIDADE E QUALIDADE PARA POLPA DE CAJÁ		
Análises	MÍNIMO	MÁXIMO
Sólidos solúveis em °Brix, a 20°C	9,00	----
PH	2,2	----
Acidez total expressa em	0,90	----

ácido cítrico (g/100g)		10,00
Açúcares totais naturais do cajá	---	12,00
Sólidos Totais	9,50	----

Fonte: Ministério da Agricultura (2000)

Tabela 3: Valores de referência das análises físico-químicas estabelecidos para o sabor graviola.

REGULAMENTO TÉCNICO PARA FIXAÇÃO DOS PADRÕES DE IDENTIDADE E QUALIDADE PARA POLPA DE GRAVIOLA		
Análises	MÍNIMO	MÁXIMO
Sólidos solúveis em °Brix, a 20°C	9,00	----
PH	3,50	----
Acidez total expressa em ácido cítrico (g/100g)	0,60	----
Açúcares totais naturais da graviola	6,50	17,00
Ácido Ascórbico	10,00	----
Sólidos Totais	12,00	----

Fonte: Ministério da Agricultura (2000)

Tabela 4: Valores de referência das análises físico-químicas estabelecidos para o sabor manga.

REGULAMENTO TÉCNICO PARA FIXAÇÃO DOS PADRÕES DE IDENTIDADE E QUALIDADE PARA POLPA DE MANGA		
Análises	MÍNIMO	MÁXIMO
Sólidos solúveis em °Brix, a 20°C	11,00	----
PH	3,3	4,5
Acidez total expressa em ácido cítrico (g/100g)	0,32	----
Açúcares totais naturais da manga	---	17,00
Sólidos Totais	14,00	----

Fonte: Ministério da Agricultura (2000)

Tabela 5: Valores de referência das análises físico-químicas estabelecidos para o sabor mangaba.

REGULAMENTO TÉCNICO PARA FIXAÇÃO DOS PADRÕES DE IDENTIDADE E QUALIDADE PARA POLPA DE MANGABA		
Análises	MÍNIMO	MÁXIMO
Sólidos solúveis em °Brix, a 20°C	8,00	---
PH	2,80	---
Acidez total expressa em ácido cítrico (g/100g)	0,70	---

Açúcares totais naturais da mangaba	----	10,00
Sólidos Totais	8,50	---

Fonte: Ministério da Agricultura (2000)

4.2.1 Sólidos Solúveis em °Brix, a 20°C

Brix é a percentagem em peso de sólidos solúveis. Sua determinação foi estimada pela medida de seu índice de refração por comparação com Tabelas de Referências do IAL (2004).

Para essa análise, foi utilizado um refratômetro manual BEL Photonics, modelo RMI/RMT, o qual foi zerado e, posteriormente, transferiu-se de 3 a 4 gotas da amostra homogeneizada para o seu prisma. Feito isso, realizou-se a leitura direto na escala em graus Brix.

4.2.2 pH

As medidas de pH foram determinadas através de leitura direta em pHmetro WTW modelo 330i/SET.

4.2.3 Acidez Total expressa em ácido cítrico

A determinação de acidez pode fornecer um dado valioso na apreciação do estado de conservação de um produto alimentício (IAL, 2004). Sua determinação baseou-se na titulação da polpa com NaOH (0,1N) e empregando-se fenolftaleína como indicador para os sabores cajá, manga e mangaba, e, Azul de Metileno e Vermelho de Metila (indicador misto) para os sabores goiaba e graviola.

Foram pesados 5 gramas da amostra em um elermeyer de 250mL e adicionados 100 mL de água destilada. Ao agitar a solução, adicionou-se 3 gotas do

indicador e realizou-se a titulação com hidróxido de sódio – NaOH (0,1N), até atingir a coloração rósea.

O resultado foi expresso em grama por cento de ácido cítrico, conforme determinação dos Padrões de Identidade e Qualidade para os sabores analisados.

4.2.4 Açúcares Totais

O princípio da análise de açúcares baseia-se na oxidação do açúcar redutor, o qual irá reduzir o cobre que, por sua vez, precipitará o iodeto de potássio, liberando iodo.

Após sucessivas reações de óxido-redução, devido à unidade redutora presente no açúcar, o iodo formado no meio reacional é determinado utilizando tiosulfato de sódio.

Foram transferidos 2 gramas da amostra com o auxílio de um funil, e 50 mL de água destilada para um balão volumétrico de 200mL. Em seguida, acidificou-se a solução com 0,5mL de ácido clorídrico concentrado e agitou-se. Posteriormente, a solução foi aquecida em banho-maria por 15 minutos, até que se atingisse o estado de ebulição, e em seguida a mesma foi resfriada em água corrente. Após isso, a solução foi neutralizada com NaOH 40%, e foram adicionadas 10mL das soluções Carrez I e Carrez II, onde posteriormente completou-se o volume do balão com água destilada e agitou-se. Em seguida a solução foi filtrada e 10 mL desta juntamente com 10 ml de água destilada foram transferidos para 25 mL da solução Luff-Schoorl, em um elermeyer de 500 mL com borda esmerilhada. Essa solução foi deixada na chapa aquecedora por 10 minutos até que entrasse em ponto de ebulição, e, em seguida a mesma foi resfriada. Adicionou-se 3g de iodeto de potássio em 25 mL de solução de ácido sulfúrico (H_2SO_4) a 20%, agitando lentamente, e em seguida acrescentou-se 1 mL da solução de amido. Por fim, a solução foi titulada com tiosulfato de sódio (0,1N) até o desaparecimento do indicador. O resultado obtido foi expresso em grama por cento.

4.2.5 Ácido Ascórbico

A determinação do ácido ascórbico foi realizada pelo método titulométrico através do iodato de potássio, o qual baseia-se na oxidação do ácido pelo iodato de potássio.

Foram pesados 50g da amostra homogeneizada em um elermeyer de 250 mL, e em seguida, adicionou-se 10 mL de solução de ácido sulfúrico (H_2SO_4) a 20%. Feito isso, adicionou-se 1 mL da solução de iodato de potássio a 10% juntamente com 1 mL de solução indicadora de amido a 1% . Após isso, a solução foi titulada com iodato de potássio até descoloração do indicador.

O resultado obtido foi expresso em miligrama por cento.

4.2.6 Sólidos Totais

A determinação dos sólidos totais baseia-se na perda de massa por secagem sob pressão reduzida a 70°C.

Pesou-se 10g da amostra da polpa descongelada em cápsula de porcelana, previamente tarada em balança analítica. Feito isso, colocou-se a cápsula com a amostra em estufa a 70°C durante 6 horas. Posteriormente, resfriou-se a cápsula em dessecador por 30 minutos e pesou-se até a obtenção de peso constante. O resultado foi expresso em grama por cento.

5 RESULTADOS

A Tabela 6 mostra a média geral e o desvio padrão obtidos através de todos os resultados de cada análise físico-química referente aos sabores goiaba, cajá, graviola, manga e mangaba. Dessa forma, pôde-se comparar se as médias obtidas para cada análise e sabor estão de acordo com a Legislação, e qual sabor variou mais para cada análise.

Tabela 6: Média Geral e Desvio Padrão encontrados nas análises físico-químicas referentes aos sabores goiaba, cajá, graviola, manga e mangaba:

ANÁLISES	MÉDIA E DESVIO PADRÃO			
	GOIABA (média + dp)	CAJÁ (média + dp)	GRAVIOLA (média + dp)	MANGA (média + dp)
Sólidos solúveis em °Brix, a 20°C	6,90 ± 2,00	9,20 ± 1,76	9,24 ± 2,42	14,39 ± 5,80
				8,06 ± 2,15
PH	3,61 ± 0,07	2,42 ± 0,15	3,38 ± 0,18	3,89 ± 0,40
				3,1 ± 0,20
Acidez total expressa em ácido citríco (g/100g)	0,32 ± 0,06	1,22 ± 0,24	0,69 ± 0,20	0,35 ± 0,15
				0,89 ± 0,19
Açúcares totais naturais da goiaba	5,43 ± 1,50	6,91 ± 1,63	7,3 ± 2,08	8,9 ± 3,49
				5,94 ± 1,42
Ácido Ascórbico	17,93 ± 10,25	-----	6,35 ± 3,98	-----
Sólidos Totais	10,65 ± 2,46	10,51 ± 2,04	11,29 ± 2,67	16,62 ± 7,04
				11,90 ± 2,52

Fonte: Elaboração Própria (2008)

O gráfico 1 apresenta a porcentagem total de inadequações de acordo com cada análise físico-química.

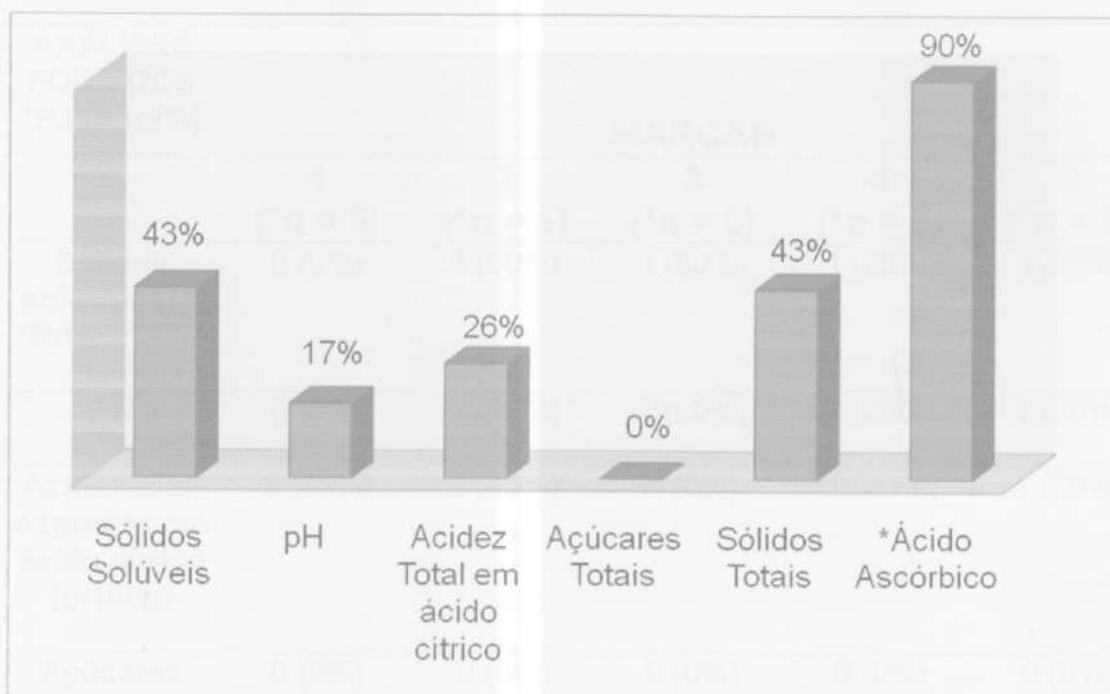


Gráfico 1: Percentual de inadequação de acordo com as análises físico-químicas
Fonte: Elaboração Própria (2008)

* Para esta análise foram avaliadas 10 amostras, uma vez que o Regulamento Técnico Geral para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade de Polpas de Frutas congeladas preconiza o teor de ácido ascórbico apenas para os sabores Graviola e Goiaba avaliados.

Os percentuais de inadequação obtidos nas análises físico-químicas correspondentes a Sólidos Solúveis em °Brix, Ácido Ascórbico e Sólidos Totais mostraram-se altos, sendo esta última, um parâmetro de avaliação da qualidade bastante relevante, pois representa adulteração por adição de água. Dessa forma, temos respectivamente inadequação de 43% para Sólidos Solúveis em °Brix, 90% para Ácido Ascórbico e 43% para Sólidos Totais, sendo desta forma evidenciada a adulteração.

A Tabela 7 representa as alterações obtidas através dos resultados das análises físico-químicas segundo as marcas escolhidas.

Tabela 7 – Análises físico-químicas alteradas segundo marca escolhida:

ANÁLISES FORA DOS *P.I.Q. (n/%)	MARCAS				
	1 (*n = 5)	2 (*n = 5)	3 (*n = 5)	4 (*n = 5)	5 (*n = 3)
Sólidos solúveis em °Brix, a 20°C	0 (0%)	3 (60%)	3 (60%)	1 (20%)	3 (60%)
PH	0 (0%)	1 (20%)	1 (20%)	1 (20%)	1 (20%)
Acidez total expressa em ácido cítrico (g/100g)	2 (40%)	2 (40%)	0 (0%)	1 (20%)	1 (20%)
Açúcares totais naturais	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Ácido Ascórbico	2 (40%)	2 (40%)	1 (20%)	2 (40%)	2 (40%)
Sólidos Totais	0 (0%)	3 (60%)	5 (100%)	0 (0%)	2 (40%)

Fonte: Elaboração Própria (2008)

*P.I.Q.: Padrões de Identidade e Qualidade para polpas de frutas

* "n" corresponde ao número de amostras analisadas para cada marca de polpa de fruta

O Gráfico abaixo representa o percentual de inadequação por marca escolhida, obtido através do número total de amostras inadequadas.

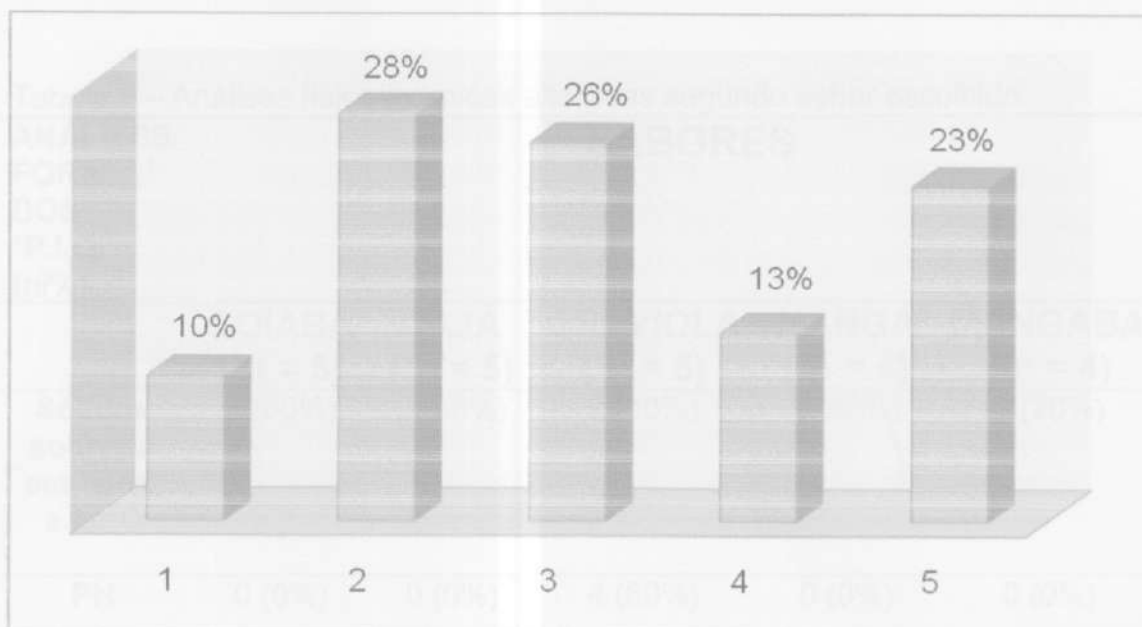


Gráfico 2 – Percentual de inadequação segundo marca escolhida:

A Tabela 8 apresenta as alterações obtidas através dos resultados nas análises físico-químicas, segundo o sabor escolhido.

Tabela 8 – Análises físico-químicas alteradas segundo sabor escolhido:

ANÁLISES FORA DOS *P.I.Q. (n/%)	SABORES				
	GOIABA (*n = 5)	CAJÁ (*n = 5)	GRAVIOLA (*n = 5)	MANGA (*n = 4)	MANGABA (*n = 4)
Sólidos solúveis em °Brix, a 20°C	3 (60%)	2 (40%)	2 (40%)	2 (40%)	1 (20%)
PH	0 (0%)	0 (0%)	4 (80%)	0 (0%)	0 (0%)
Acidez total expressa em ácido citríco (g/100g)	4 (80%)	0 (0%)	1 (20%)	1 (20%)	0 (0%)
Açúcares totais naturais	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Ácido Ascórbico	5 (100%)	----	4 (80%)	-----	-----
Sólidos Totais	1 (20%)	3 (60%)	3 (60%)	2 (40%)	1 (20%)

Fonte: Elaboração Própria (2008)

*P.I.Q.: Padrões de Identidade e Qualidade para polpas de frutas

* "n" corresponde ao número de amostras analisadas para cada sabor

Quanto ao percentual de inadequação segundo sabor escolhido, o gráfico abaixo representa de forma mais específica quais sabores apresentaram-se com maior índice de inadequação.

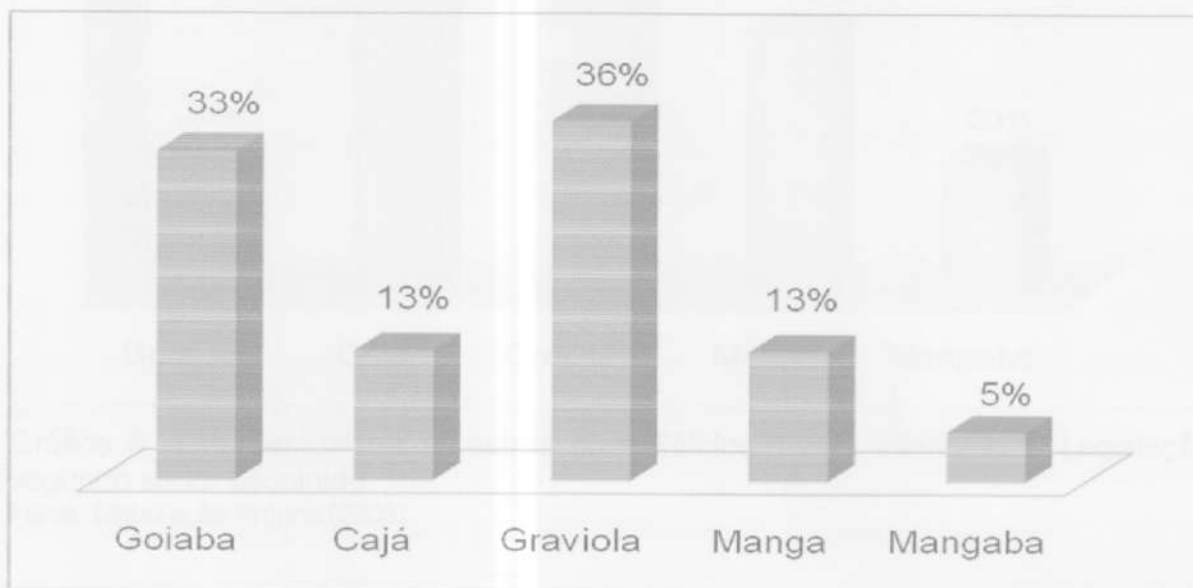


Gráfico 3 – Percentual de inadequação segundo sabor escolhido
Fonte: Elaboração Própria (2008)

Em relação ao percentual de amostras adulteradas por adição de água, os gráficos abaixo explanam quais marcas e sabores apresentaram-se fora da Legislação Vigente, de acordo com este parâmetro.

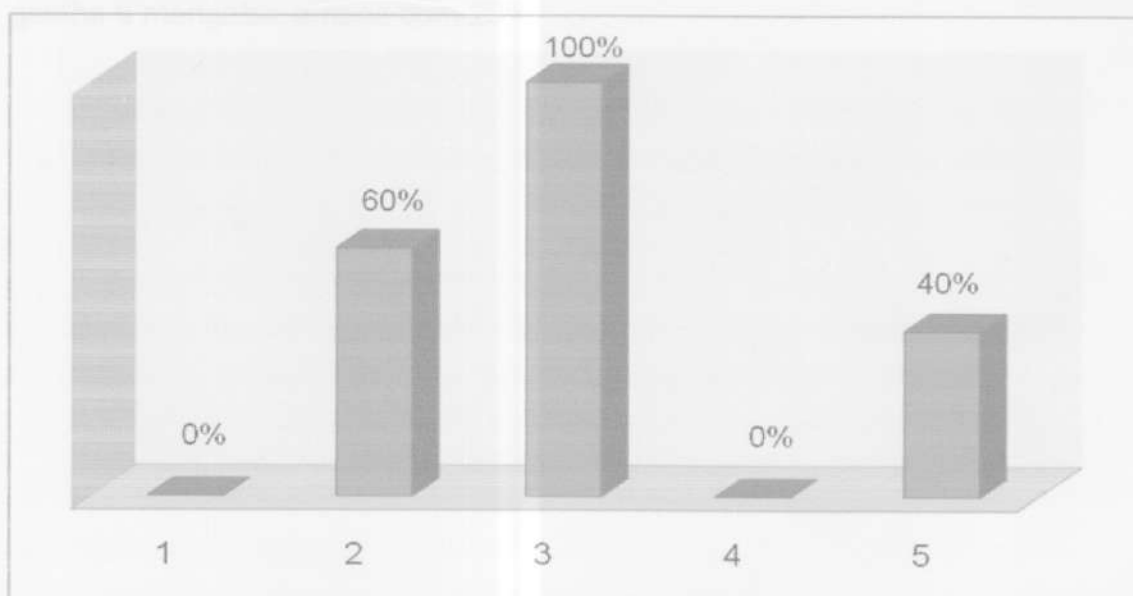


Gráfico 4 – Percentual de amostras com Sólidos Totais inferiores à Legislação, segundo marca escolhida.
Fonte: Elaboração Própria (2008)

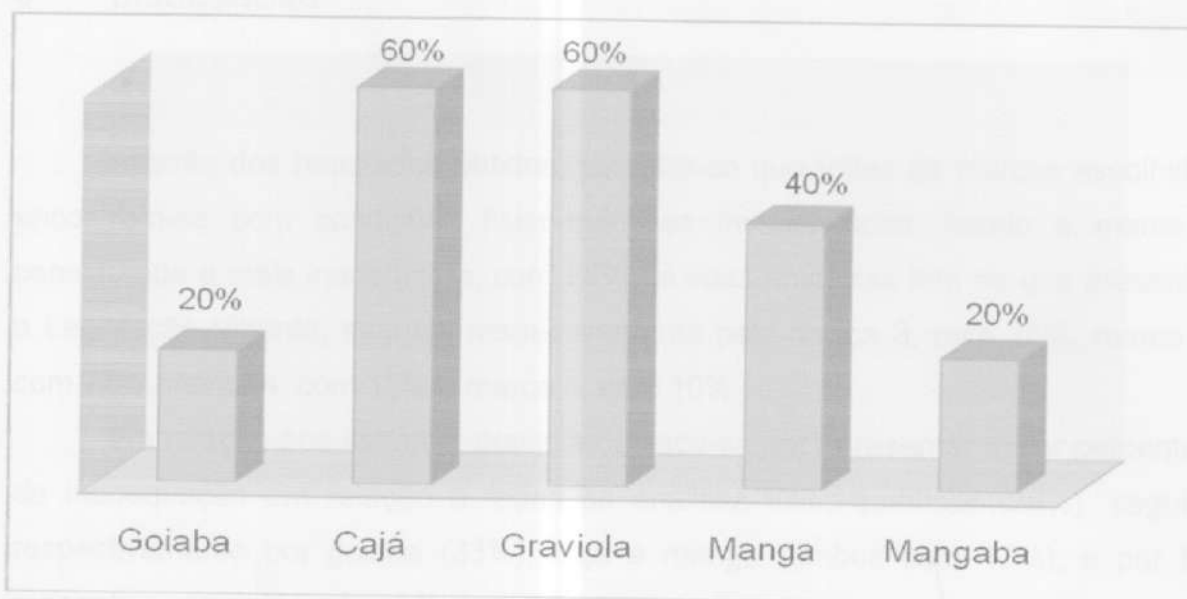


Gráfico 5 – Percentual de amostras com Sólidos Totais inferiores à Legislação, segundo sabor escolhido.

Fonte: Elaboração Própria (2008)

Do total de 5 marcas, 3 apresentaram-se com sólidos totais abaixo do limite mínimo preconizado pela Legislação, o que significa que há mais água que o necessário. O percentual de inadequação corresponde a 60% para a Marca 2, 100% para a Marca 3 e 40% para a Marca 5, estando as Marcas 1 e 4 sem inadequações. Em relação aos sabores, cajá e graviola apresentaram-se com maior percentual de inadequação, ambos com 60%, seguidos respectivamente de manga com 40%, e goiaba e mangaba, ambos com 20%.

6 DISCUSSÕES

Através dos resultados obtidos, percebe-se que todas as marcas escolhidas encontram-se com condições físico-químicas insatisfatórias, sendo a marca 2 considerada a mais inadequada, com 28% de suas amostras fora do que preconiza a Legislação Vigente, seguida respectivamente pela marca 3, com 26%, marca 5, com 23%, marca 4, com 13% e marca 1, com 10%.

Em relação aos sabores, graviola destaca-se por apresentar maior percentual de inadequação em relação à todas as análises físico-químicas (36%), seguido respectivamente por goiaba (33%), cajá e manga (ambos com 13%), e por fim mangaba, que apresentou 5% de inadequação.

A seguir serão discutidos de forma mais específica todos os resultados obtidos através das análises físico-químicas:

• Sólidos Solúveis em °Brix, a 20°C

Sólidos Solúveis, medidos por refratometria, são constituídos por compostos solúveis em água, que representam substâncias tais como açúcares, ácidos, vitamina C e algumas pectinas (OLIVEIRA et al., 1999). O teor de sólidos solúveis analisados apresentou valores que variaram de 5,00°Brix para os sabores mangaba e goiaba das marcas 3 e 5, respectivamente, à 22,23°Brix, para o sabor manga da marca 1.

Em relação à porcentagem total de inadequação, levando-se em consideração a Legislação Vigente para os sabores analisados, 43% das amostras encontram-se fora dos padrões, como mostra o gráfico 1.

O teor de sólidos solúveis para polpas de goiaba variou de 5,00°Brix a 10,15°Brix, com média de 6,90°Brix $\pm$ 2,00, conforme a Tabela 6. A média detectada é inferior às encontradas por MACHADO et al. (2007), BUENO et al. (2002) e OLIVEIRA et al. [200-?], de 7,91°Brix, 8,7°Brix e 7,76°Brix respectivamente, porém é semelhante aos valores relatados por EVAGELISTA; VIEITES (2006), cujo teor de sólidos solúveis variou de 5,67 à 11,27°Brix.

Vale ressaltar que a polpa de goiaba foi a que mais apresentou alterações em relação ao teor de sólidos solúveis, visto que 60% das amostras apresentaram-se fora dos padrões.

A polpa de cajá apresentou variação de sólidos solúveis de 7 a 11°Brix, com média de 9,20°Brix $\pm$ 1,76, como mostra a Tabela 6. O valor médio encontrado é semelhante ao relatado por MATA; DUARTE; ZANINI (2005) e MACHADO et al. (2007), que correspondem a 9,10 e 9,75°Brix, respectivamente. Porém, é superior aos obtidos por OLIVEIRA et al. (1999), BUENO et al. (2002) e SANTOS et al. (2004), que correspondem respectivamente a 8,74°Brix, 7,5°Brix e 7,00°Brix, estando estes abaixo do valor mínimo estabelecido pela Legislação para polpa de cajá, de 9,00°Brix.

Em relação à polpa de graviola, não há muitos relatos na literatura sobre este sabor, o que dificulta a comparação dos resultados. Os sólidos solúveis nas polpas de graviola variaram de 5,66 a 11,57°Brix, com média de 9,24°Brix $\pm$ 2,42, sendo esta inferior ao valor relatado por MATA et al. (2005) de 10,7°Brix para a graviola in natura.

Os resultados encontrados para polpa de manga variaram de 10,00 a 22,23°Brix, com média de 14,39°Brix $\pm$ 5,80, sendo esta superior às médias relatadas por BUENO et al. (2002), MACHADO et al. (2007) e SANTOS et al. (2004), de 13,5°, 12,17° e 13,00°Brix, respectivamente.

Os resultados para polpas de mangaba também foram de difícil comparação com a literatura, em virtude de não haver muitos trabalhos de análises físico-químicas de polpas para este sabor. Os sólidos solúveis no sabor mangaba obtiveram variação de 5 a 10°Brix, com média de 8,06°Brix $\pm$ 2,15, valor este inferior ao relatado por CARVALHO et al. [200-?], de 13,8°Brix. Vale salientar que de todos os sabores avaliados, este foi o que menos apresentou inadequações em relação aos Sólidos Solúveis, visto que apenas 20% das amostras apresentaram-se com valores abaixo do valor mínimo estabelecido pela Legislação, de 8,00°Brix.

Vale ressaltar que de todas as amostras que apresentaram-se com inadequação quanto ao teor de Sólidos Solúveis, 80% destas também encontravam-se com teor de Sólidos Totais inadequados.

Para Santos (1999 *apud* MOUCHREK FILHO et al. 2007), na medida em que as frutas vão amadurecendo, o amido contido nelas é hidrolisado em açúcares e os açúcares complexos são transformados em açúcares simples e, em consequência da maturação da fruta, o teor de sólidos aumenta.

Segundo Oliveira et al. (1999), o teor de sólidos solúveis pode variar com a quantidade de chuva durante a safra, fatores climáticos, variedade da matéria-prima,

solo, entre outros fatores. Além disso, deve-se considerar que durante o processamento, alguns produtores adicionam água para facilitar o processamento, levando à condição de menor teor de sólidos solúveis no produto final.

Dessa forma, pode-se concluir que todas as amostras que apresentaram-se inadequadas ou seja, com valores de sólidos solúveis abaixo do mínimo preconizado pela Legislação, eram provenientes de frutas não tão maduras ou então tinham seu conteúdo adulterado por adição de água, estando conseqüentemente com menor quantidade de açúcar e maior quantidade de água em seu interior.

• pH

A análise de acidez medida por valor de pH é importante porque em alimentos, os valores obtidos podem ser indicativos de desenvolvimento de microrganismos e enzimas indesejáveis (JAY, 2005).

Com relação a este parâmetro, houve variação de 2,23 para polpa de cajá a 4,28 para polpa de manga. De acordo com SANTOS et al. (2004), esses valores situam-se na faixa usual de pH para polpas congeladas de frutas tropicais.

Considerando os resultados obtidos e a Legislação Vigente, 17% das amostras analisadas não estão de acordo com os Padrões de Identidade e Qualidade para polpas de frutas (PIQ), como mostra o Gráfico 1.

O pH das polpas de goiaba variou de 3,54 a 3,71, com média de $3,61 \pm 0,07$, que, de maneira geral, se aproxima aos valores relatados por OLIVEIRA et al. [200-?] e EVANGELISTA; VIEITES (2006), os quais registram variações de 3,62 a 4,17, e de 3,5 a 4,5, respectivamente, estando este último valor acima do valor máximo preconizado pela Legislação para polpas de goiaba, que deve ser 4,2. Em relação ao valor médio, este assemelha-se aos citados por MACHADO et al. (2007) e BUENO et al. (2002), com 3,90 e 3,80, respectivamente.

As polpas de cajá apresentaram pH variando de 2,23 a 2,55, com média de $2,42 \pm 0,15$. Os resultados aqui encontrados são concordantes com os valores obtidos por OLIVEIRA et al. (1999), com variações de 2,14 a 3,21 e valor médio de 2,57. Quanto ao valor médio, este aproxima-se dos resultados obtidos por MACHADO et al. (2007), SANTOS et al. (2004) e BUENO et al. (2002), com médias para pH de 2,88, 2,20 e 2,7, respectivamente, porém, é inferior ao valor relatado por MATA; DUARTE; ZANINI (2005), de 4,16 para a polpa in natura.

Os dados encontrados vêm a confirmar que a polpa de cajá é bastante ácida.

O pH das polpas de graviola variou de 3,12 a 3,59, com média de $3,38 \pm 0,18$, sendo este valor inferior ao encontrado por MATA et al. (2005) para a fruta in natura, que corresponde a 4,5. Vale ressaltar que este sabor foi o único que apresentou inadequações de pH sendo estas de 80%, visto que, de 5 amostras avaliadas, 4 apresentaram-se fora dos padrões estabelecidos pela Legislação, obtendo valores abaixo do mínimo preconizado pelos Padrões de Identidade e Qualidade, o qual corresponde a 3,50.

Em relação às polpas de manga, o pH variou de 3,37 a 4,28, com média de $3,89 \pm 0,40$, sendo esta a maior em comparação com os valores médios de pH obtidos pelos demais sabores avaliados. Este resultado é concordante com a variação encontrada por MACHADO et al. (2007), de 3,33 a 4,18, com média de 3,77. A média obtida também é semelhante às relatadas por BUENO et al. (2002) e SANTOS et al. (2004), de 3,3 e 4,24, respectivamente.

As polpas de mangaba apresentaram variação de pH de 2,81 a 3,23, com média de $3,1 \pm 0,20$, sendo este valor concordante com o obtido por CARVALHO et al. [200-?], de 3,6.

Segundo Hoffman et al. (1997 *apud* MOUCHREK FILHO 2007), por natureza, a polpa de fruta é considerada um alimento ácido, uma vez que, geralmente, seu pH situa-se entre 4,0 e 4,5. Nesta faixa a flora microbiana capaz de se desenvolver e deteriorar o produto, normalmente está restrita a algumas bactérias resistentes, bolores e leveduras.

Desta forma, os resultados apresentados na análise de pH das polpas demonstram que elas apresentam pouca susceptibilidade ao desenvolvimento de microrganismos patogênicos, principalmente o sabor graviola, que apresentou valores de pH abaixo do mínimo preconizado pela Legislação, o que torna a polpa bastante ácida.

• **Acidez Total expressa em ácido cítrico**

A acidez é um importante parâmetro na apreciação do estado de conservação de um produto alimentício, visto que, geralmente, um processo de decomposição do alimento, seja por hidrólise, oxidação ou fermentação, altera quase sempre a concentração dos íons de hidrogênio, e por consequência sua acidez (IAL, 2004).

Por outro lado, produtos com alto teor de acidez, no momento do processamento, apresentam melhor conservação, devido à dificuldade de desenvolvimento de microorganismos neste tipo de produto (MAGRO et al., 2006).

Os ácidos orgânicos são produtos intermediários do metabolismo dos frutos e o seu teor é importante do ponto de vista organoléptico, uma vez que esse ácido pode a eles conferir odores ou sabores estranhos (OLIVEIRA, 2000 *apud* ARRUDA; ROSA; LIMA, 2006).

A acidez em ácido cítrico das polpas avaliadas variou entre 0,14% para polpa de manga a 1,51% para polpa de cajá.

Em relação à porcentagem total de amostras inadequadas com os padrões estabelecidos, 26% encontram-se em desacordo com a Legislação vigente, como mostra o Gráfico 1.

As polpas de goiaba apresentaram variação de acidez de 0,24% a 0,40%, com média de $0,32\% \pm 0,06$, valor este inferior aos encontrados por EVAGELISTA; VIEITES (2006), com variação de 0,28 a 0,86%, e, em relação ao valor médio, este é inferior aos relatados por OLIVEIRA et al. [200-?], MACHADO et al. (2007) e BUENO et al. (2002), sendo estes respectivamente de 0,44%, 0,65% e 0,8%. Vale ressaltar que o sabor goiaba apresentou 80% de inadequação em relação à acidez, pois de 5 amostras avaliadas, apenas 1 apresentou-se de acordo com os Padrões estabelecidos, o qual tem como valor mínimo de adequação 0,40% para este sabor.

A acidez em ácido cítrico das polpas de cajá variou entre 0,92 a 1,51%, com média de $1,22\% \pm 0,24$. A faixa encontrada é semelhante aos relatos de MACHADO et al. (2007) e OLIVEIRA et al. (1999), que variou respectivamente de 0,96 a 1,32% com média de 1,15%, e de 0,47 a 1,75% com média de 1,31%. Os resultados são também compatíveis com o valor médio encontrado por MATA; DUARTE; ZANINI (2005), de 1,23% para polpa de cajá in natura. Porém, o valor médio é inferior ao relatado por BUENO et al. (2002), de 1,4%, e superior ao obtido por SANTOS et al. (2004), de 0,76%, o qual está abaixo dos padrões preconizados pela Legislação, que tem como valor mínimo 0,90%.

A acidez nas polpas de graviola variou de 0,50 a 1,00%, com média de $0,69\% \pm 0,20$, valor este inferior ao obtido por MATA et al. (2005) de 1,2% para a fruta in natura.

As polpas de manga apresentaram variação de acidez entre 0,14 a 0,48%, com média de $0,35\% \pm 0,15$. O resultado obtido é inferior aos valores médios

relatados por MACHADO et al. (2007), SANTOS et al. (2004) e BUENO et al. (2002), os quais correspondem a 0,62, 0,63 e 1,0%, respectivamente, porém, o valor médio encontrado encontra-se adequado com a Legislação, que preconiza um valor mínimo de 0,32% para polpa de manga.

A acidez das polpas de mangaba variou de 0,70 a 1,12% ($\pm 0,19$), com média de 0,89%, sendo esta inferior à relatada por CARVALHO et al. [200-?], correspondente a 1,48%.

Dentre todos os sabores avaliados, apenas mangaba e cajá apresentaram-se com 100% de adequação em relação à Acidez em ácido cítrico, apresentando todas as amostras dentro dos Padrões, como mostra a Tabela 8.

• Açúcares Totais Naturais

Os frutos carnosos têm em geral, como característica comum sua riqueza em açúcares e acidez relativamente alta (OLIVEIRA et al., 1999).

Na análise de alimentos, a identificação do açúcar presente depende da natureza do produto analisado e os açúcares contidos podem ser vários, encontrando-se sacarose, lactose, maltose, dentre outros (MOUCHREK FILHO et al., 2007).

A presença de sacarose em um alimento processado ou não, com tratamento térmico, é acompanhada com a de glicose e de frutose em maior ou menor grau. Esse conjunto de açúcares (sacarose, glicose e frutose) é chamado de açúcares invertidos, sendo estes elementos presentes em produtos derivados de frutas, como por exemplo, sucos de frutas (DEMIATE et al., 2002).

Os açúcares totais tiveram variação entre as amostras analisadas de 3,99% para o sabor mangaba e 14,00% para manga.

A porcentagem total de amostras adequadas de acordo com a Legislação Vigente é de 100%.

O teor de açúcares totais para polpa de goiaba variou de 4,11 a 7,94%, com média de 5,43% $\pm 1,50$, sendo esta faixa semelhante às detectada por EVANGELISTA; VIEITES (2006) e OLIVEIRA et al. [200-?], de 4,21 a 9,30%, e 4,56 a 5,48%, respectivamente.

A polpa de cajá apresentou variação de açúcares totais de 4,39 a 8,37%, com média de 6,91% $\pm 1,63$, sendo esta superior à média obtida por SANTOS et al.

(2004), porém inferior ao valor encontrado por MATA; DUARTE; ZANINI (2005), respectivamente de 5,57% e 7,20% para açúcares não redutores.

Nas polpas de graviola, o teor de açúcares totais variou de 4,45 a 9,64%, com média de $7,3\% \pm 2,08$, sendo esta inferior à relatada por MATA et al. (2005) de 8,2% para a fruta in natura.

O teor de açúcares totais nas polpas de manga variou de 6,31 a 14,00%, com média de $8,9\% \pm 3,49$, valor este superior aos relatado por SANTOS et al. (2004) e BUENO et al. (2002), de 5,35% e 6,00%, respectivamente.

Em relação ao sabor mangaba, este apresentou variação no teor de açúcares de 3,99 a 7,06%, com média de $5,94\% \pm 1,42$, sendo esta bem inferior à encontrada por CARVALHO et al. [200-?], de 9,3%.

• Ácido ascórbico

A vitamina C é a mais facilmente degradável de todas as vitaminas. Os principais fatores capazes de degradar o ácido ascórbico são o meio alcalino, oxigênio, calor, ação da luz, metais como o ferro, cobre e zinco, e a enzima oxidase do ácido ascórbico (SGARBIERE, 1987 *apud* OLIVEIRA et al., 1999).

A vitamina C é encontrada principalmente em frutas cítricas, podendo ser adicionada a alimentos ou medicamentos, como aditivo ou nutriente, além de agir com antioxidante e conservante natural (LOPES, 1997 *apud* ARRUDA; ROSA; LIMA, 2006).

O teor de vitamina C em uma fruta é reduzido durante o processo de maturação, mas, ainda assim, este nutriente está presente em concentrações consideradas altas. No decorrer de algum processamento térmico, há perda de parte deste nutriente, e, desta forma, a análise deste nutriente torna-se um mecanismo de controle do processamento tecnológico (ANDRADE, 2006).

Para a determinação de ácido ascórbico, analisaram-se apenas os sabores goiaba e graviola, visto que de todos os sabores avaliados, a Legislação faz exigência apenas para estes.

Dentre todas as análises físico-químicas, esta foi a que mais apresentou-se fora dos padrões preconizados pela Legislação, visto que 90% das amostras apresentaram-se inadequadas, com resultados abaixo dos valores mínimos estabelecidos de acordo com os Padrões de Identidade e Qualidade para polpas de Goiaba e Graviola, que são respectivamente de 40,00mg/100g e 10,00mg/100g.

Os valores detectados variaram de 1,40mg/100g para polpa graviola a 29,8mg/100g para polpa de goiaba.

As polpas de goiaba apresentaram variação de ácido ascórbico de 3,51 a 29,8mg/100g, com média de $17,93\text{mg}/100\text{g} \pm 10,25$. Estes valores são discordantes aos encontrados por MACHADO et al. (2007), EVANGELISTA; VIEITES (2006) e OLIVEIRA et al. [200-?], os quais obtiveram variação de 10,25 a 84,54mg/100g, com média de 50,47, de 0,00 a 58,04mg/100g e de 54,38 a 58,80mg/100g, com média de 56,33; o valor médio obtido também mostra-se bem inferior ao relatado por BUENO et al. (2002) de 62,1 mg/100g.

Em relação às polpas de graviola, estas apresentaram variação de 1,40 a 12,30mg/100g, com média de $6,35\text{mg}/100\text{g} \pm 3,98$, sendo esta muito inferior à média relatada por MATA et al. (2005), correspondente a 25,3mg/100g para a fruta in natura.

Podem ser atribuídas várias causas para justificar essa inadequação em relação aos resultados obtidos, tais como: processo de produção inadequado, utilização de mão-de-obra não qualificada na produção, baixa qualidade da matéria-prima e/ou seu mal estado de conservação, falhas na etapa de seleção, congelamento lento e, a falta de adoção das Boas Práticas de Fabricação.

• Sólidos Totais

Nos produtos líquidos ou de alto teor de umidade, costuma-se considerar como sólidos totais, os resíduos secos, ou seja, a amostra sem umidade (IAL, 2004).

A análise de Sólidos Totais é um parâmetro bastante importante em relação ao controle de qualidade do produto, visto que é possível identificar fraudes por adulteração nas polpas, sendo as por adição de água, mais freqüentes, por meio do qual o produtor tenta mascarar o produto final aumentando seu peso por meio da adição de água, e, causando desta forma uma má condição estrutural do produto.

Os valores de sólidos totais obtidos variaram de 7,48g para o sabor goiaba a 25,52g para o sabor manga.

Quanto ao percentual de inadequação, as análises de sólidos totais apresentaram-se com 43% das amostras em desacordo com a Legislação.

O teor de sólidos totais para polpa de goiaba variou de 7,48 a 14,38g, com média de $10,65\text{g} \pm 2,46$, sendo esta discordante aos valores encontrados por

MACHADO et al. (2007), cuja variação foi de 32,54 a 36,43g, com média de 34,65g. Porém o valor médio foi semelhante ao relatado por BUENO et al. (2002), de 10,8g.

Em relação à polpa de cajá, houve variação de 8,6 a 12,98g, com média de $10,51 \pm 2,04$. Essa faixa é bem inferior à encontrada por MACHADO et al. (2007), de 33,57 a 35,47g, com valor médio de 34,44g. Quanto à média obtida, esta é superior à obtida por MATA; DUARTE; ZANINI (2005) e BUENO et al. (2002), de 9,94 e 8,1g, respectivamente, porém, é inferior à relatada por SANTOS et al. (2004), de 51,31g.

A polpa de graviola apresentou variação de 7,85 a 14,32g, com média de $11,29 \pm 2,67$, sendo esta concordante com o relato de MATA et al. (2005), de 11,00g.

O sabor manga, por sua vez, apresentou variação de 9,46 a 25,52g, com média de $16,62 \pm 7,04$, sendo esta faixa discordante à encontrada por MACHADO et al. (2007), de 35,49 a 41,98g, com média de 39,37g. Em relação à média obtida, esta é superior à relatada por BUENO et al. (2002), de 14,9g, porém, é bastante inferior à detectada por SANTOS et al. (2004), que corresponde a 58,80g.

A polpa de mangaba apresentou teor de sólidos totais variando de 8,32 a 14,22g ($\pm 2,52$), com média de 11,90g.

Este sabor, juntamente com goiaba, foram os que apresentaram menor número de amostras inadequadas, ambos com percentual de adequação de 80%.

Em relação à comparação desta análise com outros autores, não foram encontrados artigos referente à análise de sólidos totais para a polpa de mangaba, ou ainda em relação ao fruto in natura.

Vale ressaltar que as variações de alguns parâmetros estudados, para cada tipo de polpa, quando comparados com os valores relatados por diversos autores que estudaram o assunto, podem ser atribuídas às diferenças de qualidade das matéria primas que são adquiridas de diversas fontes, como por exemplo, produção própria, Centrais de Abastecimento, fornecimento proveniente de outros Estados, ou ainda, às condições de processamento inadequadas, congelamento lento, entre outros, levando a uma grande heterogeneidade do produto final.

7 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

- Ficam evidenciadas condições físico-químicas insatisfatórias das polpas analisadas, visto que observou-se um grande percentual de inadequação, principalmente quanto ao teor de Sólidos Solúveis, Ácido Ascórbico e Sólidos Totais;
- Conforme o Regulamento Geral para a fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para polpa de Frutas, todas as marcas encontram-se em desacordo com a Legislação, apresentando os seguintes percentuais mediante todas as análises: marca 1 (10%), a marca 2 (28%), a marca 3 (26%), marca 4 (13%) e marca 5 (23%);
- Em relação aos sabores, Graviola apresentou-se com maior percentual de inadequação (36%), seguido respectivamente por Goiaba (34%), Cajá e Manga (ambos com 13%), e Mangaba com 6%.
- Quanto à presença de adulteração por adição de água, esta foi evidenciada em 43% das amostras analisadas estando a marca 3 com 100% de suas amostras inadequadas e, em relação aos sabores, cajá e graviola apresentaram inadequação de 60%.
- Estes resultados são um alerta para as Indústrias produtoras de polpas de frutas e demais segmentos da Agroindústria, para que estes dêem mais atenção às etapas de processamento para obtenção das polpas, a fim de que estas mantenham um padrão de qualidade, favorecendo assim o alcance de novos mercados e atendendo às expectativas dos consumidores, os quais estão mais exigentes atualmente.

REFERÊNCIAS

ABREU, Maria Carolina de; NUNES, Ila Fernanda da Silva; OLIVEIRA, Márcia Maria Andrade. Perfil Microbiológico de polpas de frutas comercializadas em Teresina, PI. **Revista Higiene Alimentar**. São Paulo, v. 17, n. 112, p. 78 – 91, set. 2003

ACHUTTI, Aloyzio; AZAMBUJA, Maria Inês Reinert. Doenças crônicas não-transmissíveis no Brasil: repercussões do modelo de atenção à saúde sobre a seguridade social. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**, v.9, n.4, 2004, p.833 – 840.

ANDRADE, Édira Castello Branco. **Controle de qualidade de alimentos fontes de glicídios**. In: _____. **Análise de Alimentos: uma visão química da nutrição**. São Paulo: Livraria Varela, 2006.

ARRUDA, Laurita de Cássia Peixoto de; ROSA, Odívia Oliveira; LIMA, Márcio Gonçalves. Determinação de coliformes em polpas de frutas congeladas, consumidas em Cuiabá, MT. **Revista Higiene Alimentar**. São Paulo, v. 20, n. 146, p. 82 –87, nov. 2006.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 1 de 7 de janeiro de 2000. Aprova o Regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br>> Acesso em: 24 mar. 2008

BUENO, Silvia M. et al. Avaliação da qualidade de polpas de frutas congeladas. **Revista Instituto Adolf Lutz**, São José do Rio Preto, v. 61, n. 2, p. 121 – 126, dez. 2002.

CARVALHO, Mônica Oliveira de et. al. **Caracterização Física, Organolépticas, Química e Físico-Química dos Frutos de mangabeiras (*Hancornia speciosa* Gomes) da Região do Conde – BA**. Disponível em: <http://www.ufpel.tche.br/sbfruti/anais_xvii_cbf/tecnologia_de_alimentos/890.htm > Acesso em: 20 set. 2008

CRAVEIRO, Alexandre Cabral; CRAVEIRO, Afrânio Aragão. Alimentos Funcionais- aspectos gerais. In: _____. **Alimentos funcionais: a nova revolução**. Fortaleza: Padetec, 2003.

DEMIATE, Ivon Mottin et. al. Determinação de açúcares redutores e totais em alimentos. Comparação entre o método colorimétrico e titulométrico. **Revista Ciências Exatas e da Terra, Ciências Agrárias e Engenharias**, v. 8, n. 01, p. 65 – 78, ago. 2002 Disponível em:

<<http://www.uepg.br/propesp/publicatio/exa/2002/05.pdf> >

Acesso em: 17 set. 2008

DOMENE, Semíramis Martins Álvares; VÍTOLO, Márcia Regina. Consumo de vegetais no Brasil. In: _____ **A Importância dos alimentos vegetais na proteção da saúde: fisiologia da nutrição protetora e preventiva de enfermidades degenerativas**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2005.

EVANGELISTA, José. **Tecnologia de alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2005.

EVAGELISTA, Regina Marta; VIEITES, Rogério Lopes. Avaliação da qualidade de polpa de goiaba congelada, comercializada na Cidade de São Paulo. **Revista Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v. 13, n. 2, p. 76 – 81, out. 2006. Disponível em: <http://www.unicamp.br/nepa/arquivo_san/Polpa_de_goiaba.pdf> Acesso em: 03 out. 2008

GAVA, Altanir Jaime. **Aspectos genéricos da tecnologia de alimentos**.

In: _____ **Princípios da Tecnologia de Alimentos**. São Paulo: Nobel, 1984.

GUERRA, Maximiliano Ribeira; GALLO, Cláudia Vitória de Moura; MENDONÇA, Gulnar Azevedo e Silva. Risco de câncer no Brasil: tendências e estudos epidemiológicos mais recentes. **Revista Brasileira de Cancerologia**, v.51, n.3, 2005, p. 227 – 234.

GUTIERREZ, Anita S. D.; SPOTO, Marta Helena Fillet. Qualidade Pós coheita de frutas e hortaliças In: _____ **Fundamentos de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Barueri: Manole, 2006.

INSTITUTO ADOLF LUTZ (IAL): Métodos físico-químicos para análises de alimentos. 4 ed. São Paulo, v.1, 2004.

JAY, James M. **Microbiologia de alimentos**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

KEPLER, Roberto; FAIR, Tasso. **Estudo da competitividade da polpa de fruta baiana**. Disponível

em:<<http://www.revistas.unifacs.br/index.php/sepa/article/viewFile/294/242> >

Acesso em: 03 nov. 2008

MACHADO, Sérly Santiago et. al. Caracterização de polpas de frutas tropicais congeladas comercializadas no Recôncavo Baiano. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 38, n. 2, p. 158 – 163, fev. 2007.

MAGRO, Naissara Gris Dal et. al. Comparação físico-química de frutos congelados de *Butia eriospatha* (Mart.) Becc. do Paraná e Santa Catarina – Brasil. **Revista Varia Scientia**, [s.l.], v. 06, n.11, p. 33 – 42, dez. 2006. Disponível em: < <http://200.201.8.27/index.php/variascientia/article/view/704/594> > Acesso em: 17 set. 2008

MARTINS, Thalia Manfrin et. al. Avaliação da Qualidade físico-química e microbiológica de polpas de frutas congeladas. **Revista Higiene Alimentar**. São Paulo, v. 18, n. 126, nov./dez., 2004

MATA, Mario Eduardo. R. M. Cavalcanti; DUARTE, Maria E. M.; ZANINI, Helen L. H. T. Calor Específico e densidade da polpa de cajá (*Spondias lutea* L.) com diferentes concentrações de sólidos solúveis sob baixas temperaturas. **Revista Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 25, n. 02, maio/ago., 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010069162005000200023&script=sci_arttext> Acesso em: 11 set. 2008

MATA, Mário Eduardo R. M. Cavalcanti et. al. Obtenção de graviola em pó pelo processo de liofilização. **Revista Brasileira de produtos agroindustriais**, Campina Grande, v.7, n.2, p. 165 – 172, mar. 2005 Disponível em: < <http://www.deag.ufcg.edu.br/rbpa/rev72/Art728.pdf> > Acesso em: 11 set. 2008

MELO, Enaide de Almeida et. al. Capacidade antioxidante de frutas. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v.44, n.2, abr./jun., 2008

MOUCHREK FILHO, Victor Elias et. al. Análises físico-químicas de polpas de frutas congeladas. **Revista Higiene Alimentar**. São Paulo, v. 21, n. 154, p. 88 – 92, set. 2007

NASCENTE, Adriano Stephan. **A fruticultura no Brasil**. Disponível em: <http://www.cpafrro.embrapa.br/embrapa/Artigos/frut_brasil.html> Acesso em: 20/09/08

NASCIMENTO, Maristela da Silva; SILVA, Neusely da; CATANOZI, Maria da Penha L. Mortatti. Avaliação Microbiológica de frutas e hortaliças frescas, comercializadas no município de Campinas – SP. **Revista Higiene Alimentar**. v. 17, n.114/115, p. 73 – 76, nov./dez., 2003.

OLIVEIRA, Maria Elisabeth Barros de et. al. Avaliação de parâmetros de qualidade físico-químicos de polpas congeladas de acerola, cajá e caju. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 19, n. 3, p. 1 – 34, set./dez., 1999.

OLIVEIRA, Maria Elisabeth Barros de et. al. **Avaliação da estabilidade da polpa congelada de goiaba**. Disponível em:

<http://www.ceinfo.cnpat.embrapa.br/arquivos/artigo_1915.pdf>

Acesso em: 08 set. 2008

PHILIPPI, Sônia Tucunduva; JAIME, Patrícia Constante; FERREIRA, Carolina Menezes. Grupo das Frutas e dos Legumes e Verduras. In: _____ **Pirâmide dos Alimentos**: fundamentos básicos da nutrição. Barueri: Manole, 2008.

SANTOS, Flaviana Almeida dos et. al. Análise qualitativa de polpas congeladas de frutas, produzidas pela SUFRUTS, MA. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 18, n. 119, p. 18 – 22, abr. 2004

SANTOS, Sandra Cristina de Mesquita; SALLES, José Rogério de Jesus.

Diagnóstico Organizacional e Tecnológico da Agroindústria de polpa de fruta do Município de São Luís – MA, com vista a implementação de um Programa de Controle de Qualidade. Disponível

em: <[http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.nsf/8194F824CA9038BB03256F1500496D31/\\$File/NT0009A416.pdf](http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.nsf/8194F824CA9038BB03256F1500496D31/$File/NT0009A416.pdf)> Acesso em: 30 out. 2008

SEBRAE, 2008. **Ponto de Partida para Início de Negócio**. Fábrica de Polpas de Frutas. Disponível em: < <http://www.sebraemg.com.br> > Acesso: 20/09/08

SOUZA, Luis Henrique Lenke. A Manipulação inadequada dos alimentos: fator contaminação. **Revista Higiene Alimentar**. São Paulo, v.20, n.146, p. 32 – 38, nov. 2006.

SPOTO, Marta H. Fillet; MIGUEL, Ana Carolina Almeida. Processamento mínimo e congelamento. In: _____ **Fundamentos de ciência e tecnologia dos alimentos**, Barueri: Manole, 2006.