

# **AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE REFRESCO NATURAL DE ABACAXI (*Ananas comosus L.*) EM REFRIGERAÇÃO A 4°C**

**Ana Paula da Silva BARROSO (1); Fabiano de Almeida MARINHO (1); Adriana Nunes MACEDO (1); Maria Auxiliadora Rodrigues CARVALHO (1)**

(1) IF SERTÃO-PE, Coordenação de Tecnologia em Alimentos, Campus Petrolina, BR 407, Km 08, Jardim São Paulo, s/n, CEP 56.414-520, (87) 3863-2330, Petrolina-PE, e-mail: anapaula\_sbarroso@hotmail.com

## **RESUMO**

A crescente campanha mundial por uma alimentação mais saudável tem estimulado o consumo de bebidas naturais. Diante disto, com o objetivo de identificar as condições reais, estabilidade e variações significativas de sucos naturais, durante tempos distintos de refrigeração, o presente trabalho analisou refrescos “in natura” de abacaxi durante 10 horas de refrigeração. A extração do suco foi feita mecanicamente com remoção e trituração da polpa. A formulação do refresco foi padronizada para 40% de polpa e 60% de água. O suco foi submetido a cada duas horas de refrigeração às análises dos teores de ácido ascórbico, pH, acidez total titulável, sólidos solúveis totais, glicídios redutores em glicose e glicídios não-redutores em sacarose. Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade, utilizando-se o software estatístico ESTAT versão 2. Através dos dados coletados notou-se um decréscimo acentuado e significativo para os níveis de vitamina C a partir da terceira hora de refrigeração do refresco de abacaxi que apresentou uma redução de 51% ao final do experimento. Contudo foi visto que o consumo de refrescos “in natura” deve ser feito imediatamente após o preparado ou durante as primeiras duas horas de refrigeração garantindo assim um consumo significativo de vitamina C e de um produto mais estável.

**Palavras-chave:** Alimentação, bebida, frutas, vitamina C

## **1 INTRODUÇÃO**

Atualmente têm-se observado no Brasil e no mundo um alto consumo de refrigerantes, principalmente entre crianças e adolescentes. Isso é um motivo de grande preocupação, uma vez que a predileção por esse tipo de bebida pode trazer conseqüências sobre a saúde do indivíduo, tais como obesidade, cárie dentária e deficiência de certos minerais, como o cálcio e ferro (FERRARI e SOARES, 2008). Diante disto, tem aumentado o apelo da mídia e do ministério da saúde em prol do consumo de sucos de frutas, principalmente os naturais, que garantem o aporte expressivo de nutrientes.

Os mercados nacionais e internacionais mostram uma demanda cada vez maior para o consumo de alimentos vegetais em razão das suas propriedades nutricionais. Conseqüentemente, houve uma grande expansão na agroindústria de frutas e hortaliças, principalmente na indústria de sucos, a qual tem uma expressiva importância econômica no país. De acordo com a Food and Agriculture Organization (FAO, 2000), a comercialização de sucos cresceu mais do que cinco vezes nos últimos quinze anos.

Os sucos de frutas são fontes de vitaminas, sais minerais, ácidos orgânicos e fibras cujo efeito na saúde humana é fundamental (BRANCO e GASPARETTO, 2005), pois podem prevenir certas doenças como o câncer e doenças cardiovasculares, cataratas, degeneração muscular relacionada à idade e diabetes, uma vez que esses alimentos são ricos em antioxidantes, vitaminas C e E, compostos fenólicos e carotenóides (CORTES *et al.*, 2005, TORREGROSA *et al.*, 2006).

Há vários tipos de sucos no mercado desde o concentrado ao refresco “in natura”, ou suco natural, sendo este último um grande destaque na dieta da sociedade, devido possuir um alto teor de água favorece o crescimento de leveduras e bactérias, mas bolores também podem crescer na superfície, quando em contato com o ar. O desenvolvimento de leveduras ou bactérias dependerá mais da temperatura de armazenamento do que da composição do suco (FERNANDES, 2006).

Os refrescos naturais possuem características organolépticas e nutricionais mais acentuadas que os industrializados. Existem várias vantagens em se consumir este tipo de suco, desde a ingestão de um conteúdo vitamínico elevado até a percepção de aromas e sabores mais agradáveis. Isso se deve ao fato de que no processamento dos sucos industrializados, geralmente são empregadas temperaturas altas que provocam a mudança do aroma e sabor natural do suco. As operações de desaeração e concentração, normalmente empregadas, também podem separar e promover a perda de componentes voláteis, conferindo sabor e aroma indesejável e pouco natural (PINHEIRO *et al.*, 2006).

As vitaminas, especialmente a C, a tiamina e o ácido fólico são sensíveis ao processamento. Devido à instabilidade ao calor, a vitamina C tem sido empregada como um indicador para medir os efeitos do processamento na retenção de nutrientes (BENASSI e ANTUNES, 2002).

Diante disto percebe-se que os sucos naturais possuem muitos benefícios. No entanto, a forma e o tempo de armazenamento a que eles vêm sendo submetidos têm levantado questões quanto a sua estabilidade físico-química, visto que os refrescos naturais têm uma curta vida de prateleira, devido ao fato de não serem submetidos a nenhum método de conservação efetivo, como o emprego do calor. O grau de degradação deste tipo de produto dependendo da composição do suco e temperatura de armazenamento (BENASSI e ANTUNES, 2002).

O presente trabalho teve como objetivos identificar as condições reais e variações significativas, de alguns parâmetros físico-químicos, em suco natural de abacaxi durante 10 horas de refrigeração e oferecer à população informações quanto ao limite de armazenamento deste tipo de produto.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Atualmente os consumidores e produtores estão mais preocupados com a qualidade dos alimentos e com a praticidade de prepará-los. Quanto mais rápido e fácil o preparo, mantendo a qualidade sensorial equivalente ao produto fresco, mais atraente o produto se torna para os consumidores (SILVA *et al.*, 2006).

Com a crescente campanha mundial por uma alimentação mais saudável, vive-se a ‘geração natureza’, e os alimentos e bebidas são desenvolvidos objetivando o realce nas características nutricionais e funcionais para consumo humano. Em todas as recomendações dos manuais de nutrição, as frutas têm presença obrigatória por serem indicados como fonte de nutrientes indispensáveis ao homem (ALMEIDA e BARRETO, 2002). A incorporação de frutas tropicais em sucos de frutas constituiu-se numa forma de explorar suas características exóticas de sabor e aroma sem adicionar flavorizantes artificiais (SILVA e NAVES, 2001).

Os refrescos de frutas são consumidos e apreciados em todo o mundo, não só pelo seu sabor, mas, também, por combinarem água e fruta, são muito recomendados para hidratação. Uma mudança apropriada na dieta em relação à inclusão de componentes encontrados em frutas e sucos, pode ser importante na prevenção de doenças e para uma vida mais saudável (FREITAS, 2004).

Tentando conciliar a falta de tempo e a preocupação com a saúde, as pessoas buscam uma alimentação rápida e saudável. Neste contexto, os sucos desempenham um ótimo papel. No entanto, essa apreensão tem levado a sociedade a desenvolver práticas de consumo e armazenamento para esses produtos inadequado do ponto de vista físico-químico e microbiológico. Na maioria das vezes

é hábito das donas de casa elaborarem refrescos naturais de frutas e armazenar em refrigeração, em geladeira, durante um período de mais de duas horas ou dependendo do nível de consumo da família até dois dias. Esse hábito pode representar um risco à saúde do consumidor, visto que o tipo de refrigeração que vem sendo empregado não garante a estabilidade dessas bebidas por um longo período de tempo devido à refrigeração apenas reduzir a velocidade das reações de degradação e não pará-las completamente (MATSUURA e ROLIM, 2002).

Segundo a legislação brasileira, refresco é a bebida não gaseificada, não fermentada, obtida pela diluição em água potável, do suco de fruta, polpa ou extrato vegetal de sua origem adicionado de açúcar (BRASIL, 2000).

Na elaboração desse tipo de bebida não são utilizados métodos de conservação com o emprego do calor, e pode-se considerar como fator que auxilia na conservação, a adição da sacarose, visto que para alguns autores como Matsuura e Rolim (2002). Os açúcares possuem propriedades como umectantes, texturizantes, agentes de retenção de aromas e sabores, propriedades adoçantes e conservantes, sendo este último resultante da diminuição do teor de água livre, devido às moléculas de sacarose combinar-se com as da água (NOGUEIRA *et al.*, 2003).

Poucas informações estão disponíveis na literatura, sobre o suco fresco refrigerado. Sabe-se, porém, que o suco de laranja não pasteurizado é um produto de vida de prateleira muito curta. Além da perda de qualidade devida ao desenvolvimento microbiológico, ainda ocorrem alterações sensoriais decorrentes de reações complexas de oxidação do produto. Por ser um produto perecível, o aspecto microbiológico está muito relacionado à temperatura de estocagem e a higiene do equipamento e do ambiente. A estabilidade do produto pode ser relacionada com o aspecto sensorial, dada à exigência de se assemelhar ao produto fresco (VENTURINI e WALDEMAR, 2005).

Em relação às embalagens para o acondicionamento do suco fresco, tem-se observado um elevado emprego de embalagens cartonadas com ou sem barreira de oxigênio, frascos de polietileno de alta densidade (PEAD) e filme de polietileno de baixa densidade (saco plástico) não implicam em diferenças nos produtos quanto ao seu aspecto microbiológico, enzimático e químico. As embalagens de polietileno de alta densidade (garrafas plásticas) são mais utilizadas nesse segmento de mercado. No entanto, segundo Fernandes et al. (2007), este tipo de material é responsável por uma vida útil muito reduzida do produto, uma vez que possui grande permeabilidade a gases.

A estabilidade do suco fresco é influenciada principalmente pela temperatura de armazenamento, sendo que temperaturas entre  $-1,7^{\circ}\text{C}$  a  $0^{\circ}\text{C}$  podem resultar numa vida de prateleira de 20 dias, temperatura de  $4^{\circ}\text{C}$  oferece uma vida de prateleira de até 5 dias, dependendo do tipo de matéria-prima, e para a temperatura de  $8^{\circ}\text{C}$  o máximo de armazenamento aceitável é de 72 horas (VENTURINI e WALDEMAR, 2005).

Estudo realizado por Silva et al. (2006), aponta que até 1991 praticamente não existiam no Brasil sucos de frutas prontos para consumo. Segundo Sancho et al. (2007), ocorreu uma explosão com respeito ao aparecimento de “carrinhos refrigerados em forma de laranjas que vendem suco em garrafa de plástico”.

Apesar da curta vida de prateleira deste tipo de suco e das conseqüentes dificuldades associadas à distribuição e comercialização, este mercado está presente no cotidiano de nossa sociedade, principalmente de maneira informal, sendo que a maioria das empresas processadoras não possui registro junto aos órgãos responsáveis e, conseqüentemente, não sofrem fiscalização (VENTURINI e WALDEMAR, 2005). No Vale do São Francisco, assim como em grande parte do Brasil, é observada a comercialização de sucos frescos, ou refrescos naturais, de várias formas, com relação ao tipo de embalagem e forma de comercialização (FERNANDES *et al.*, 2007).

Sabe-se que, mesmo que um alimento esteja preservado e bem acondicionado, ele não será estável indefinidamente. Cada produto se deteriora a certa velocidade até que atinja um ponto inaceitável.

A inaceitabilidade não quer dizer que o alimento esteja totalmente deteriorado, mas que o padrão de qualidade pré-estabelecido para ele foi perdido (JUSTI *et al.*, 2000).

Vários fatores são capazes de influenciar a qualidade durante a vida de prateleira dos sucos de frutas, como as condições de processamento, tipo e propriedades das embalagens, temperatura e tempo de estocagem, tipo de produto e carga microbiana e enzimática inicialmente presentes (CARDELHO e CARDELHO, 1998).

Dependendo do produto em estudo, vários critérios podem ser utilizados para se determinar o final da vida útil ou início de alterações indesejáveis. O teste deve ser imediatamente encerrado quando se perceber o crescimento de fungos no alimento, alta contagem bacteriana ou a presença de microrganismos potencialmente tóxicos. Algumas alterações físicas e químicas também podem ser utilizadas como parâmetro para o estudo, como a redução do nível de um nutriente, como vitamina C, ou mudança de coloração. Avaliações sensoriais também são muito utilizadas para este fim (JUSTI *et al.*, 2000).

### 3 DESCRIÇÃO DA PROPOSTA

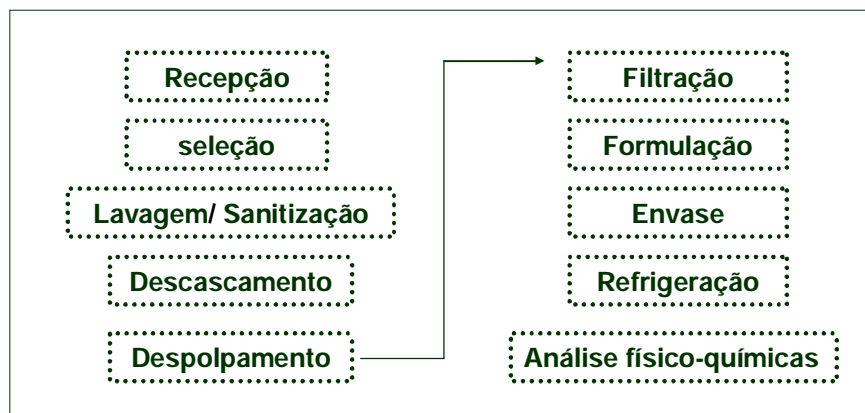
Com tudo o presente trabalho teve como objetivo identificar a estabilidade de suco natural de abacaxi durante 10 horas de refrigeração, sob determinação das condições reais e variações significativas, dos parâmetros ácido ascórbico, sólidos solúveis totais, pH, acidez total titulável, glicídios redutores em glicose e glicídios não-redutores em sacarose, e oferecer ao consumidor informações quanto limite de armazenamento sob refrigeração a 4<sup>0</sup>C deste tipo de produto.

## 4 METODOLOGIA

### 4.1 Processamento do refresco natural de abacaxi

Para a realização do experimento foram utilizadas frutas, abacaxi (*Ananas comosus L.*), frescas, sãs e maduras, provenientes da feira livre do bairro Cohab Massangano da cidade de Petrolina – PE. As frutas foram transportadas para o laboratório experimental de química do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Petrolina (IF SERTÃO-PE).

Para o processamento dos refrescos, as frutas foram selecionadas em relação à sanidade e integridade física, lavadas por imersão em água clorada com 40 ppm de cloro durante 20 minutos. Para extração da polpa e processamento do refresco foi utilizado um liquidificador IV Máster, tipo doméstico, modelo L 13, potência 300W/50-60Hz e 200V. O refresco ‘in natura’ de abacaxi foi elaborado de acordo com o fluxograma apresentado na Figura 1, com base na tecnologia descrita por Venturini & Waldemar, (2005).



**Figura 1:** Fluxograma de processamento de refresco ‘in natura’

Foram elaborados 3L do refresco 'in natura' de abacaxi com 40% de polpa e 60% de água, e em seguida foram divididos em 10 frações de 300 ml, sendo os mesmos armazenados em embalagens de Polietileno de alta densidade (ver Figura 2) devido ao fato desta embalagem ser bastante utilizada no Brasil para a comercialização deste tipo de produto. Após o envase o refresco natural foi armazenado sob refrigeração a 4°C em um refrigerador por 10 horas, sendo que a cada 2 horas, duas garrafas de refresco foram submetidas à análise do teor de ácido ascórbico (vitamina C), pH, acidez total titulável, sólidos solúveis totais, glicídios redutores em glicose e glicídios não-redutores em sacarose, sendo que também foi feita a avaliação dos teores iniciais para todas as análises antes da refrigeração em T0.



**Figura 2:** Refresco 'in natura' de abacaxi

#### **4.2 Análises físico-químicas**

O refresco de abacaxi foi analisado no tempo 0 (imediatamente após o preparo) e em seguida a cada duas horas de refrigeração. As análises físico-químicas foram realizadas em triplicata, utilizando-se os parâmetros físico-químicos pH, sólidos solúveis (SS), acidez total titulável (ATT), glicídios redutores em glicose (GRG), glicídios não-redutores em sacarose (GNRS) e vitamina C seguindo a metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz, (2005). O pH dos refrescos foi determinado por meio de um potenciômetro digital de marca Meter, Modelo KL- 0,16, calibrado periodicamente com soluções tampão de pH 4 e 7. Quanto aos sólidos solúveis empregou-se um refratômetro de bancada (tipo ABBE WYA, Modelo 2WA-J), com os resultados expressos em °Brix. A acidez total titulável foi realizada por volumetria com indicador e titulação com NaOH a 0,1N e os resultados expressos em porcentagens de ácido cítrico.

Para a análise de vitamina C empregou-se o método de determinação de ácido ascórbico utilizando titulação com iodato de potássio até a coloração azul. Essa determinação é feita em meio ácido empregando-se a goma de amido e solução de ácido sulfúrico (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2005). Os glicídios redutores em glicose e não redutores em sacarose foram determinados através da metodologia descrita por Ranganna (1986) utilizando titulação com soluções de Fehling A e B.

#### **4.3 Estatística**

O delineamento experimental empregado foi inteiramente casualizado com três repetições por tratamento, sendo os tratamentos T0 (imediatamente após o preparado), T1 (2 horas após o preparo), T2 (4 horas após o preparo), T3 (6 horas após o preparo), T4 (8 horas após o preparo) e T5 (10 horas após o preparo) usados no experimento. Os resultados foram analisados estatisticamente por meio da análise de variância (ANOVA) com aplicação do teste de Tukey a 1% de probabilidade. Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o software ESTAT versão2.

## 5 RESULTADOS, ANÁLISE E INTERPRETAÇÕES DOS DADOS

A Tabela 1 apresenta os resultados da avaliação dos parâmetros físico-químicos do refresco 'in natura' de abacaxi submetido a 10 horas de refrigeração a 4°C. Através dos dados coletados observou-se que praticamente todos os parâmetros apresentaram variações significativas, em nível de 1% de probabilidade, após 2 horas de refrigeração, respectivamente intervalos T0 e T2, com exceção apenas do teor de vitamina C.

**Tabela 1 - Valores médios dos parâmetros físico-químicos durante 10 horas de refrigeração a 4°C**

Parâmetros	Intervalos de tempo de refrigeração (2horas)					
	T0	T1	T2	T3	T4	T5
<b>Vitamina C mg/100g</b>	10,705a	10,239a	9,1209b	7,5496c	5,2524d	5,2353d
<b>pH</b>	3,69a	3,80b	3,80b	3,80b	3,80b	3,80b
<b>ATT (% de ácido de cítrico)</b>	0,2334a	0,2212ab	0,2079ab	0,1887bc	0,1513cd	0,1100cd
<b>SS (°Brix)</b>	17,6a	16,6b	16,3c	16,3c	16,3c	16,3c
<b>GRG (mg/100g)</b>	0,0112a	0,0102b	0,0102b	0,0098b	0,0098b	0,0098b
<b>GNRS (mg/100g)</b>	0,0054a	0,0050a	0,0048b	0,0046b	0,0035b	0,0035b

\*Médias seguidas com a mesma letra minúscula não diferem significativamente ao nível de erro de 1% de probabilidade no teste de Tukey.

Para a análise de vitamina C verificou-se um decréscimo, ao final do experimento, de 51%, sendo que a maior redução de ácido ascórbico foi entre T2 e T4 com decréscimo de 48%, após duas horas de refrigeração, sendo que neste mesmo intervalo foi notado um leve escurecimento no refresco de abacaxi. Segundo Chaves (1993) o escurecimento de sucos de abacaxi deve ser relacionado a fatores enzimáticos, pois segundo Maia e Monteiro (2001) a atividade enzimática, principalmente das enzimas peroxidase e polifenoxidase, podem causar o descoloramento de pigmentos e mudanças no valor nutricional, ainda mais quando o produto não foi submetido a nenhum tratamento térmico de inativação enzimática, como é o caso dos refrescos naturais.

Porém segundo Bobbio (2001) o fator microbiológico também deve ser levado em consideração, pois o alto teor de água favorece o crescimento de leveduras e bactérias, principalmente quando o produto apresenta variações de pH e acidez total titulável, como foi notado no refresco de abacaxi, que apresentou durante o armazenamento uma variação significativa entre os intervalos T0 e T2 com acréscimo de acima de 1%, no entanto o mesmo se manteve durante todo o experimento abaixo do pH de segurança 4,3, faixa qual a maioria dos microrganismos não se desenvolvem.

Para os valores de acidez total titulável foi observado que o refresco estudado apresentou uma elevada instabilidade durante todo o armazenamento apresentando diferença significativa em todos os intervalos de tempo de refrigeração com redução final de 52,8%, sendo que o maior decréscimo aconteceu no intervalo T6, respectivamente 19,8%. Esse decréscimo dos valores de acidez total titulável, como mostra a Tabela 1, pode ser relacionada para sucos de frutas segundo Chaves (1993) a degradação dos ácidos presentes nos sucos (Cítrico, málico e ascórbico) podendo ser mais bem justificados quando correlacionamos o decréscimo dos teores de ácido ascórbico apresentando pelo refresco de abacaxi durante o armazenamento.

Através dos resultados da avaliação de sólidos solúveis totais notou-se que o refresco de abacaxi apresentou diferença significativa entre os intervalos de tempo T0 e T1, T1 e T2, T2 e T3, com 6 horas de refrigeração demonstrando redução de 4%. Os resultados das análises de glicídios redutores em glicose apresentaram variação apenas entre os intervalos de tempo T0-T1 e T2-T3, com redução final de 4,8%. No entanto para a análise de glicídios não redutores em sacarose o refresco apresentou variação entre o intervalo T1 e T4, com redução de 90,7%.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se afirmar que os refrescos naturais apresentam expressiva instabilidade durante 10 horas de refrigeração, principalmente para os parâmetros físico-químicos de vitamina C, acidez total titulável e açúcares não redutores em sacarose. De forma geral, as maiores alterações apresentadas por este tipo de bebida natural podem ser observadas após duas horas de refrigeração. O refresco de abacaxi apresentou expressiva redução de vitamina C, 51%, e decréscimos significativos de acidez total titulável seguido de aumento no valor do pH e decréscimo expressivos no teor de açúcares não-redutores em sacarose, sendo esses fatores indesejáveis com relação à conservação do produto. Em virtude dos dados coletados, de maneira geral, os refrescos naturais devem ser consumidos logo após o preparo e caso haja a necessidade de armazenamento, é recomendado que este não ultrapasse às duas horas de refrigeração, pois esse tipo de bebida é altamente susceptível a degradação de componentes nutricionais.

## 7 AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao IF SERTÃO-PE pela disponibilização do espaço físico dos laboratórios para realização deste trabalho e a todos os professores e alunos envolvidos na realização do projeto.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, P. G.; BARRETO, D. W., **Especial: Uso de aditivos de frutas para enriquecimento de bebidas, Revista Engarrafador Moderno**, n.º101 p.18-24, out 2002.
- BENASSI, M. T.; ANTUNES, A. J. **Cinética de degradação de vitamina C no cozimento doméstico de vegetais**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 18, 2002, Porto Alegre, **Anais...** Rio Grande do Sul, 2002. CD-ROM.
- BOBBIO, P.A.; BOBBIO, F.O. **Química do processamento de alimentos**. 3ªed. São Paulo, 2001.
- BRANCO, I.G.; GASPARETTO, C.A. **Comportamento reológico de misturas de polpa de manga e sucos de laranja e cenoura utilizando modelo de casson**. **Brazilian Journal of Food Technology**, v.8, n.2, p.183-189, 2005.
- CARDELLO, H. M. A. B.; CARDELLO, L. **Teor de vitamina C, atividade de ascorbato oxidase e perfil sensorial de manga (*Mangifera indica*L.) Var. Haden, durante o amadurecimento**. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 8, n. 2, p. 211-217, 1998.
- CHAVES, J. B. P. **Noções de microbiologia e conservação de alimentos**. Viçosa: UFV, p.113, 1993.
- CORTÉS, C.; ESTEVE, J.M.; FRÍGOLA, A.; TORREGROSA F. **Changes in carotenoids including geometrical isomers and ascorbic acid content in orange carrot juice during frozen storage**. *European Food Research and Technology* v.221, p. 125-131, 2005.
- ESTAT - **Sistema para Análise Estatísticas (v. 2.0)**. UNESP - FCAV, Campus de Jaboticabal. São Paulo. Pólo Computacional/Departamento de Ciências Exatas.
- FERNANDES, A. G. et al. **Sucos tropicais de acerola, goiaba e manga: avaliação dos padrões de identidade e qualidade**. **Rev. CERES**, Viçosa, v. 53, n. 307, p. 302- 308, 2006.

FERNANDES, A. G.; MAIA A. G.; SOUSA, M. H. P.; COSTA, C. M. J.; FIGUEIREDO, W. R.; PRADO, G. M. **Comparação Dos Teores Em Vitamina C, Carotenóides Totais, Antocianinas Totais E Fenólicos Totais Do Suco Tropical De Goiaba Nas Diferentes Etapas De Produção E Influência Da Armazenagem. Revista de Nutrição.** v.18, n.4, p. 431-438, out./dez. Araraquara 2007.

FREITAS, C. A. S. de. **Estabilidade do suco tropical de acerola (*Malpighia emarginata D.C.*) adoçado envasado pelos processos *hot fill* e asséptico.** 2004. 101f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2004.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION – FAO. Annual reports. Rome, v.52, 2000.

FERRARI, C. C.; SOARES, L. M. V., **Concentrações de sódio em bebidas carbonatadas nacionais,** disponível em [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S010120612003000300021](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010120612003000300021) acesso em 16-nov-2008.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos** 4. ed. Brasília, D. F.: Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2005.

JUSTI, K. C., SOUZA, N. E.; MATSUSHITA, M. **Nutritional composition and vitamin C stability in stored camu-camu (*Myrciaria dúbia*) pulp.** Archivos Latinoamericanos de Nutricion, Caracas, v. 50, n. 4, p. 405-408, 2000.

MAIA, G. A.; MONTEIRO, J. C. S.; GUIMARÃES, A. C. L. **Estudo da estabilidade físico-química e química do suco de caju com alto teor de polpa.** Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 21, n. 1, p. 43-46, 2001.

MATSUURA, F. C. A. U.; ROLIM, R. B. **Avaliação da adição de suco de acerola em suco de abacaxi visando à produção de um “blend” com alto teor de vitamina C.** Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal, v. 24, p. 138-141, 2002.

NOGUEIRA, A. et al. **Efeito do processamento no teor de compostos fenólicos em suco de maçã.** Publ. UEPG, Ponta Grossa, v. 9, n. 3, p. 7-14, dez. 2003.

PINHEIRO, A. M. FERNANDES, A. G.; FAI, A. E. C.; PRADO, G. M. ; SOUZA, P. H. M. ; MAIA, G. A. **Avaliação química, físico-química e microbiológica de sucos integrais: Abacaxi, Caju e Maracujá.** Ciências e Tecnologia de Alimentos. V. 26. n. 1. p.98-103. 2006.

RANGANNA, S. **Analysis and quality control for fruit and vegetable products.** New Delhi. Tata McGraw-Hill Publishing, 1986.

SANCHO, O. S.; MAIA, A. G.; FIGUEIREDO, W. R.; RODRIGUES, S.; SOUSA, M. H. P. **Alterações químicas e físico-químicas no processamento de suco de caju (*Anacardium occidentale* L.)** *Physicochemical changes in cashew apple (*Anacardium occidentale* L.) Juice processing* Ciências e Tecnologia de Alimentos, Campinas, 27(4): 878-882, out.-dez. 2007.

SILVA, P. T ; LOPES, M. L. M.; VALENTEMESQUITA, V. L. **Efeito de diferentes processamentos sobre o teor de ácido ascórbico em suco de laranja utilizado na elaboração de bolo, pudim e geléia.** Ciênc. Tecnol. Alim., Campinas, v. 26, n. 3, p. 678-682, jul./ set. 2006.

SILVA, C. R. M; NAVES, M. M. V. **Suplementação de vitaminas na prevenção de câncer.** Rev. Nutr., Campinas, v. 14, n. 2, p. 135-143, 2001.

TORREGROSA, F.; ESTEVE, J.M.; FRÍGOLA, A.; CORTÉS, C. **Ascorbic acid stability during refrigerated storage of orange-carrot juice treated by high pulsed electric field and comparison with pasteurized juice.** Journal of Food Engineering v.73, p. 339-345, 2006.

VENTURINI, Filho, WALDEMAR, Gastoni. **Tecnologia de Bebidas.** BUCHER, v. 1, p. 1-21, 2005.