



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA  
CENTRO DE CIÊNCIA AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS.  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**CONSERVAÇÃO DA POLPA DE UMBU-CAJÁ (*Spondias spp*) POR  
MÉTODOS COMBINADOS**

**MÁRCIO BARROS DOS SANTOS**

**CRUZ DAS ALMAS – BAHIA**

**ABRIL – 2009**

CONSERVAÇÃO DA POLPA DE UMBU-CAJÁ (*Spondias spp*) POR  
MÉTODOS COMBINADOS

**MÁRCIO BARROS DOS SANTOS**

Engenheiro Agrônomo  
Universidade Federal da Bahia, 2005

Dissertação submetida ao Colegiado de curso do Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Ciências Agrárias, Área de Concentração: Fitotecnia.

**Orientador: Prof. Dr. Ricardo Luís Cardoso**  
**Co-Orientador : Prof. Msc. Antonio Augusto de Oliveira Fonseca**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CRUZ DAS ALMAS - BAHIA – 2009

## FICHA CATALÓGRAFICA

S237

Santos, Márcio Barros.

Conservação da polpa de umbu-cajá (*spondias spp*) por métodos Combinados / Marcio Barros Santos \_ Cruz das Almas, BA, 2009.  
76 f.: il.

Orientador: Ricardo Luís Cardoso.

Co-orientador: Antonio Augusto de Oliveira Fonseca

Dissertação (Mestrado) – Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2009.

1.Umbu-cajá..2 Umbu-cajá - colheita. 3. Umbu-cajá - pós-colheita. 4. Umbu-cajá – microbiologia. I.Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas. II. Título.

CDD: 634.442

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

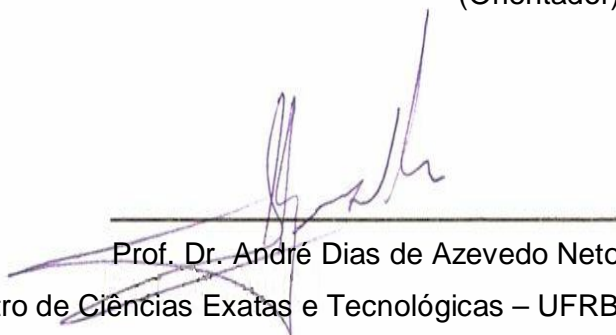
**COMISSÃO EXAMINADORA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE  
MÁRCIO BARROS DOS SANTOS**



Prof. Dr. Ricardo Luís Cardoso

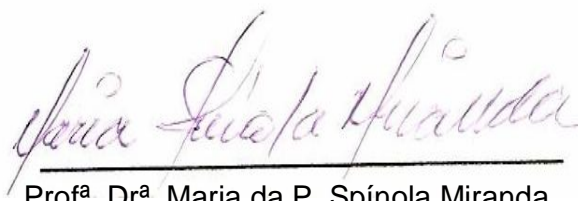
Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas - UFRB

(Orientador)



Prof. Dr. André Dias de Azevedo Neto

Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas – UFRB



Profª. Drª. Maria da P. Spínola Miranda

Faculdade de Farmácia - UFBA

Dissertação homologada pelo Colegiado de Curso de Mestrado em Ciências  
Agrárias em.....  
Conferindo o Grau de Mestre em Ciências Agrárias em .....

## **DEDICATÓRIA**

**Aos meus pais amados:  
Elias Oliveira Santos Filho e  
Ana Licia Barros dos Santos,  
pois sem vocês eu nada seria.**

**Aos meus irmãos Elicio Barros dos Santos e  
Marcelo Barros dos Santos, por estarem,  
sempre apoiando os meus sonhos.  
Ao meu amor, Milene do Nascimento Conceição  
por esta sempre ao meu lado, participando  
de cada momento para que este trabalho se realizasse.  
A todos os meus familiares que  
contribuíram com atenção, carinho e força  
permitindo para que seguisse sempre em frente  
com os meus ideais.**

**OFEREÇO**

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por permitir a minha vida.

A minha família, que sempre será meu porto seguro.

A Manoel de Souza Conceição, Marlene do Nascimento Conceição e Mileia do Nascimento Conceição, pelo incentivo durante a minha trajetória.

Aos amigos Doutorandos Jefferson Oliveira de Sá e Valdir José de Almeida Fonseca, pelo auxílio prestado.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Ricardo Luís Cardoso, pela credibilidade.

Ao meu Co-Orientador MSc. Antonio Augusto de Oliveira Fonseca por permitir uma maior oportunidade de aprendizado.

Ao meu amigo MSc. José Torquato de Queiroz Tavares, pela ajuda concebida.

A UFRB pela oportunidade de realização do curso.

A FAPEX - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia, pela concessão da bolsa.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias da UFRB, pelos conhecimentos transmitidos.

Ao laboratorista Zé Bastos do laboratório de bioquímica, pela ajuda nas análises.

Ao Sr. Álvaro Henrique Rocha Torres ( Kiko ), da Polpa de Frutas Rio Bahiano, pela parceria nos processamentos.

A todos, professores, vigias, serventes e todos os funcionários da UFRB, que me ajudaram direta ou indiretamente.

A todos os colegas do mestrado, por fazerem parte deste progresso.

A todas as pessoas que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

## SUMÁRIO

	Página
RESUMO	
ABSTRACT	
INTRODUÇÃO.....	01
Capítulo 1	
CARACTERIZAÇÃO E QUALIDADE DE FRUTOS DE UMBU-CAJÁ ( <i>Spondias spp</i> ) PROVENIENTE DO RECÔNCAVO SUL DA BAHIA.....	09
Capitulo 2	
PROCESSAMENTO E CONSERVAÇÃO DE POLPA DE FRUTOS DE UMBU-CAJÁ ( <i>Spondias spp</i> ), POR MÉTODOS COMBINADOS.....	28
Capitulo 3	
ANÁLISE MICROBIOLÓGICA, SENSORIAL E INTENÇÃO DE COMPRA DA POLPA DE UMBU-CAJÁ ( <i>Spondias spp</i> ) CONSERVADA POR MÉTODOS COMBINADOS.....	52
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	75



# CONSERVAÇÃO DA POLPA DE UMBU-CAJÁ (*Spondias spp*) POR MÉTODOS COMBINADOS

**Autor:** Márcio Barros dos Santos

**Orientador:** Ricardo Luís Cardoso

**Co-Orientador:** Antonio Augusto de Oliveira Fonseca

O umbu-cajá (*Spondias spp*) é um fruto de grande importância alimentar e se constitui, em uma fonte de renda para famílias de agricultores da região semi-árida nordestina. Mas esta fruta é de rápida sazonalidade e perecibilidade. O fruto uma vez colhido, em condições ambientais, dura no máximo dois a três dias, sendo que no ápice do período de produção, existe uma grande perda do produto devido a falta de estrutura e métodos de conservação adequada para o armazenamento dos frutos ou dos sub-produtos fabricados destes frutos. A baixa produtividade nestas regiões devido a fatores climáticos contribui para o aumento do desemprego e miséria, e uma das maneiras de se atenuar isto é através do aproveitamento dos recursos naturais existentes na região. Atualmente, observa-se uma nova tendência no consumo alimentar, com uma demanda cada vez maior por alimentos naturais, devido a suas propriedades nutricionais e funcionais. Os sucos de frutas são exemplos desta demanda, pois são importantes fontes de vitaminas, sais minerais, ácidos orgânicos e fibras, cujo uso na manutenção da saúde é fundamental. Então, porque não inserir a polpa de frutos da região semi-árida nordestina na alimentação ? Pensando nesta inclusão escolheu-se a umbu-cajazeira, que apesar de existir algumas pesquisas com esta fruteira, ainda há uma grande escassez de dados quanto à sua composição, aproveitamento tecnológico e dados científicos. E considerando que, esta fruteira tem uma alta perecibilidade, a pesquisa torna-se mais importante, pois poderá evitar o desperdício. Em virtude destas indagações o objetivo deste trabalho foi processar e preservar a polpa de frutos de umbu-cajá (*Spondias spp*), através de métodos combinados, que tivessem um baixo custo e preservassem as características físicas e químicas da polpa, propiciando a sua estabilidade.

**Palavras-chave:** Umbu-cajá, conservação, métodos-combinados, caracterização.

# CONSERVATION OF UMBU-CAJA (*Spondias spp.*) PULP BY COMBINED METHODS

**Author:** Márcio Barros dos Santos

**Advisor:** Ricardo Luís Cardoso

**Co-advisor:** Antonio Augusto de Oliveira Fonseca

Umbu-cajá (*Spondias spp*) is a fruit of great alimentary importance and if to constitute, in a source of income for families of agriculturists of the half-barren region northeastern. But this fruit is of fast seasonality and perish. The fruit a harvested time, in ambient conditions, lasts in the maximum the two three days, being that in the apex of the period of production, a great loss of the product due exists the lack of structure and methods of conservation adjusted for the storage of the fruits or manufactured by-products of these fruits. Low the productivity in these regions due the climatic factors contributes for the increase of the unemployment and misery, and one in the ways of if attenuating that is through the exploitation of the existing natural resources in the region. Currently, a new trend in the alimentary consumption is observed, with a demand each bigger time for natural foods, had its nutricionais and functional properties. The fruit juices are examples of this demand, therefore they are important vitamin sources, you leave minerals, acid organic and staple fibres, whose use in the maintenance of the health is basic. Then, because not to insert the pulp of fruits of the half-barren region northeastern in the feeding? Thinking about this inclusion it is chosen umbu-cajazeira, that although to exist some research with this fruit tree, still has a great scarcity of data how much to its composition, technological exploitation and scientific data. E considering that, this fruit tree has one high perish, the research becomes more important, therefore will be able to prevent wastefulness. In virtue of these investigations the objective of this work was to process and to preserve the pulp of fruits of umbu-cajá (*Spondias spp*), through combined methods, that had a low cost and preserved the physical and chemical characteristics of the pulp, being propitiated its stability.

**Key-words:** Umbu-cajá, conservation, method-agreed, characterization.

## 1- INTRODUCAO

O Brasil ocupou a terceira colocação na classificação dos principais países produtores de frutas no ano de 2005, com a quantidade de 41,2 milhões de toneladas, representadas principalmente pelas culturas da laranja, banana, coco, abacaxi, mamão, castanha-de-caju, caju e castanha-do-Pará. (FAO, 2006).

O Nordeste é rico em fruteiras nativas e, apesar de muitas apresentarem amplas perspectivas de aproveitamento econômico, poucas, como mangabeira, cajazeira, umbuzeiro e umbu-cajazeira, têm sido comercialmente exploradas, na maioria das vezes de forma extrativista, dada à falta de informações que possibilitem sua exploração.

O Brasil destaca-se como o segundo produtor mundial de frutas, com um volume produzido de 37,8 milhões de toneladas, em 1997. Desse total, estima-se que apenas 0,8% (cerca de 300 mil toneladas) sejam constituídos por frutas tropicais pouco exploradas economicamente, como graviola, pinha, sapoti, Spondias, entre outras (FAO, 1998).

Na região Nordeste a Bahia se destaca como o maior produtor de frutas sendo responsável com uma parcela significativa gerando emprego e renda. Em 2005, foram 3,7 milhões de toneladas de frutas produzidas no Estado, em uma área cultivada de 293,2 mil hectares. O Valor Bruto da Produção das frutas na Bahia foi de R\$ 2,1 bilhões, o que corresponde a 18% total das lavouras. Foram US\$ 92,3 milhões de receitas com exportações de frutas em 2005, contra US\$ 24,4 milhões em 2000 (Santos & Ferraz,2006).

A umbu-cajazeira (*Spondias spp*) é uma fruteira que ocorre de forma esparsa em todos os estados brasileiros localizados na região semi-árida nordestina em áreas submetidas a movimentos antrópicos, sendo seus frutos consumidos tanto ao natural como na forma de sucos e polpa. O potencial produtivo dessa espécie ainda é desconhecido, desde quando não se conhece a

variabilidade existente principalmente no que diz respeito às características do fruto (Carvalho *et al.*, 2008).

O fruto do umbu-cajá (*Spondias spp*) tem posição de destaque devido as suas características organolépticas serem agradáveis. O processamento desta fruta apresenta-se como uma forma viável de conservação, trazendo como vantagem a possibilidade de aproveitamento dos excedentes de produção, contornando problemas de sazonalidade e possibilitando sua distribuição por maiores períodos do ano (Viana, 2008).

As frutas têm sido historicamente, um componente necessário e comum na alimentação humana. Portanto, estudos que geram conhecimentos para facilitar a exploração e a expansão de seu cultivo se revestem de um caráter importante, apesar disso, pouco se tem estudado sobre as frutas comestíveis nativas ou introduzidas nos trópicos. Muitas espécies poderiam ser exploradas, economicamente, porém o desconhecimento quase total de sua biologia apresenta-se com um fator limitante (Medeiros, 1985).

O Nordeste brasileiro destaca-se como um grande produtor de frutos tropicais nativos e cultivados, em virtude das condições climáticas favoráveis. A fruticultura, nesta região, constitui-se em atividade econômica potencial, devido ao sabor e aroma exótico de seus frutos e à sua enorme diversidade. O conhecimento do valor nutritivo desses frutos assume importância considerável, pois alimentação adequada e aplicação de métodos tecnológicos eficientes dependem dessas informações (Macedo *et al.*, 1995).

Embora o mercado para a produção e exportação de espécies nativas e exóticas seja promissor, ainda se registram perdas significativas no processo produtivo. Fatores como sazonalidade e técnicas inadequadas de colheita e pós-colheita contribuem com perdas estimadas entre 20% a 50% da produção das frutas tropicais tradicionalmente comercializadas. Com as frutas nativas ou exóticas, esses valores podem ultrapassar os 50% (Chitarra & Chitarra, 2005; Embrapa, 2006).

O processamento de frutas vem crescendo atualmente. De acordo com a FAO (2006), a comercialização mundial de produtos derivados de frutas aumentou mais de cinco vezes nos últimos quinze anos. A crescente demanda por produtos processados de frutas tropicais, fez com que muitas agroindústrias se instalassem no Nordeste, existindo uma procura no mercado, por frutos de

qualidade. Dessa forma, tem-se observado o interesse de fruticultores e agroindústrias no cultivo de espécies de *Spondias*, o que confirma seu potencial agro-socio-econômico. No entanto, para viabilização dos cultivos há necessidade de serem solucionados os problemas tecnológicos que impossibilitam a sua exploração comercial (Souza & Araújo, 1999).

É necessário que dados precisos a cerca das fruteiras exóticas sejam obtidos, principalmente para aquelas de potencial econômico no mercado interno e externo, visando o aproveitamento racional dos frutos, ampliando as possibilidades de diversificação de produção para os agricultores.

A polpa de fruta tem grande importância como matéria prima em indústrias de conservas de frutas, que podem produzir as polpas nas épocas de safra, armazená-las e reprocessá-las nos períodos mais propícios, ou segundo a demanda do mercado consumidor, como doces em massa, geléias e néctares. Ao mesmo tempo também são comercializadas para outras indústrias que utilizam a polpa de fruta como parte da formulação de iogurtes, doces, biscoitos, bolos, sorvetes, refrescos e alimentos infantis (Bueno *et al.*, 2002).

O fruto do umbu-cajá (*Spondias spp*) assume posição de destaque no tocante ao aspecto comercial em função do aroma, sabor e palatabilidade que oferece ao ser degustado nas mais variadas formas.

No Brasil, notadamente no Nordeste, esta espécie tem considerável importância social e econômica, fato comprovado pela crescente comercialização de seus frutos e produtos processados em mercados, supermercados e restaurantes da região.

A preservação de frutas e seus produtos por métodos combinados têm sido bastante estudados principalmente na América Latina, no entanto, nenhum trabalho tinha sido realizado até então para polpa de umbu-cajá.

A adição de ingredientes amplamente conhecidos e mundialmente reconhecidos como GRAS ( Generally Recognized As Safe) como a sacarose, ácido cítrico, benzoato, metabissulfito, entre outros, oferece uma possibilidade a mais destes frutos entrarem no mercado como um produto de alta qualidade (Torrezan, 1996).

Levando em consideração as grandes mudanças nos padrões de consumo de frutas ocorridas nas últimas décadas, onde as frutas frescas e as denominadas “minimamente processadas” estão se destacando em relação aos produtos

industrializados, estudos vem sendo desenvolvidos com o intuito de se obter novos métodos físicos e químicos que preservem os alimentos, conferindo a eles estabilidade, segurança e qualidade desejada (Carneiro, 2000).

## 2- DESCRIÇÃO BOTÂNICA

A umbu-cajazeira (*Spondia spp*) é uma planta arbórea, pertence à família Anacardiaceae e ao gênero *Spondia* considerado um híbrido natural entre o umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.) e a cajazeira (*Spondias mombim* L), (Giacometti, 1993) e tem origem desconhecida, apresentando características de planta xerófita encontrada em plantios desorganizados disseminado em Estados do Nordeste.

Assim como o cajá e o umbu, o umbu-cajazeira é uma frutífera tropical nativa do Nordeste brasileiro, de fácil propagação, que apresenta grandes perspectivas de inserção no mercado interno e externo de frutas exóticas, especialmente na forma de polpa, sucos e sorvetes.

Seu porte é relativamente elevado, a copa é aberta, com 12 m a 16 m de diâmetro, e altura média de 8 m a 12 m. O tronco é semi-ereto, apresentando casca acinzentada, rugosa e grossa. O fruto é uma drupa, constituída por endocarpo rígido e lenhoso, em cujo interior pode existir ou não sementes. Apresenta coloração verde quando imaturo, passando para o amarelo ou alaranjado quando maduro, tendo casca fina, lisa e polpa succulenta de sabor ácido a adocicado (Cardoso *et al.*, 1998).

O fruto é caracterizado como uma drupa arredondada, amarela, casca fina e lisa, com endocarpo chamado “caroço”, grande, branco, suberoso e enrugado, localizado na parte central do fruto, no interior do qual se encontram os lóculos, que podem ou não conter uma semente. A umbu-cajazeira apresenta cerca de 90% dos endocarpos desprovidos de sementes (Souza *et al.*, 1997).

Estas espécies produzem frutos com boa aparência, qualidade nutritiva, aroma e sabor agradáveis, os quais são muito apreciados para o consumo como fruta in natura ou processados como polpa, sucos, doces, néctares, picolés e sorvetes, sendo evidente a crescente comercialização nos mercados, supermercados e restaurantes do País (Souza & Araújo, 1999).

### **3- ÉPOCA DE COLHEITA**

A época de colheita, na Bahia, ocorre no período de março a maio. O método de colheita pode ser o manual, pois a umbu-cajazeira apresenta altura menor que a cajazeira, facilitando a coleta dos frutos, que devem ser colhidos nos estádios “verdoso” ou “de vez”, tendo em vista serem classificados como climatério, o que proporciona uma melhor seleção dos frutos e qualidade de seus produtos. Os frutos maduros desprendem-se da planta e caem, ocasionando danos ao se chocarem com galhos e solo, podendo perder líquido e entrar em processo de fermentação, além de ficarem expostos ao ataque de insetos, deteriorando-se rapidamente.

### **4- UTILIZAÇÃO DO UMBU-CAJÁ**

#### **4.1- EMPREGO MEDICINAL**

Segundo Teixeira & Melo (2006), em seu trabalho Plantas medicinais utilizadas no município de Jupi, Pernambuco, Brasil, a ingestão dos frutos de umbu-cajá tem indicação terapêutica na cura de transtornos intestinais.

Relata-se também as propriedades alimentícias e refrescantes do umbu-cajá.

#### **4.2- EMPREGO ALIMENTÍCIO**

Os frutos possuem boa aparência e ótima qualidade nutritiva, aroma extremamente agradável e um excelente sabor agridoce, muito consumido na forma “in natura”, apresentando um bom rendimento de polpa, com potencial para sua utilização na forma processada como polpa congelada, suco, néctar, compota e sorvete. (Lima *et al*, 2002).

O conhecimento das características físico-químicas dos frutos e as mudanças que ocorrem durante a maturação são dados importantes que auxiliam no desenvolvimento de técnicas de manejo e que contribuem para evidenciar a qualidade comercial dos mesmos, e considerando que são poucos os dados sobre umbu-cajá (*Spondias spp*), faz-se necessário caracterizar os frutos das plantas na região do recôncavo baiano, para que com esses dados possamos melhorar a vida de pequenos produtores que não enxergam nesta fruta o seu

potencial. Atualmente com a tecnologia disponível, o mercado de polpas de frutas congeladas tem tido um crescimento razoável e apresenta grande potencial mercadológico em função da variedade de frutas com sabores exóticos bastante agradáveis.

A preservação de alimentos por métodos combinados propicia estabilidade aos produtos tradicionais, resultando em produtos de altas propriedades sensoriais e nutricionais assim como desenvolve novos produtos, ressaltando ainda a entrada de produtos na entressafra no mercado, gerando renda e emprego.

### **Referências Bibliográficas**

BUENO, S. M.; LOPES, M. R. V.; GRACIANO, R. A. S.; FERNANDES, E. C. B.; GARCIA-CRUZ C. H. **Avaliação da qualidade de Polpas de Frutas Congeladas**. Revista Instituto Adolfo Lutz, v.62, n.2, p.121-126, 2002.

CARDOSO, E. de A.; NORONHA, M.A.S.; SIQUEIRA, A.A.C. Umbu-cajá, uma nova perspectiva para a fruticultura nordestina. Informativo SBF, Brasília. v.17, n.3, p.1-2, set. 1998.

CARNEIRO, F. R.B. D. **Uso da tecnologia de barreiras na obtenção da polpa de açaí e sua caracterização reológica**. 2000.135f. Dissertação ( Mestrado em engenharia de alimento) Universidade Estadual de Campinas, SP, 2000.

CARVALHO, P.C.L.; RITZINGER, R; SOARES FILHO, W. dos S; LEDO, C.A.S. **Características morfológicas, físicas e químicas de frutos de populações de umbu-cajazeira no estado da Bahia**. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal – Sp v. 30, n 1, p .000-000, marco de 2008v.

CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: Fisiologia e Manuseio**. Lavras: ESAL/FAEPE, 2005, 785p.

EMBRAPA. **Colheita e pós-colheita de frutos tropicais**. Disponível em: <<http://www.sct.embrapa.br/diacampo/2004/releases.htm> >acesso: 20/10/2006.



FAO (Roma, Italia). Statistical databases. Roma, 1998. disponível em <<http://www.fao.org/>>. Acesso em: 10 de dezembro de 2000.

FOOD AGRICULTURAL ORGANIZATION –(2006). Statistical – database. Disponível em <<http://www.apps.fao.org/>>. (Acesso em 03/11/2006).

LIMA, E.D.P.A.; LIMA, C.A.A.;ALDRIGUE,M.L; GONDIM, P.J.S. **Umbu-cajá (Spondias spp) Aspectos de Pos-colheita e Processamento**. João Pessoa: Ed Universitária/Idéia, 2002.57p.

Medeiros, P. D. de. **Estudo anatomo-fisiológico da unidade de dispersão de *Spondiascytherea sonn* (cajarana)**, Recife: UFRPE, 1985. 99p. (Dissertação de Mestrado).

OLIVEIRA, J,M,C, ; ANJOS. A,P,A. **Frutas da Bahia: desempenho e perspectiva**.Bahia agrícola. V.8, n.2, p.3-11,nov.2008

SOUZA, F. X. & ARAÚJO, C. A. T. **Avaliação dos métodos de propagação de algumas *Spondias* agro-industriais**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical. 4 p,1999, (Comunicado técnico, 31).

SOUZA, F.X. de.; SOUZA, F.H.L.; FREITAS, J.B.S. Caracterização morfológica de endocarpos de umbu-cajá. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 48., 1997, Crato, CE. **Resumos...** Fortaleza: SBB/BNB, 1997. p.121.

TEIXEIRA, S. A. & MELO, J. I. M, **Plantas medicinais utilizadas no município de Jupi, Pernambuco**. Brasil, IHERINGIA, Sér. Bot., Porto Alegre, jan./dez. 2006, n. 1-2, p. 5-11, v. 61.

TORREZAN, R. **Preservação de polpa de goiaba por métodos combinados..** 1996. 211f. Dissertação (Mestrado) - UNICAMP, Campinas, 1996.

VIANA, E.,S. Empraba realiza curso sobre processamento de frutas . disponível em : <<http://blog.cnpat.embrapa.br/index.php?s=ipa>> acesso em 29/02/2008.

## **CAPITULO 1**

**CARACTERIZAÇÃO E QUALIDADE DE FRUTOS DE UMBU-CAJÁ  
(*SPONDIAS SPP*) PROVENIENTE DO RECÔNCAVO SUL DA BAHIA.**

## **CARACTERIZAÇÃO E QUALIDADE DE FRUTOS DE UMBU-CAJÁ (*SPONDIAS SPP*) PROVENIENTE DO RECÔNCAVO SUL DA BAHIA.**

### **RESUMO:**

O Recôncavo Sul da Bahia apresenta uma significativa riqueza de fruteiras nativas com grande potencial alimentício. Além de indicativos etnológicos sobre seus usos como alimento pouco se conhece sobre elas, principalmente sobre sua composição bromatológica. A exemplos destas fruteiras, encontramos os frutos do umbu-cajá que são amplamente consumidos *in natura* ou na forma de produtos processados em quase todo Brasil. Devido à crescente aceitação de seus produtos e à incessante busca por novos sabores, as agroindústrias vêm despertando o interesse tanto para o mercado interno quanto para exportações. Entretanto, apesar do forte interesse comercial, poucos estudos foram efetuados na busca de respostas sobre a sua composição. Nesse sentido, este trabalho teve o objetivo de efetuar a caracterização física, físico-química e mineralógica dos frutos de umbu-cajá (*spondia spp*) cultivados nas condições climáticas do Recôncavo Sul da Bahia. Foram realizadas análises de peso do fruto e da casca; tamanho e diâmetro; percentagem de casca, semente e polpa; pH; sólidos solúveis totais; acidez titulável; relação sólido solúveis/acidez (Ratio); índice tecnológico; açúcares (redutores, não redutores e totais); vitamina C; proteína; umidade; lipídios; fibra bruta; amido; e minerais (fósforo, ferro, cálcio, sódio e potássio). Os resultados encontrados revelaram que esta fruteira pode contribuir na complementação de uma dieta mais saudável principalmente para a população da região, bem como por caracterizar-se como uma fruteira em potencial na inserção no mercado de frutas frescas e para a industrialização.

**Palavras-chave:** *Spondias spp*, Caracterização física, físico-químicas e minerais.

## **Characterization and quality of umbu-cajá fruits (*Spondias spp*) proceeding from the South Recôncavo of the Bahia.**

### **ABSTRACT:**

The South Recôncavo of the Bahia presents a significant wealth of native fruteiras with great nourishing potential. Beyond etnológicos indicative on its uses as food little it is known on them, mainly on its bromatológica composition. The examples of these fruteiras, we find the fruits of umbu-cajá that widely they are consumed in natura or in the form of products processed in almost all Brazil. Due to increasing acceptance of its products and to the incessant search for new flavors, the agroindústrias come in such a way despertando the interest for the domestic market how much for exportations. However, although the strong commercial interest, few studies had been effected in the search of answers on its composition. In this direction, this work had the objective to effect the physical characterization, physicist-chemistry and mineralógica of the fruits of umbu-cajá (*spondia spp*) cultivated in the climatic conditions of the South Recôncavo of the Bahia. Analyses of weight of the fruit and the rind had been carried through; size and diameter; percentage of rind, seed and pulp; pH; total soluble solids; titulável acidity; solid relation soluble/acidity (Ratio); technological index; sugars (reducing, not reducing and total); vitamin C; protein; humidity; lipídios; rude fiber; starch; e mineral (match, iron, calcium, sodium and potassium). The joined results had disclosed that this fruteira can contribute mainly in the complementation of a more healthful diet for the population of the region, as well as for characterizing itself as a fruteira in potential in the insertion in the market of cool fruits and for industrialization.

**Keywords:** *Spondias spp*, physical Characterization, physicist-chemistries and minerals.

## 1- INTRODUÇÃO

A fruticultura no Nordeste, constitui-se em atividade econômica bastante promissora, devido ao sabor e aroma exótico de seus frutos e à sua enorme diversificação. Apesar de muitas apresentarem amplas perspectivas de aproveitamento econômico, poucas, como mangabeira, cajazeira, umbuzeiro e umbu-cajazeira, têm sido exploradas, na maioria das vezes de forma extrativista, dada à falta de informações que possibilitem sua exploração comercial (Macedo *et al.*, 1995).

Na região Nordeste a Bahia se destaca como o maior produtor de frutas sendo responsável com uma parcela significativa gerando emprego e renda. Em 2005, foram 3,7 milhões de toneladas de frutas produzidas no Estado, em uma área cultivada de 293,2 mil hectares. O Valor Bruto da Produção das frutas na Bahia foi de R\$ 2,1 bilhões, o que corresponde a 18% total das lavouras. Foram US\$ 92,3 milhões de receitas com exportações de frutas em 2005, contra US\$ 24,4 milhões em 2000 (Santos & Ferraz, 2006).

O aproveitamento socioeconômico e a demanda de pesquisas de espécies frutíferas nativas, como o cajá-umbu, têm sido inibidos tanto pela forte pressão do mercado consumidor de frutas tradicionais de clima tropical e subtropical, já adaptadas, como também pelo mercado de frutas de clima temperado, aclimatadas. Porém, a oferta de novas alternativas de frutas frescas para o consumo *in natura* e matéria prima para a agroindústrias constituem uma valiosa fonte de alimentos e riqueza para o país (Moraes, *et al.* 1994 & Souza, 2001).

A umbu-cajazeira (*Spondia spp*) é uma planta arbórea, pertence à família Anacardiaceae e ao gênero *Spondias*, considerado um híbrido natural entre o umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.) e a cajazeira (*Spondias mombim* L), (Giacometti, 1993) e tem origem desconhecida, apresentando características de planta xerófila encontrada em plantios desorganizados disseminado em Estados do Nordeste.

Assim como a cajá e o umbu, o umbu-cajazeira é uma frutífera tropical nativa do Nordeste brasileiro, de fácil propagação, que apresenta grandes perspectivas de inserção no mercado interno e externo de frutas exóticas, especialmente na forma de polpa, sucos e sorvetes (Ritzinger *et al.*, 2001).

A polpa de fruta tem grande importância como matéria prima em indústrias de conservas de frutas, que podem produzir as polpas nas épocas de safra, armazená-las e reprocessá-las nos períodos mais propícios, ou segundo a demanda do mercado consumidor (Hoffmann, 1997).

O fruto do umbu-cajá (*Spondias spp*) tem posição de destaque devido as suas características organolépticas serem agradáveis. O processamento desta fruta apresenta-se como uma forma viável de conservação, trazendo como vantagem a possibilidade de aproveitamento dos excedentes de produção, contornando problemas de sazonalidade e possibilitando sua distribuição por maiores períodos do ano (Viana, 2008).

A qualidade dos frutos é atribuída aos seus caracteres físicos, que correspondem à aparência externa, destacando-se o tamanho, a forma do fruto e a cor da casca. Tais características constituem fatores de aceitabilidade dos frutos, pelos consumidores. Associado a esses atributos, a composição do fruto, também, é muito relevante, dada a presença de vários constituintes físico-químicos e químicos, na polpa. É esta qualidade intrínseca que oferece aos frutos e aos produtos deles obtidos a qualidade organoléptica e nutricional, responsável pela aceitação definitiva destes, no mercado (Lima *et al.*, 2002), tendo desta forma uma influência fundamental na aceitação dos alimentos.

As frutas desempenham um importante papel na alimentação humana, contribuindo para o fornecimento de calorias, sais minerais, vitaminas, fibras e água, constituindo desta forma em fontes mantedoras de saúde. Contudo, existem várias fruteiras que em nível regional, não foram caracterizados quanto ao seu valor nutritivo. Assim, as características físicas, físico-químicas e minerais das frutas de uma determinada espécie variam, além do fator genético, com o local, os tratos culturais, a época de colheita, o estágio de maturação, etc. Assim, o objetivo deste trabalho foi obter informações sobre as características físicas, físico-químicas e mineralógicas em frutos maduros do umbu-cajá de plantações nativas da região do Recôncavo sul da Bahia.

## 2-MATERIAL E MÉTODOS

Utilizou-se neste trabalho 20 kg de frutos de umbu-cajá (*Spondias spp*) comercializados na feira livre de Cruz das Almas – Ba, oriundos das cidades de Cruz das Almas 12° 40'0" S e 39° 06'0" W, Castro Alves 12°45'56" S e 39° 25'42" W, Milagres 12° 52'12" S e 39° 51'32" W, Santa Terezinha 12° 46' 19" S e 39°31'24" W e Itatim 12°42'53"S e 39°41'37"W e conduzidos ao Laboratório de Tecnologia de Alimento da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), em Cruz das Almas, Bahia. Realizou-se uma seleção, etapa fundamental do processamento que permite a escolha de frutas sadias, rejeitando aquelas com injúrias e podridões, entre outros defeitos que podem comprometer a qualidade do produto. Logo após, foi realizada uma seleção, escolhendo os frutos com maturação comercial, que foi considerado quando apresentavam coloração amarela superior a 50%. Após a seleção, foram formadas cinco sub-amostras pesando 3 kg totalizando 15 kg de frutos. A sanitização foi realizada submetendo-as a lavagens em água corrente, e a seguir imersos em baldes de polietileno contendo solução de hipoclorito de sódio a 10 ml kg<sup>-1</sup> durante 20 minutos. Depois de secos com papel toalha foram acondicionadas em sacos polietileno e armazenados em Freezer a – 18 °C para a realização das análises físicas, físico-químicas e minerais.

**Análises Físicas:** Massa do fruto(g), da semente(g) e da casca(g); diâmetro longitudinal (DL) em cm e transversal (DT) em cm; relação (DL)/(DT); percentagem de casca(%), semente e polpa(%).

**Análises Físico-químicas:**

- Umidade: pelo método gravimétrico nº 920.151 da AOAC (1997).
- Proteína: pelo método de Kjeldahl, nº 920.152 da AOAC (1997).
- Lipídios totais: extração com mistura de solventes a frio, método de Bligh e Dyer (1959).
- Cinzas: pelo método gravimétrico nº 940.26 da AOAC (1997).
- Fibra dietética: pelo método enzimático-gravimétrico nº 991.43 da AOAC (1997)
- pH: com auxílio de um pHMETRO, segundo método nº 981.12 da AOAC (1997).
- Acidez titulável total: por titulação com auxílio de um pHMETRO, segundo método nº 942.15 da AOAC (1997). Acidez expressa em ácido cítrico.
- Açúcares (totais e redutores): por LANE e EYNON (titulação de oxi-redução),



segundo método de nº 31.034-6 da AOAC (1984).

- Sólidos solúveis: com auxílio de um refratômetro, segundo método nº 932.12 da AOAC (1997).
- Ratio: calculado através da relação entre sólidos solúveis totais e Ac. titulável, segundo Reed et al. (1986).
- Vitamina C: o teor de ácido ascórbico foi determinado pelo método nº 43.065 da AOAC (1984) modificado por Benassi (1990), onde se substituiu o solvente extrator ácido metafosfórico por ácido oxálico.
- Índice Tecnológico. Pela relação SST/Rend. de polpa, expresso em percentagem, conforme (Chitarra & Chitarra, 2005).

**Análise Bromatológica:** Fósforo, cálcio, Potássio, sódio e ferro conforme metodologia preconizada por Sarruge e Haag (1974).

Os dados foram analisados por estatística descritiva utilizando-se medidas de tendência central (média) e o desvio padrão, pelo SAS Versão 6.12,1998

### 3-RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos com seus respectivos desvios padrões da caracterização física dos frutos de umbu-cajá provenientes do recôncavo sul da Bahia estão apresentados na Tabela 1.

Os resultados encontrados para diâmetro longitudinal e transversal foram 4,38 cm e 3,16 cm respectivamente e são superiores aos de Carvalho *et al.* (2008) com valores iguais a 3,8 cm e 3,1 cm respectivamente e aos de Noronha *et al.* (2000) em frutos no estágio 1 cujas as médias para o diâmetro longitudinal estiveram em 2,88cm e para o diâmetro transversal 2,91cm. O comprimento dos frutos de várias espécies das spondias são bastante variáveis. Potter (1973) menciona que o tamanho do fruto constitui um fator importante, em função da preferência do consumidor para determinados tamanhos de matéria prima.

Com relação a massa do fruto, o valor encontrado foi igual a 25,06 g que são superiores aos encontrados por Lira Junior *et al.*(2005) 20,69g e SILVA Junior, *et al.*, (2000) 23,18 g. De acordo com a classificação apresentada por Bosco *et al.*, (1999) para frutos de cajá, são considerados frutos grandes os que possuem massa superior a 15 g; médios entre 12 g e 15 g; pequeno, inferior a 12 g. Conforme a citação do referido autor, os frutos foram classificados como grandes. Sabe-se que o peso médio de frutos é uma característica importante para o mercado de frutas frescas, uma vez que os frutos mais pesados são também os de maiores tamanhos, tornando-se mais atrativos para os consumidores.

Quanto à massa da semente na composição do fruto, observa-se uma média de 4,74g, que corresponde a um percentual médio de 20,29% que foi semelhante ao apresentado por Pinto *et al.* (2003) em frutos de cajá. Conforme Oliveira *et al.*, (1999). O menor peso de sementes por fruto, é um dos principais atributos de qualidade na hora da venda dos frutos para indústrias, pois está variável influência diretamente o percentual de rendimento.

O rendimento de polpa apresentou resultado igual a 69,70%, que é ligeiramente inferior ao encontrado por Noronha *et al.* (2000) com 72,87% e superior aos de Bosco *et al.* (2000) de 51,63% em frutos de cajá. O percentual de rendimento de polpa obtido demonstra um grande potencial do fruto para a indústria alimentícia, principalmente de polpa e sucos, sendo o principal fator para a aquisição da matéria prima. De acordo com Lira Junior *et al.* (2005) é também

considerado um atributo de qualidade, especialmente para os frutos destinados à elaboração de produtos, cujo valor mínimo exigido pelas indústrias processadoras é de 40%. Na agroindústria, os frutos com grande potencial são os provenientes dos genótipos com rendimento acima da média, devendo ser melhorados alguns aspectos químicos para atender às exigências de mercado (Pinto, 2003).

Para a relação DL/DT que indica o formato do fruto, quanto mais se próximo o resultado de 1 mais arredondado é o fruto. Lira Junior *et al*, (2005), encontrou uma variação de 1,14 cm a 1,29 cm sendo inferior ao encontrado neste trabalho com media de 1,39 cm, o que indica um formato mais piriforme. A forma do fruto exerce influência no seu valor comercial. Frutos com formato anormal são pouco aceitos e têm baixo preço. Para as indústrias, são preferidos aqueles com valores próximos a 1 por facilitar as operações de limpeza e processamento dos frutos (Chitarra & Chitarra, 2005).

Tabela.1. Resultados da caracterização física da polpa dos frutos de o umbu-cajá provenientes do Recôncavo Sul da Bahia/ 2008.

<b>Características Avaliadas</b>	<b>Resultados</b>
Diâmetro Longitudinal (cm)	4,38 ± 0,27
Diâmetro Transversal (cm)	3,16 ± 0,19
Massa do fruto( g )	23,18 ± 3,57
Massa da semente( g )	4,71 ± 0,78
Percentagem de semente(%)	20,31 ± 4,04
Massa da casca( g )	2,32 ± 0,59
Percentagem de casca(%)	10,00 ± 1,38
Rendimento de polpa(%)	69,70 ± 4,50
Relação DL/DT	1,39 ± 0,18
Média de 100 frutos	

Os resultados obtidos com seus respectivos desvios padrões, da caracterização físico-química e mineralógica dos frutos de umbu-cajá, provenientes do Recôncavo sul da Bahia, estão apresentados na Tabela 2.

Considerando não haver legislação específica referente ao Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ) para polpa de umbu-cajá, os dados referentes a

estas variáveis foram comparadas com os valores para cajá, frutos do mesmo gênero com características bastante semelhantes, estabelecidos pelo Ministério da Agricultura e Pecuária e Abastecimento através da Instrução Normativa nº.122, de 13 de setembro de 1999. As médias obtidas para pH e a acidez foram pH 2,40% e 1,32% respectivamente e apresentaram resultados que são inferiores aos reportados por Carvalho, (2008) 2,8% e 1,7% respectivamente com a mesma fruteira em frutos de diversas regiões da Bahia. Segundo Brasil (1999), os Padrões de Identidade e Qualidade (P.I.Q) para polpas de cajá estipulam valores mínimos de pH (2,2), e acidez total (0,9 g/100g). Valores mais altos de pH (baixa acidez) são preferidos para o consumo *in natura*, porém constitui-se em problema para a indústria devido ao favorecimento das atividades enzimáticas e desenvolvimento de microrganismos. A Indústria de alimentos utiliza o efeito do pH sobre os microrganismos para a preservação dos alimentos, sendo o  $\text{pH} \leq 4,5$  muito importante, pois abaixo desse valor não há o desenvolvimento de *Clostridium botulinum* bem como, de forma geral, das bactérias patogênicas. Em alimentos muito ácidos ( $\text{pH} < 4,0$ ), a microbiota capaz de se desenvolver é restrita apenas aos bolores e leveduras, e, por vezes, bactérias lácticas e acéticas (Hoffmann, 2001).

O teor de SST foi de 10,00°Brix sendo semelhante aos de Lira Junior (2005) com valor igual 10,14 °Brix e ligeiramente inferior aos resultados de Fonseca *et al.*(2002) com valor de 11,3° Brix em frutos cultivados na mesma região. Os valores encontrados estão de conformidade pelo PIQ que exige valor mínimo exigido de (9,00°Brix), Brasil (1999). Os açúcares constituem a maior parte dos sólidos solúveis e apresentam-se principalmente sob a forma de glicose, frutose e sacarose. Frutos com altos teores de sólidos solúveis são geralmente preferidos para consumo e para industrialização, por oferecerem a vantagem de propiciar um maior rendimento no processamento, em razão da maior quantidade de néctar produzido por quantidade de polpa.

**Tabela 2-** Resultados referentes à caracterização físico-química e mineralógica da polpa dos frutos de umbu-cajá provenientes do Recôncavo sul da Bahia/2008.

<b>Características Avaliadas</b>	<b>Resultados</b>
pH	2,40 ± 0,0057
Acidez titulável (% ácido cítrico)	1,32 ± 0,02
Sólidos solúveis (°Brix )	10,00 ± 1,0
Relação SST/AT	7,57 ± 0,13
Índice Tecnológico	14,37±1,03
Umidade (%)	91,3 ± 0,57
Proteína (%)	0,63 ± 0,005
Lipídios totais (%)	0,11 ± 0,01
Cinzas (%)	0,99 ± 0,01
Fibra bruta (%)	1,36 ± 0,02
Açúcares totais (%)	7,49 ± 0,11
Açúcares redutores (%)	4,12 ± 0,23
Açúcares não redutores (%)	3,20± 0,11
Vitamina C ( mg /100g)	8,00 ± 0,05
Amido (%)	0,56± 0,035
Cálcio mg/100g	12,25± 0,05
Fósforo mg/100g	17,76 ± 1,0
Ferro mg/100g	0,59 ± 0,02
Potássio mg/100g	44 ± 0,04
Sódio mg/100g	40 ± 1,0
Média de 100 frutos	

A relação SST/AT é uma das melhores formas de avaliação do sabor, sendo mais representativa que a medição isolada de açúcares e de acidez. As análises realizadas mostraram uma média geral de 7,57 sendo superior a descrita por Carvalho *et al*, (2008) 6,1 que é semelhante aos reportados por Bastos *et al*. (1999) em análise com polpas congeladas de cajá com média de 7,14. O valor encontrado está abaixo ao mínimo exigido conforme o P.I.Q. para frutos de cajá.que é de 10,0. Esta relação é altamente dependente do mercado consumidor. Assim, para o consumo brasileiro a preferência é por uma relação maior que é ocasionada normalmente altos teores de SST e baixa acidez.

Quanto ao índice tecnológico ou rendimento industrial, a média encontrada foi de 14,7 % que é muito superior aos reportados por Pinto *et al*.(2003) com

valor de 5,50%, em frutos de cajá. Na agroindústria, os frutos que apresentam os maiores índices de rendimento industrial são os mais desejáveis, por representarem maior possibilidade de concentração de sólidos solúveis. Índices de qualidade relacionando SST e rendimento industrial já são utilizados para o pagamento diferenciado de frutas cítricas e maracujá, sendo essa uma tendência que vem sendo adotada pelas agroindústrias (Sacramento *et al.* 2007).

A umidade apresentou resultado médio de 91,3% que são superiores ao obtidos por Noronha *et al.* (2000) trabalhando com esta fruteira em dois estádios de maturação cujos valores obtidos foram 86,02 e 86,2 %. De acordo com este resultado, verifica-se que se deve ter especial atenção quanto ao seu manuseio, transporte e processamento por facilitar a sua perecibilidade afetando assim a estabilidade, qualidade e composição do produto.

Os resultados obtidos para proteína 0,63% é bem próximo aos encontrados por Mattioetto (2005) em umbu 0,75% e 0,82% para frutos de cajá. Conforme Cecchi (2003) as proteínas são os maiores constituintes de toda célula viva, que nos alimentos além da sua função nutricional elas têm propriedade organoléptica e de textura.

Para os lipídios totais, o teor encontrado foi de 0,11% e é inferior quando comparado aos de Bispo (1989) e Souza & Catão (1970) com valores iguais a 0,37 % e 0,75% respectivamente em polpa de umbu.

A grande maioria dos vegetais e frutos possui elevado teor de umidade, baixo de proteína e gordura. A umidade com valores, geralmente, superiores a 70%, conteúdo protéico inferior a 3,5% e lipídio inferior a 0,5%, (Potter 1968). Os valores obtidos para estas determinações são compatíveis aos citados pelo referido autor.

Quanto à análise de cinzas, a percentagem encontrada foi de 0,99% e está compatível ao reportado por Leon & Shaw (1990) cujos valores estiveram entre 0,6 e 0,7% em frutos de cajá e muito superior aos de Nairan, *et al.*, (1992) 0,30% em frutos de umbu. O conteúdo de cinzas varia de 0,4% a 2,1% em frutas frescas e representam os minerais contidos nos alimentos que podem estar em grandes quantidades como o  $K^+$ ,  $Na^+$  e  $Ca^+$  e pequenas como o ferro, Mn e Zn. (Cechi, 2003)

O valor descrito para a fibra bruta foi 1,36%, sendo próximo do encontrado por Bora *et al.* (1991) 1,10% e Brasil, (2002) 1,00% para frutos de cajá. A fibra

contida nos frutos e vegetais desempenha um importante papel na saúde, influenciando na digestão, absorção e metabolismo, diminuindo o tempo de trânsito intestinal dos alimentos, aumentando a velocidade de absorção intestinal da glicose, bem como a diminuição dos níveis de colesterol sanguíneo fazendo desta forma um grande regulador intestinal.

Os resultados das análises de açúcares totais, redutores e não redutores apresentaram valores iguais a 7,49%, 4,12% e 3,20% respectivamente, os quais foram semelhantes aos obtidos por Cavalcanti Mata,(2005) em frutos de cajá com valores 7,2%, 4,5% e 2,2% respectivamente. Gomes *et al.*, (2002) relatou que os açúcares solúveis presentes nos frutos na forma combinada são responsáveis pela doçura, sabor e cor.

Ao caracterizar vitamina C, encontramos uma média de 8,0mg/100g que está dentro dos intervalos relatados por Carvalho *et al.*, (2008 (3,8 a 16,4 mg/100ml) e Fonseca *et al*/2002, (7,33 a 12,67 mg/100ml).

O resultado de amido obtido foi de 0,56% que é pertinente aos obtidos por Dias *et al.* (2004) 0,5% em frutos de cajá. Em geral, os frutos maduros de diversas fruteiras apresentam baixos conteúdo de amido, mesmo assim estes representam uma parcela adicional de açúcares na sua forma complexa quando comparada a glicose e frutose sendo desta forma fontes potenciais de energia.

Os resultados encontrados para cálcio, fósforo e ferro foram 12,5 mg/mL, 17,76 mg/100g e 0,59 mg/100g respectivamente que são semelhantes aos reportados por Mattietto(2005) para frutos de umbu que obtiveram 16,96 mg/100g, 13,14 mg/100g e 0,66 mg/100 respectivamente. Quanto ao potássio e ao sódio os teores obtidos estiveram em 44 mg/100g e 40 mg/100g respectivamente. Sacramento *et al.*, (2007) analisando frutos de cajá na região Sul da Bahia, encontraram para potássio resultados muito superiores cujo valor médio de 237,67 mg/100g enquanto que para sódio Silva *et a.*, (1984) obteve um valor bastante inferior quando comparado aos do presente trabalho que foi de 10,6 mg/100g em frutos de umbu em Mato Grosso do Sul. O potássio é um elemento largamente distribuído nos alimentos por ser um dos principais constituintes essenciais das células vegetais. No que se refere ao sódio os alimentos de origem vegetal são em sua grande maioria pobres nesse elemento com exceção do aipo e do espinafre. De acordo com Franco (1992) as frutas e hortaliças são sabidamente ricas em minerais, conforme os resultados disponíveis nas tabelas de composição de

alimentos. Chitarra & Chitarra (2005) relata que o papel dos minerais na nutrição é de grande importância, considerando que esses compostos encontram-se em equilíbrio dinâmico permanente nos tecidos animais e vegetais e que representam cerca de 4% dos tecidos de um indivíduo adulto.

#### **4- CONCLUSÕES**

Os resultados demonstram que de acordo com a escala utilizada por Bosco (1999) os frutos são classificados quanto ao tamanho, como grandes possuindo um bom rendimento de polpa 69.7%.

As características de acidez e sólidos solúveis demonstraram propriedades adequadas para o consumo *in natura* bem como para o processamento.

O conteúdo de fibras e minerais revelou que os frutos de umbu-cajá, podem representar adicional complemento no balanço nutricional .

Os resultados da caracterização física dos frutos e do rendimento de polpa ,demonstrou que os frutos de umbu-cajá desta região, podem ser uma alternativa com vista a sua inserção no mercado de frutas *in natura* bem como para a sua industrialização.

Os resultados demonstram que, quando relacionados com o PIQ para o fruto de Cajá, observa se que todos os parâmetros avaliados estão de acordo com o PIQ, demonstrando assim que existe espaço para a inserção deste fruto no mercado tanto na forma *in natura* como na forma de sub-produtos.

#### **5-REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

A.O.A.C. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**.16 ed. Arlington: A.O.A.C., 1995. 1141 p.



AOAC.ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. Edited by Patricia Cunniff .16a ed. 3 rd,v.2.cap.37, 1997.

BASTOS, M. do S.R.; FEITOSA, T.; OLIVEIRA, M.E.B. de. Análise qualitativa e tecnológica da agroindústria de polpa de fruta na Região Nordeste. **Revista Ciência agrotécnica**, Lavras, v. 30, n. 4, p. 715-723, 2006.

BISPO, E.S. **Estudo de produtos industrializáveis do umbu (Spondias tuberosa, Arr. Camera)**. 1989. 119f. Dissertação (Mestrado Tecnologia de alimento) Universidade Federal do Ceara, Fortaleza, 1989.

BORA, P.S.; NARAIN, N.;HOLSCHUH, H.J.; VASCONCELOS, M.A.S. Changes in Physical and Chemical Composition during Maturation of Yellow Mombin (*Spondias mombin*) Fruits. **Food Chemistry**. V.41, p.341-348, 1991.

BOSCO, J.; SOARES, K.T.; AGUIAR FILHO, S.P.; BARROS, R.V.A cultura da cajazeira. João Pessoa: Emepa, 2000. 29 p. (**Documentos**, 28).

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento.Instrução Normativa no 122, de 10 de setembro de 1999. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**  
,Brasília, 13 de set. de 1999. Seção 1, p. 72-76.

CALDEIRA, S.D; HIANE, P.A.; RAMOS, M.I.L; FILHO, M.M.R. Caracterização físico-química do araçá (*Psidium guineense* ) e do tarmã do estado de Mato Grosso do Sul. B.CEPPA, Curitiba, v.22, n.1, p.154,.2004

CARVALHO, P.C.L.; RITZINGER, R; SOARES FILHO, W. dos S; LEDO, C.A.S. Características morfológicas, físicas e químicas de frutos de populações de umbu-cajazeira no estado da Bahia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal – Sp v. 30, n 1, p .000-000, março de 2008v.

CECCHI, H.M. Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2003. 207p

CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: Fisiologia e Manuseio**. Lavras: ESAL/FAEPE, 2005, 785p.

FONSÊCA, A.A.O.; SOARES FILHO, W. dos S.; HANSEN, D.S.; SILVA, J.A.; CARVALHO, M.O.; OSÓRIO, A.C.B. **Caracterização física, química e físico-química de frutos de seis genótipos de umbu-cajazeira no Recôncavo Baiano**. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 17. 2002, Belém. Anais (CD Rom). Belém. : Sociedade Brasileira de Fruticultura / EMBRAPA/Governo do Pará. 2002.

FRANCO, G. **Tabela de Composição Química dos Alimentos**. 9a ed. Rio de Janeiro: Atheneu Editora, 1992. 307p.

GIACOMETTI, D.C. Recursos genéticos de fruteiras nativas do Brasil. In: **SIMPÓSIO NACIONAL DE RECURSOS GENÉTICOS DE FRUTEIRAS NATIVAS**, 1992, Cruz das Almas, BA. Anais. Cruz das Almas: Embrapa-CNPMPF, 1993. p.13-27.

GOMES, P.M. de A.; FIGEIRÊDO, R.M.F; QUEIROZ, A.J. deM. **Caracterização e isotemas de adsorção e umidade da polpa de acerola em pó**. Revista Brasileira de produtos agroindustriais, Campinas Grande, v.4, n.2, 2002.

HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J.C.; KLUGE, R.A.; FACHINELLO, J.C. Adubação em pomares: métodos de quantificação das doses de fertilizantes. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, Hoffmann, F.L. et. al.. Microrganismos contaminantes de polpas de frutas. Ciên. Tecnol. Aliment., 17(1):32-37. 1997.

LEON, J.; SHAMW, P.E. the red monbim and related fruits. P.E. Spondias:In: NAGY, S., SHAW, M.P.E., WARDONKI, F.W. (ED.) **Fruits of tropical and subtropical origem: composition, proprieties ND USES**. Lake Alfred: Florida Science Source, 1990. p.117-126

LIMA, E.D.P.A.; LIMA, C.A.A.; ALDRIGUE, M.L.; GONDIM, P.J.S. **Umbu-cajá (*Spondias spp*) Aspectos de Pos-colheita e Processamento**. João Pessoa: Ed Universitária/Idéia, 2002.57p.

LIRA JÚNIOR, José Severino de; MUSSER, Rosimar dos Santos; MELO, Enayde de Almeida; MACIEL, Maria Inês Sucupira ; LEDERMAN, I. E. ; SANTOS, Venézio Felipe dos. **Caracterização Física e Físico-química de frutos de Cajá-Umbu (*Spondias spp.*)**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas (SP), v. 25, n. 4, p. 757-761, 2005.

MACEDO, B.A.; MAIA, G.A.; FIGUEREDO, R.W.; ORIÁ, H.F.; GUEDES, Z.B.L.; ARAÚJO FILHO, G.C.; **Características químicas e físico-químicas de quatro variedades de goiaba adaptadas às condições do Ceará**. Revista Brasileira de Fruticultura, UFBA, Cruz das Almas-BA, v.17, n.2, p.39-44, 1995.

MATTIETO, R.A. **ESTUDO TECNOLÓGICO DE UM NÉCTAR MISTO DE CAJÁ (*SPONDIAS LÚTEA L.*) E UMBU (*SPONDIAS TUBEROSA, ARRUDA CÂMARA*)**. 2005.299f. Tese (Doutorado) – UNICAMP, Campinas. 2005.

MORAES, V.H.F.; MULER, C.H.; SOUZA, A.G.C.; ANTÔNIO, I.C. **Native fruit species of economic potential from the Brazilian Amazon**. Ang. Bot.. 6, p.47-5, 1994.

NARAIN, N.; BORA, P.S.; HOLSCHUH, H.J.; VASCONCELOS, M.A.S. Variation in physical and chemical composition during maturation of umbu (*Spondias tuberosa*) fruits. **Food Chemistry**. v.44, p.255-259, 1992.

NORONHA, M.A.S.; CARDOS, E.A.; DIAS, N.S. Características físico-químicas de frutos de umbu-cajá *Spondias sp.* proveniente dos Pólos Baixo - Jaguaribe (CE) e Assu-Mossoró (RN). Revista Brasileira de Produtos Agropecuários, Campina Grande, V.2, n.2, p.91-96, 2000.

OLIVEIRA, M.N. **Estudo Tecnológico e Caracterização física, físico - química e química da Carambola (*Averrhoa carambola, L.*)**. 1988. 138f Dissertação

(Mestrado Tecnologia de alimento) Universidade Federal do Ceara, Fortaleza, 1988.

OLIVEIRA, M.E.B.; BASTOS, M.S.R.; FEITOSA, T.; BRANCO, M.A.A.C.; SILVA, M.G.G. **Avaliação de parâmetros de qualidade físico-químicos de polpas congeladas de acerola, cajá e caju. Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 19, n. 3, set./dez., p. 326-332, 1999.

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

POTTER, N.N. **La ciência de los alimentos**. México: Edutex, 1973. 749p.

SACRAMENTO, C.K. DO.; MATOS, C.B.; SOUZA, C.N.; BARRETTO, W.S.; FARIA, J.C. Características físicas, físico-químicas e químicas de cajás oriundos de diversos municípios da região sul da bahia. **Magistra**, Cruz das Almas-BA, v. 19, n. 4, p. 283-289, out./dez., 2007.

SANTOS, E. de O.; FERRAZ, Z.M. de L. O bom desempenho da agricultura baiana, **Bahia Agrícola**, v.7, n.2 abril 2006.

SARRUGE, J.R.; HOOG, H.P. **Análises químicas em plantas**. Piracicaba: Livroceres, 1974.55p.

SAS INSTITUTE. **SAS** user's guide: statstic versão6.12. edição Cary, SAS INSTITUTE ,1998.846p.

SILVA JÚNIOR, J.F.; BEZERRA, J.E.F.; LEDERMAN, I.E.; ALVES, M.A.; MELO NETO, M.L. **Collecting, ex situ conservation and characterization of “cajá-umbu” (*Spondias mombim* x *Spondias tuberosa*) germ-plasm in Pernambuco State, Brazil**. Genetic Resources and Crop Evolution, 51: 343-349 2004.

SILVA, M.M. de S.; OLIVEIRA, M.C. de; SOARES, J.G.G. **Avaliação de forrageiras nativas e exóticas para região semi-árida do Nordeste.** Petrolina, PE: EMBRAPACPATSA, 1984. 38p. (EMBRAPA-CPATSA. Documentos, 27).

## **CAPITULO 2**

**PROCESSAMENTO E CONSERVAÇÃO DE POLPA DE FRUTOS DE  
UMBU-CAJÁ (*Spondias spp*), POR MÉTODOS COMBINADOS.**

## PROCESSAMENTO E CONSERVAÇÃO DE POLPA DE FRUTOS DE UMBU-CAJÁ (*Spondias spp*), POR MÉTODOS COMBINADOS.

**Autor:** Márcio Barros dos Santos

**Orientador:** Ricardo Luís Cardoso

### RESUMO

Este trabalho teve como objetivo caracterizar os parâmetros físico-químicos da polpa de umbu-cajá (*Spondias spp*) proveniente das cidades de Cruz das Almas, Castro Alves, Milagres, Santa Terezinha e Itatim conservada a uma temperatura de 35 °C em BOD, na presença de luz, e por métodos combinados. O delineamento foi, parcela subdividida no tempo em um arranjo fatorial entre 4 tempos de armazenamento, 2 tratamentos térmicos (pasteurizado e não pasteurizado) e 4 tratamentos químicos com três repetições. Para os processamentos usou-se: polpa sem pasteurizar e polpa pasteurizada a 85 °C / 20 min, já para os tratamentos utilizou-se: testemunha, metabissulfito de sódio (200 mg kg<sup>-1</sup>), benzoato de sódio (500 mg kg<sup>-1</sup>) e o metabissulfito (200 mg kg<sup>-1</sup>) + benzoato (500 mg kg<sup>-1</sup>) para polpa pasteurizada e para polpa sem pasteurização, sendo avaliados durante 4 tempos ( 0, 30 ,60 e 90 dias). As características físico-químicas das polpas foram realizadas de acordo com o AOAC (ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS). Observou-se tanto para as polpas pasteurizadas e não pasteurizadas que houve uma redução no pH, SST, açúcar não redutor, e vitamina C e um aumento no açúcar redutor, açúcar total e da acidez titulável, em todos os tratamentos. Os parâmetros avaliados demonstraram que todos os tratamentos utilizados, estão de acordo com a regulamentação técnica da legislação brasileira, que estabelece os padrões de identidade e qualidade para polpa de frutas, e que, as polpas conservadas por métodos combinados demonstram-se ser uma alternativa para a inserção do umbu-cajá no mercado de frutas que se destinam ao processamentos.

**Palavras-chave:** Caracterização, polpa, tecnologia de obstáculos, umbu-cajá.

**PROCESSING AND STORING PULP FRUITING UMBU-CAJÁ (*Spondias spp*),  
BY COMBINED METHODS.**

**Author: Márcio Barros dos Santos**

**Orientates: Ricardo Luís Cardoso**

**ABSTRACT:**

This study aimed to characterize the physical and chemical parameters of pulp umbu-yellow mombin (*Spondias spp*) from the city of Cruz das Almas, Castro Alves, Miracles, and Santa Terezinha Itatim kept at a temperature of 35 ° C in BOD in the presence of light, and combined methods. The design was a split plot in time with a factorial arrangement of 4 days of storage, 2 heat treatment (pasteurized and non-pasteurized) and 4 chemical treatments with three replicates. For processes used are: pulp and without pulp pasteurize pasteurized to 85 ° C / 20 min, as for the treatments used were: control, sodium metabisulphite (200 mg kg<sup>-1</sup>), sodium benzoate (500 mg kg<sup>-1</sup> ) and metabisulphite (200 mg kg<sup>-1</sup>) + benzoate (500 mg kg<sup>-1</sup>) for pulp and for pulp pasteurized without pasteurization, and evaluated for 4 times (0, 30, 60 and 90 days). The physico-chemical characteristics of pulp were carried out according to AOAC (Association of Official Analytical Chemists). It was observed for both pasteurized and non-pasteurized pulp that there was a decrease in pH, TSS, not reducing sugar and vitamin C and an increase in reducing sugar, total sugar and titratable acidity in all treatments. The parameters evaluated showed that all treatments used, in accordance with the technical regulations of the Brazilian legislation, which establishes standards of identity and quality of fruit pulp, and that the pulp preserved by combined methods show to be an alternative to the insertion of umbu-cajá in the fruit that is for the processing.

**Keywords:** Characterization, pulp, technology barriers, umbu-cajá.



## 1-INTRODUÇÃO

A umbu-cajazeira (*Spondia spp*) é uma planta arbórea, pertence à família Anacardiaceae e ao gênero *Spondia* considerada um híbrido natural entre o umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.) e a cajazeira (*Spondias mombim* L), (Giacometti, 1993) e tem origem desconhecida, apresentando características de planta xerófita encontrada em plantios desorganizados disseminado em Estados do Nordeste.

O fruto do umbu-cajá (*Spondias spp*) tem posição de destaque devido as suas características sensoriais serem agradáveis. O processamento desta fruta apresenta-se como uma forma viável de conservação, trazendo como vantagem a possibilidade de aproveitamento dos excedentes de produção, contornando problemas de sazonalidade e possibilitando sua distribuição por maiores períodos do ano (Viana, 2008)

Os frutos de umbu-cajá são comercializados apenas na safra de forma *in natura*, ocorrendo perdas consideráveis devido à perecibilidade do fruto, necessitando de métodos de conservação, que propicie manter as características naturais do fruto, viabilizando assim um produto com maior vida de prateleira.

As tecnologias de processamento mínimo são técnicas modernas que estendem a vida de prateleira de alimentos, permitindo sua melhor distribuição. Estas tecnologias encontram demandas de consumo pela conveniência e pela qualidade do sabor fresco. Podem ser aplicadas a vários estágios da cadeia de distribuição do alimento, no armazenamento, no processamento e/ou na embalagem (Ohlsson, 1994).

A preservação de alimentos por métodos combinados, utilizando a tecnologia de obstáculos, consiste na combinação adequada de vários parâmetros ou barreiras, tais como: tratamento térmico brando ou moderado, leve redução da atividade de água (Aa); redução de pH; adição simples ou combinada de agentes antimicrobianos. Dessa forma, obtêm-se alimentos estáveis à temperatura ambiente e com baixos custos de produção (Alzamora *et al.*, 1993; Chirife & Faveto, 1992; Welti-chanes *et al.*, 1997) Por ser uma tecnologia de simples aplicação, os métodos combinados podem ser utilizados como técnica alternativa à refrigeração, congelamento, desidratação e outros procedimentos que, geralmente,

necessitam de alto investimento em equipamentos e maior consumo de energia (Daza *et al.*, 1997).

Existem diferentes tipos de tratamentos feitos à base de calor, como a pasteurização, a esterilização e o branqueamento. A pasteurização objetiva prioritariamente a destruição de microorganismos patogênicos associados ao alimento. O tempo de vida útil do produto é beneficiado com a pasteurização através da redução das taxas de alterações microbiológicas e enzimáticas, entretanto, não é um processo que elimine todos os organismos vivos.

A deficiência de técnicas modernas e adequadas no manuseio, transporte e estocagem de frutas, associadas à alta perecibilidade (Alzamora *et al.*, 1989; Alzamora *et al.*, 1993; Jayraman, 1988), à falta de pessoal treinado e infraestrutura para seu processamento e preservação, têm gerado uma perda em torno de 30% da produção e, em alguns casos, um excesso de 50% (Argaiz *et al.*, 1993).

O objetivo do uso de métodos combinados na conservação dos alimentos engloba a melhoria dos produtos tradicionais e o desenvolvimento de novos produtos. Apesar do tratamento brando, os métodos combinados são capazes de assegurar estabilidade e segurança, resultando em produtos com boas propriedades sensoriais e nutricionais (Leistner, 1994).

Um fenômeno crucial na tecnologia de obstáculos é a homeostase dos microrganismos.

Homeostase é a constante tendência dos microrganismos manterem a estabilidade e o balanço uniforme do seu ambiente interno. Os preservantes funcionam como um obstáculo que pode causar distúrbios em um ou mais mecanismos homeostáticos, prevenindo a multiplicação dos microrganismos, tornando-os inativos e em alguns casos provocando a sua morte. De fato, a preservação de alimentos é alcançada pelo distúrbio da homeostase dos microrganismos e a melhor maneira para fazer isto é alterando, deliberadamente, vários mecanismos homeostáticos simultaneamente. Esta maneira multidirecionada de causar distúrbios é a essência dos métodos combinados. Utilizar vários fatores de forma menos intensa e em conjunto pode ser mais efetivos do que a utilização de um só obstáculo, pois estes obstáculos poderão agir não apenas aditivamente, mas também sinergicamente, resultando na estabilidade do produto, com menos efeitos negativos à sua qualidade (Grijspawrdt - vink, 1994).

A estabilidade e a segurança de muitos alimentos não é somente baseada na atividade de água, mas na combinação dos efeitos de vários fatores.

Leistner & Gorris (1995) identificaram e classificaram os diferentes tipos de obstáculos em: físicos, físico-químico e microbiológico, como exposto a seguir:

**Obstáculos físicos:** alta temperatura (esterilização, pasteurização e branqueamento), baixa temperatura (resfriamento e congelamento), radiação ultravioleta, radiação ionizante, energia eletromagnética (energia de microondas, energia de radio frequência, pulsos de campo oscilatórios magnéticos e elétricos), inativação fotodinâmica, altas pressões, ultra-som, aplicação de embalagens (plásticos, multilaminados e biofilme), acondicionamento em atmosfera modificada (gás inerte, vácuo, vácuo moderado) e acondicionamento asséptico.

**Obstáculos físico-químicos:** atividade de água, baixo pH, potencial redox, sais, nitrato, nitritos, dióxido de carbono, oxigênio, ozônio, Ácidos ascórbicos, sulfitos, defumação, glucano- $\beta$ -lactona, fosfatos, fenóis, agentes de tratamentos de superfícies, etanol, propilenoglicol, produtos da reação de Maillard, condimentos, especiarias e algumas enzimas.

**Obstáculos microbiológicos:** flora competitiva, culturas protetoras, bacteriocinas e antibióticos.

A conservação de cada tipo de alimento, requer uma combinação adequada e diferenciada dos obstáculos expostos acima. Esses obstáculos podem variar tanto em intensidade quanto em quantidade garantindo com isso e segurança ao alimento. O sinergismo entre os obstáculos age de forma a impedir que os microrganismos encontrem condições favoráveis ao seu desenvolvimento e/ou produção de toxinas.

O renovado interesse no uso dos métodos combinados é em parte devido ao interesse do consumidor em alimentos menos severamente processados, com reduzida presença de aditivos, isto é, mais naturais, mais saudáveis, mas convenientemente conservados (Gould & Jones, 1989).

Este trabalho teve como objetivo caracterizar e avaliar a conservação de polpa de umbu-cajá (*Spondias spp*) tratadas com métodos combinados quanto aos aspectos químico e físico-químico armazenada sob temperatura de 35 °C, na presença de luz, a fim de garantir uma maior vida útil da polpa.

## 2- MATERIAL E MÉTODOS

Utilizou-se neste trabalho frutos de umbu-cajá (*Spondias spp*), safra 2008 oriundos de Cruz das Almas (12° 40'0" S e 39° 06'0" W ), Castro Alves (12°45'56" S e 39° 25'42" W), Milagres (12° 52'12" S e 39° 51'32" W), Santa Terezinha (12° 46' 19" S e 39°31'24" W) e Itatim (12°42'53"S e 39°41'37"W). Os frutos foram conduzidos ao Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), em Cruz das Almas, Bahia. Em seguida foi realizada uma seleção, etapa fundamental do processamento que permitiu a escolha de frutos sadios, rejeitando aqueles com podridões, moscas de frutas, e outros defeitos que pudessem comprometer a qualidade do produto. Logo após, foi realizada uma seleção, escolhendo os frutos com maturação comercial que foi considerado quando apresentavam coloração amarela superior a 50%. A sanitização foi realizada submetendo os frutos de umbu-cajá a lavagem em água corrente para retirada da sujeira superficial. A seguir, os frutos foram imersos em baldes de polietileno contendo solução de hipoclorito de sódio a 10 mL kg<sup>-1</sup> durante 20 minutos e, em seguida enxaguados em água corrente por 5 minutos.

### 2.1 Extração da polpa dos frutos

Os frutos foram despulpados utilizando-se despulpadeira industrial com peneira de 0,5 cm, e logo após a extração, a polpa foi refinada em Finisher, com peneira de 0,2 mm. O delineamento foi, parcela subdividida no tempo em um arranjo fatorial entre 4 tempos de armazenamento (0, 30, 60 e 90 dias), 2 tratamentos térmicos (pasteurizado e não pasteurizado) e 4 tratamentos químicos (controle, metabissulfito de sódio a 200 mg kg<sup>-1</sup>, benzoato de sódio a 1000 mg kg<sup>-1</sup> e metabissulfito de sódio a 200 mg kg<sup>-1</sup> + benzoato de sódio a 1000 mg kg<sup>-1</sup>), com três repetições, totalizando oito tratamentos (Tabela 1). As concentrações de metabissulfito de sódio e benzoato de sódio foram estabelecidas conforme o especificado na legislação brasileira (BRASIL, 1988).

Tabela 1: Formulações dos tratamentos para polpa de umbu-cajá conservada por métodos combinados.

Processamento	Aditivos químicos	Quantidade (mg kg <sup>-1</sup> )
Polpa sem pasteurizar	controle / testemunha	-
Polpa sem pasteurizar	Metabissulfito de sódio	200
Polpa sem pasteurizar	Benzoato de sódio	1000
Polpa sem pasteurizar	Metabissulfito de Na + Benzoato de Na	200 / 1000
Polpa pasteurizada	controle / testemunha	-
Polpa pasteurizada	Metabissulfito de sódio	200
Polpa pasteurizada	Benzoato de sódio	1000
Polpa pasteurizada	Metabissulfito de Na + Benzoato de Na	200 / 1000

No processamento da polpa de umbu-cajá pasteurizada, utilizou-se como embalagem, potes estéreis de polipropileno de 145 mL com tampa, onde foram adicionado 100g de polpa. Os potes permaneceram tampados em banho-maria até alcançar a temperatura de 85 °C, durante 20 minutos (Figura 1) para, em seguida, serem resfriados e adicionados os aditivos químicos, com exceção do controle. Os potes estéreis também foram utilizados para acondicionamento das amostras não pasteurizadas adicionadas ou não com os aditivos, conforme o tratamento.



Figura 1 – Banho-maria para pasteurização das polpas.

As amostras foram armazenadas em estufa BOD com luz de 26 Watts, com uma eficiência luminosa de 56,55 lm/w. á temperatura de 35 °C.

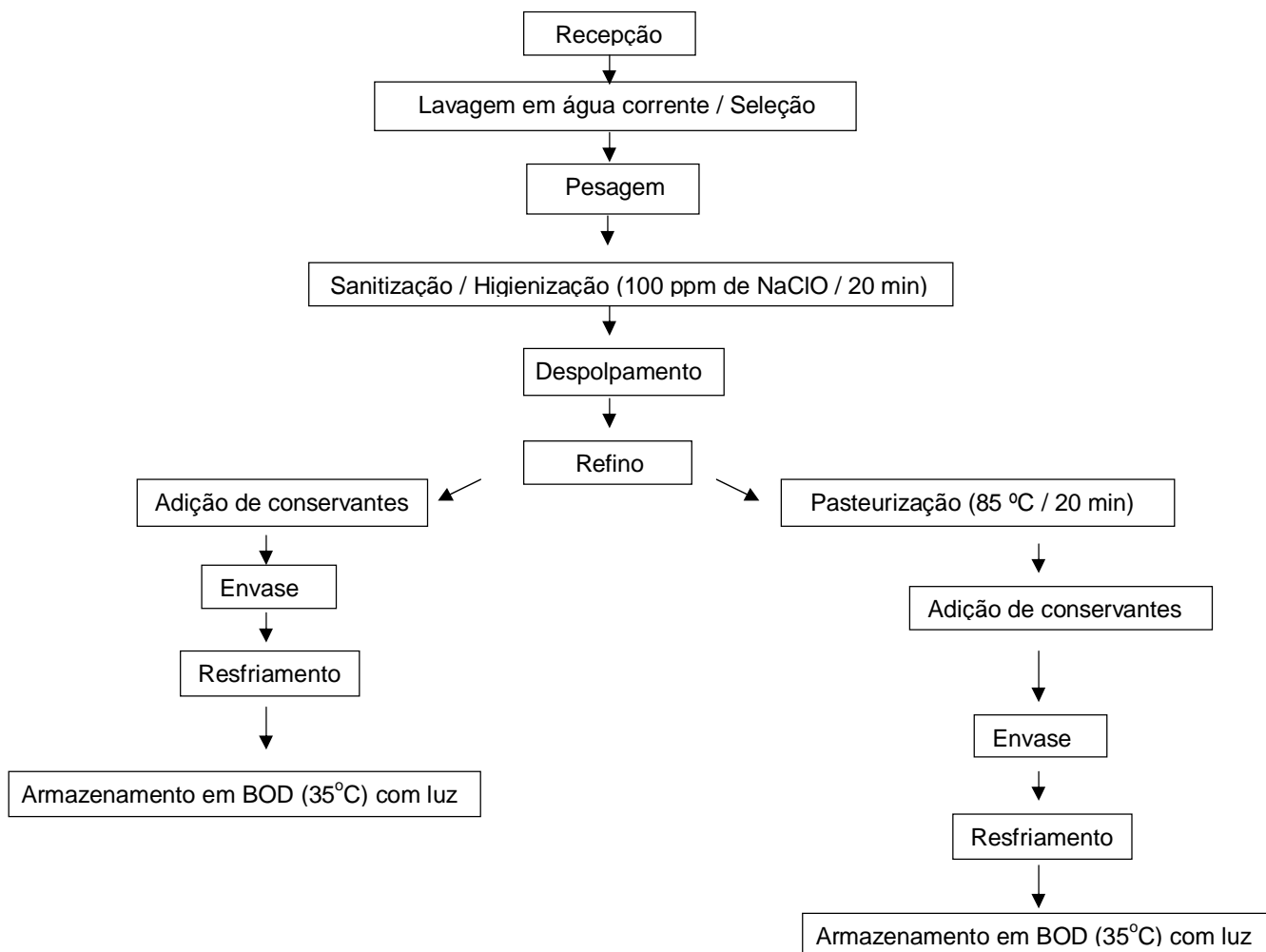


Figura-2 Fluxograma do processamento da polpa de umbu-cajá.

Para a realização das análises foram utilizadas as seguintes metodologias:

- pH: com auxílio de um potenciômetro, segundo método nº 981.12 da AOAC (1997).
- Acidez titulável total: por titulação com auxílio de um potenciômetro, segundo método nº 942.15 da AOAC (1997). Acidez expressa em ácido cítrico.
- Açúcares (totais e redutores): por Eynon e Lane (titulação de oxi-redução), segundo método de nº 31.034-6 da AOAC (1984).
- Sólidos solúveis: com auxílio de um refratômetro, segundo método nº 932.12

da AOAC (1997).

- Vitamina C: o teor de ácido ascórbico foi determinado pelo método nº 43.065 da AOAC (1984) modificado por Benassi (1990), onde se substituiu o solvente extrator ácido metafosfórico por ácido oxálico.

As análises químicas e físico-química, foram realizadas a partir de amostras compostas das amostras processadas. Os resultados obtidos foram comparados entre si através de suas médias e respectivos desvios – padrões.

## **4- RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 - Caracterização físico-química**

Devido a falta de legislação específica referente ao Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ) estabelecida pelo Ministério da Agricultura e Pecuária para polpa de umbu-cajá, os dados referentes as variáveis foram comparadas com os valores para cajá, fruto do mesmo gênero que apresentam características bastante semelhantes.

#### **4.1.1 - pH**

Os resultados encontrados para pH, em função dos tratamentos estudados, encontram-se nas figura de 3 e 4.

De acordo com estas figuras, verifica-se que, em ambos os tipos de processamento térmico, o pH apresentou uma pequena redução aos 30 dias de armazenamento e, em seguida, manteve-se relativamente estável até o fim do período experimental.

Comparando-se os tratamentos químicos entre si, pode-se verificar que, ao longo de todo o período experimental, o pH das polpas tratadas com metabissulfito foi sempre inferior ao dos demais tratamentos, independentemente do tratamento térmico utilizado. Ainda nestas figuras, pode ser observado que, em relação ao controle (tempo 0), o metabissulfito foi o único aditivo que não alterou o valor de pH da polpa de umbu-cajá.

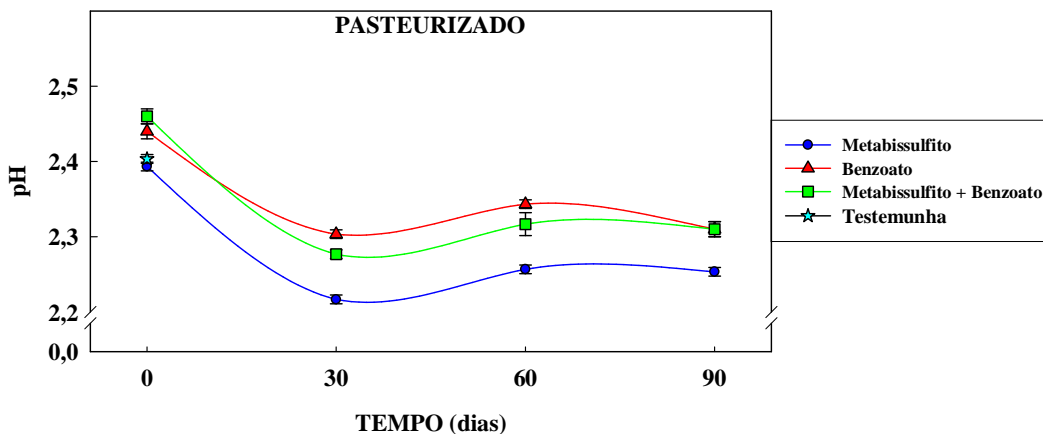


Figura 3 – Variação do pH na polpa pasteurizada de umbu-cajá, durante 90 dias de armazenamento.

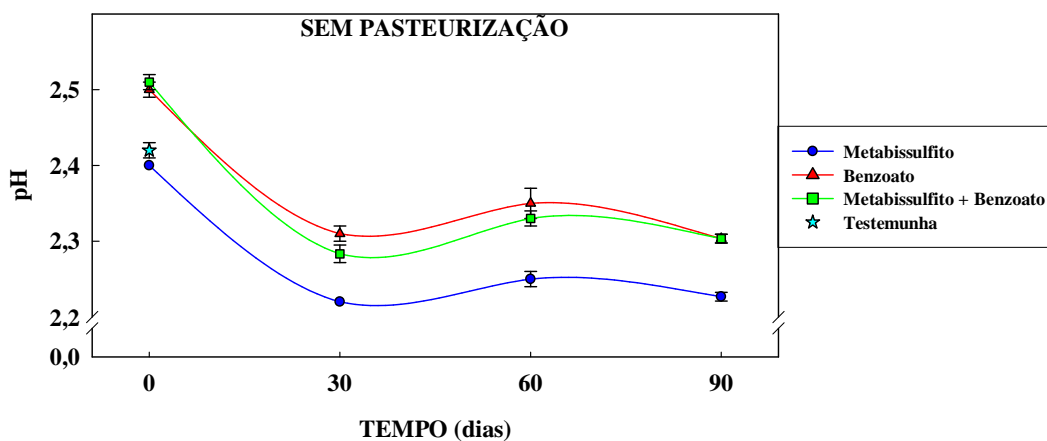


Figura 4 – Variação do pH na polpa de umbu-cajá sem pasteurização, durante 90 dias de armazenamento.

Os valores encontrados variaram, entre 2,22 a 2,51 e atenderam aos padrões de identidade e qualidade legais vigentes para pH mínimo de 2,2 em polpa de cajá (Brasil, 2000). Bezzer *et al.* (2006), trabalhando com Influência da adição de sacarose na estabilidade da polpa de bacuri conservada por métodos combinados, obtiveram em suas formulações esta mesma tendência, com valores de pH que variaram entre 3,4 a 4,0 no mesmo período de tempo. Essa relativa estabilidade nos valores de pH pode ter sido resultante de um efeito tampão na polpa dos frutos de umbu-cajá. Chitarra e Chitarra (2005) reportaram que o acúmulo de sais de potássio e de ácidos orgânicos nas polpas dos frutos em geral, pode resultar no efeito tampão e, conseqüentemente, uma relativa



estabilidade do pH das polpas. Em adição aos sais minerais e ácidos orgânicos, a pectina também pode contribuir para a estabilização do pH nas polpas em geral.

#### 4.1.2 - Acidez titulável (AT)

Em relação a acidez titulável (Figura 5 e 6), houve uma tendência de crescimento no período de armazenamento e os valores estiveram entre 1,21% a 1,37% estando assim de acordo com o Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ) para polpa de cajá que é de 0,9 %. O PIQ ressalta que frutos com acidez titulável acima de 1,00 % em ácido cítrico são os de maior interesse para a agroindústria, tendo em vista não haver necessidade da adição de ácido cítrico para conservação da polpa, artifício utilizado para tornar o meio impróprio ao desenvolvimento de microrganismos (Brasil, 2000). A acidez é um importante parâmetro na apreciação do estado de conservação de um produto alimentício. Geralmente, um processo de decomposição, seja por hidrólise, oxidação ou fermentação, altera quase sempre a concentração dos íons de hidrogênio e, por conseqüência, sua acidez (Mattietto, 2005).

De acordo com a diferença no desvio padrão apresentado, o aumento foi significativo para o processamento pasteurizado no tempo 0 para todos tratamentos, já para os demais tempos não houve significância. Comportamento semelhante foi obtido para aqueles sem pasteurizar.

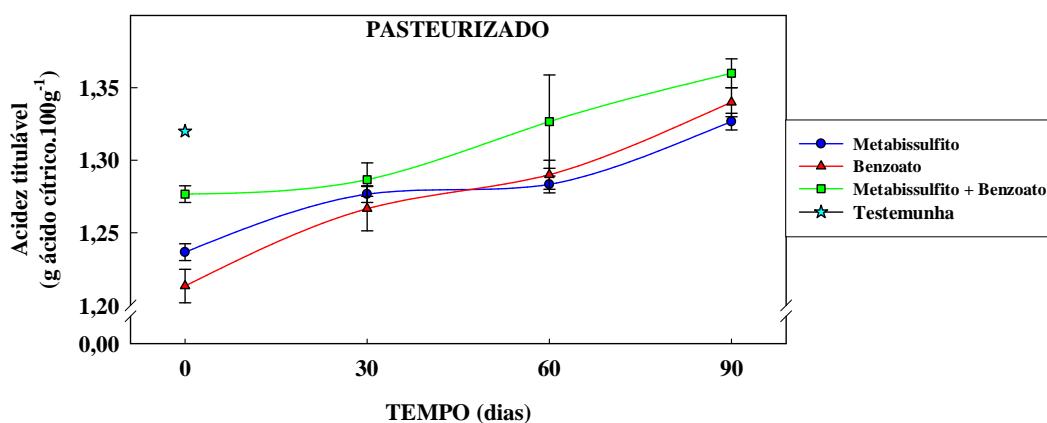


Figura 5 – Variação da Acidez titulável na polpa pasteurizada de umbu-cajá, durante 90 dias de armazenamento.

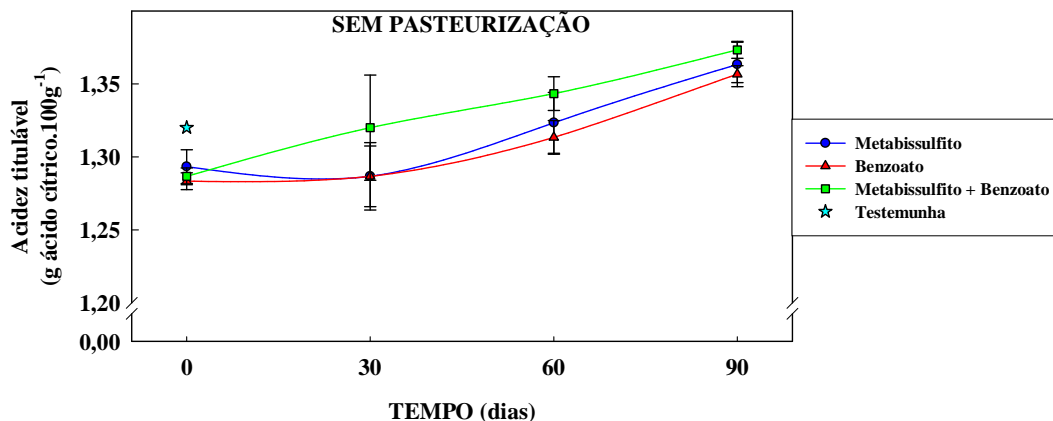


Figura 6 – Variação da Acidez titulável na polpa de umbu-cajá sem pasteurização, durante 90 dias de armazenamento.

Esse aumento possivelmente ocorreu devido a hidrólise da pectina pela pectinametilesterase e poligalactumerase originada de fragmentos da parede celular, ocorrendo desta maneira a liberação de ácido poligalactunrônico que fazia parte da sua estrutura. Resultados semelhantes foi encontrado por Carneiro (2000) trabalhando com polpa de bacuri.

Verifica-se que, ao longo de todo o período experimental, a acidez titulável das polpas tratadas com metabissulfito + benzoato foi sempre superior à dos demais tratamentos, com exceção no tempo 0 para polpa sem pasteurização.

#### 4.1.3 - Sólidos solúveis SS (° Brix)

O PIQ para polpa de cajá estipula um mínimo de 8 °Brix ( Brasil,1999), e comparando este valor com o obtido neste trabalho verifica-se que esta acima do mínimo exigido para cajá (Figura 7 e 8).

No que se refere aos sólidos solúveis totais observou-se que houve uma pequena redução do SST para todos os tratamentos com exceção das testemunhas, o que pode ser atribuída à participação de parte dos açúcares no escurecimento não-enzimático (reação de “Maillard”) entre grupos carbonila provenientes, principalmente, de açúcares redutores e aminas oriundas de proteínas, peptídeos ou aminoácidos (Heat e Reineccius, 1986, citados por Morales, 1999). Esse resultado está de acordo com aquele encontrado por Corrêa

(2002) para néctar de goiaba pasteurizada no qual houve diminuição no teor de SST a partir do octagésimo dia de armazenamento.

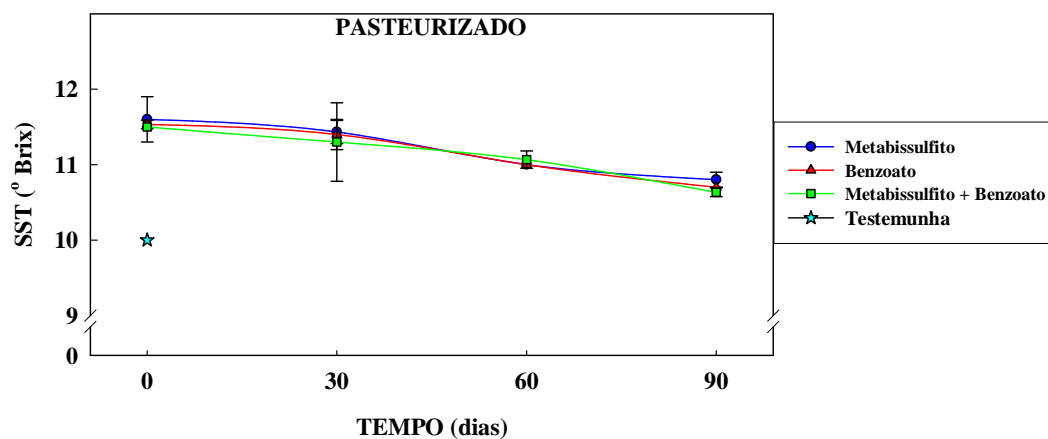


Figura 7 – Variação dos SST na polpa pasteurizada de umbu-cajá, durante 90 dias de armazenamento.

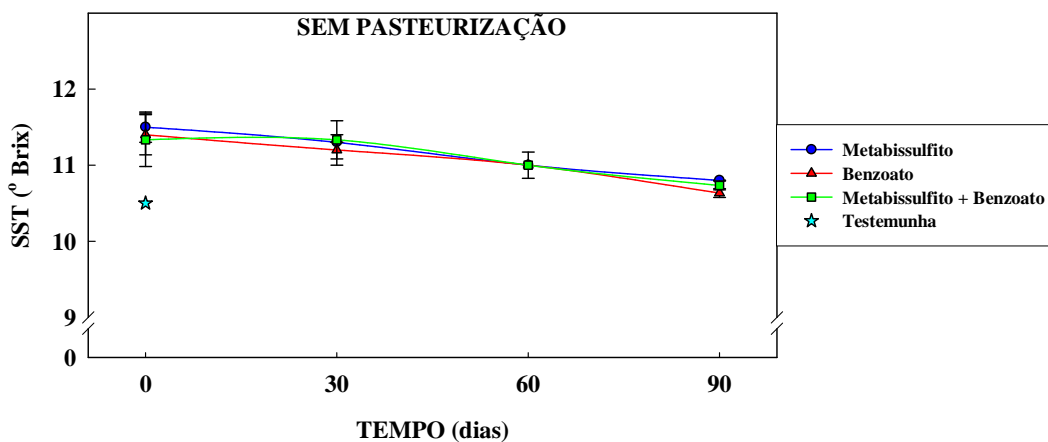


Figura 8 – Variação dos SST na polpa de umbu-cajá sem pasteurização, durante 90 dias de armazenamento.

Mesmo ocorrendo tais reações, as mesmas não foram capazes de alterar a estabilidade da polpa de umbu-cajá durante o período de avaliação de 90 dias. Resultados semelhantes foram encontrados por Pina *et al.* (2003) na conservação de pedaços de manga por métodos combinados e por Brunini *et al.* (2003) em avaliação da qualidade de polpa de goiaba “Pluma” armazenada.

#### 4.1.4 – Açúcares Totais

Para os açúcares totais, foram observadas variações crescentes em todos os tratamentos nos dois processamentos, porém em ambos essas variações não foram significativas de acordo com a diferença dos desvios padrões (Figura 9 e 10). Segundo o Ministério da Agricultura e do Abastecimento – MAPA (Brasil, 2000), o valor máximo aceitável para açúcares totais na composição da polpa de cajá é de 12 %, portanto, os resultados obtidos, encontram-se dentro dos padrões estabelecidos, considerando que nenhum tratamento ultrapassou este limite.

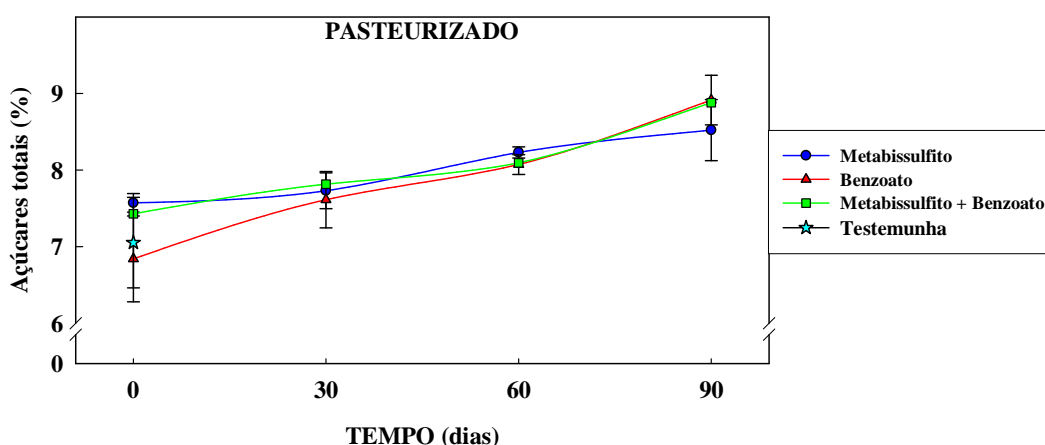


Figura 9 – Variação do Açúcares Totais na polpa pasteurizada de umbu-cajá, durante 90 dias de armazenamento.

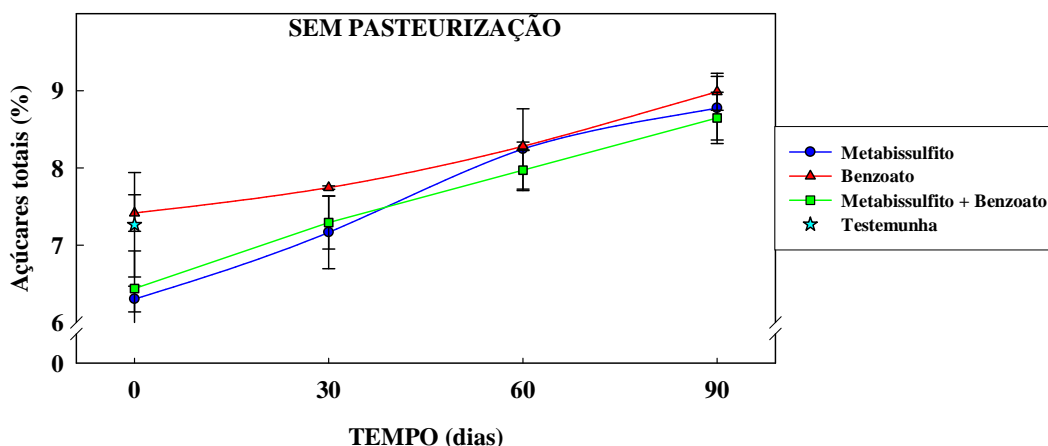


Figura 10 – Variação da Açúcares Totais na polpa de umbu-cajá sem pasteurização, durante 90 dias de armazenamento.

Em alguns tipos de fruto, o ácido cítrico é o ácido mais acumulado, começando logo após a formação do fruto e rapidamente alcança o valor máximo. E este, ácido cítrico segundo Torrezan, (1996) trabalhando na conservação de polpa de goiaba por métodos combinados com temperaturas acima de 25°C obteve aumento nos teores de açúcares totais, pois contribuiu com hidrólise da sacarose, quando armazenado por um longo tempo. Provavelmente o aumento nos teores de açúcares totais, tenham sido causado por restos de casca na polpa remanescente do processamento da polpa ocorrendo a degradação de amido, carboidratos, hemicelulose, sacarose e pectinas.

Chitarra & Chitarra (2005) relatam que, aumento nos teores de açúcares totais, podem ocorrer por causa da hidrólise de amido, desidratação dos frutos e degradação de polissacarídeos da parede celular liberando açúcares.

#### **4.1.5 - Açúcares Redutores**

De acordo com o gráfico verifica-se que só houve diferença significativa entre as medias obtidas, para as polpas pasteurizadas nos três tratamentos no tempo de 60 dias, o que não ocorreu para as polpas sem pasteurização em nenhum tratamento, verificou-se uma elevação nos valores de açúcares redutores ao longo do tempo para todos os tratamentos, Os valores médios de açúcares redutores dos tratamentos são semelhantes ao encontrados por Alexandre *et al.* (2004) em conservação de polpa de açaí, utilizando os mesmos tratamentos químicos. É provável que tal comportamento tenha ocorrido devido à hidrólise da sacarose, produzindo os açúcares glicose e frutose. De acordo com Torrezan (1996), em estudos com polpa de goiaba, o tempo de armazenagem deve influenciar na hidrólise da sacarose, visto que a maior concentração de açúcares redutores coincidiu com o maior período de estocagem (Figuras 11 e 12).

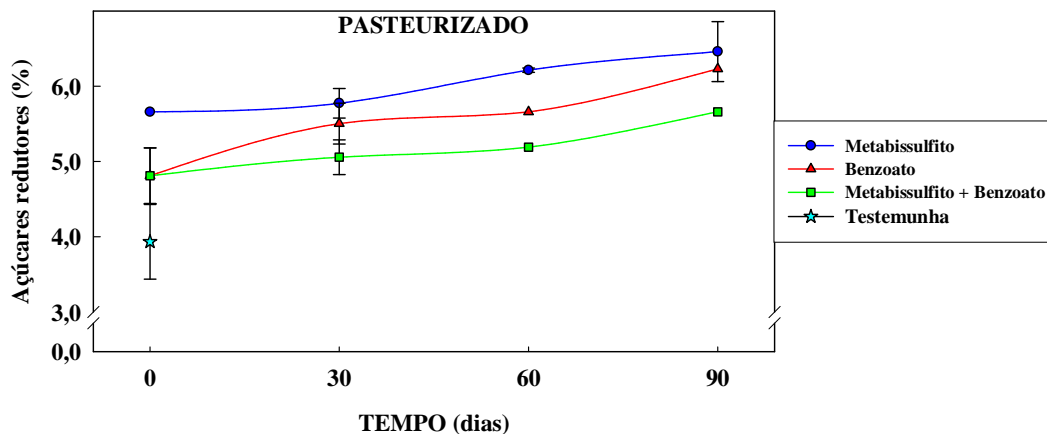


Figura 11 – Variações dos açúcares redutores na polpa pasteurizada de umbu-cajá, durante 90 dias de armazenamento.

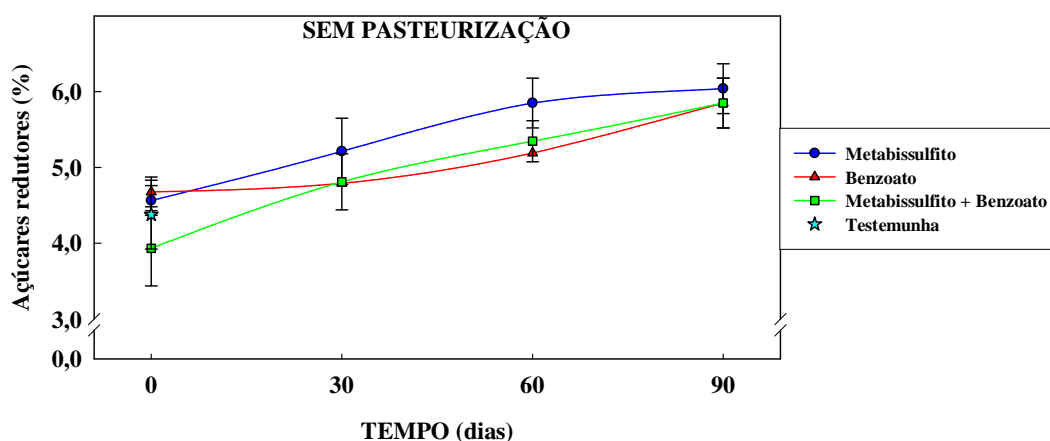


Figura 12 – Variação dos açúcares redutores na polpa de umbu-cajá sem pasteurização, durante 90 dias de armazenamento.

#### 4.1.6 - Açúcares não redutor

Observando-se os resultados de açúcares não redutores, evidenciou-se uma redução ao longo do armazenamento, possivelmente pela lenta hidrólise da sacarose durante o período de estocagem, Figuras 13 e 14 .

Tanto para as polpas pasteurizadas bem como para as não pasteurizadas, observou-se de acordo com as diferenças das medias do desvio padrão, que todos os tratamentos apresentaram reduções significativas ao longo do período de estocagem.

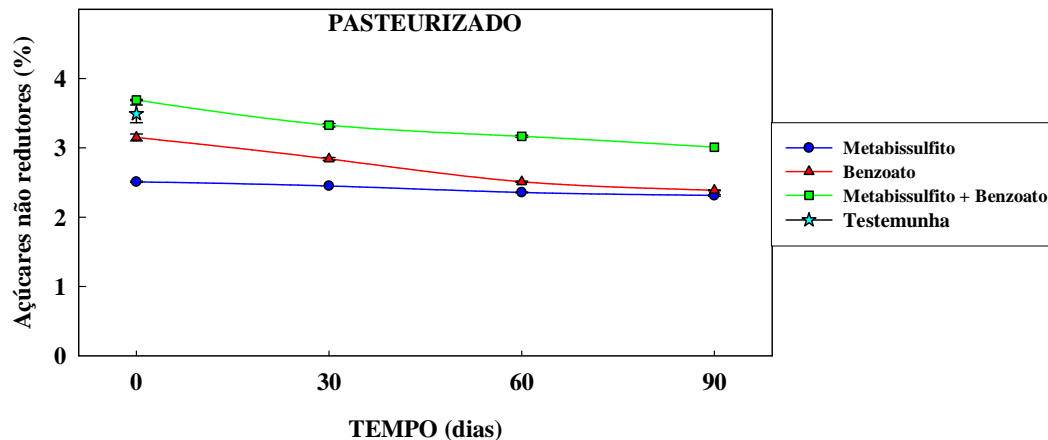


Figura 13 – Variação s açúcares não redutores na polpa pasteurizada de umbu-cajá, durante 90 dias de armazenamento.

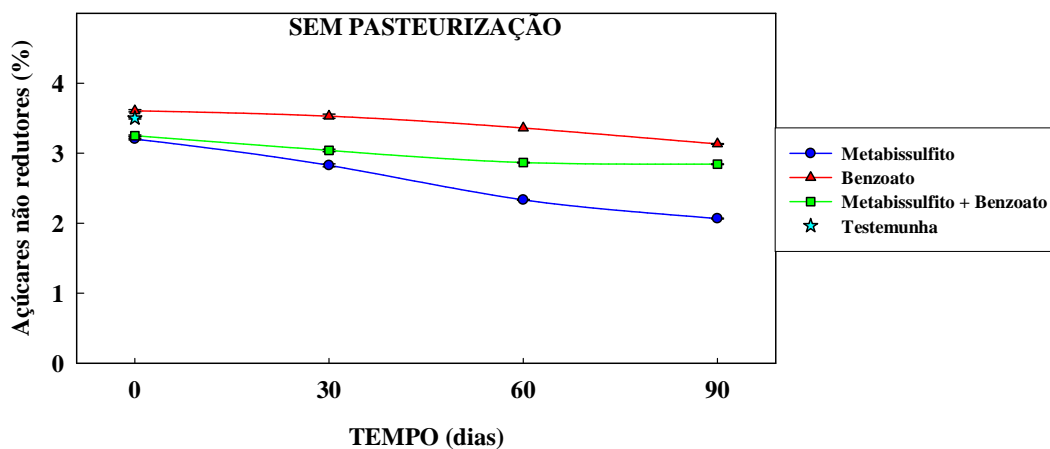


Figura 14 – Variação dos açúcares não redutores na polpa de umbu-cajá sem pasteurização, durante 90 dias de armazenamento.

Essa redução pode ter ocorrido em ocorrência a alta acidez da polpa e da alta temperatura de armazenamento 35 °C, que contribui para inversão da sacarose. Este fenômeno foi verificado por Bispo, (1989) em néctar de umbu armazenado em alta temperatura.

#### 4.1.7 - Vitamina C

As Variações nos teores de vitamina C na polpa pasteurizada e não pasteurizada de umbu-cajá, durante 90 dias de armazenamento podem ser observadas nas Figuras 15 e 16. Todos os tratamentos apresentaram perdas nos teores de vitamina C ao longo do período de armazenamento. Isto provavelmente pode ter ocorrido devido à atividade da enzima oxidase ascorbato, nos tratamento que não sofreu pasteurização. Enquanto que nos tratamentos pasteurizados a redução da vitamina C provavelmente aconteceu devido a atividade antioxidante da vitamina C que é consumida no decorrer do processo, visto que, a literatura reporta que o ácido ascórbico é instável em presença da luz ( Villela *et al.* 1978). O tempo de armazenagem 90 dias pode ter contribuído, visto que, as perdas da vitamina C aumentaram no transcorrer do armazenamento e o tratamento que apresentou maior perda foi de metabissulfito com perda em torno de 50%. De acordo com Lima, (2002) trabalhando com polpa de umbu congelada ocorreram reduções de 31 %, e trabalhando com pedúnculos de caju, Souza Filho *et al.* (1999), atribuiu as perdas do teor de vitamina C aos efeitos do calor durante o branqueamento e pasteurização.

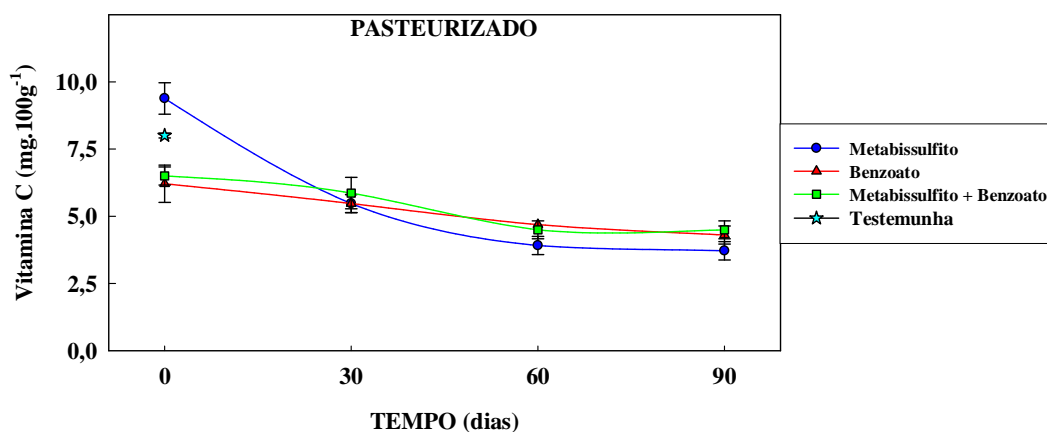


Figura 15 – Variação do teor de Vitamina C na polpa pasteurizada de umbu-cajá, durante 90 dias de armazenamento



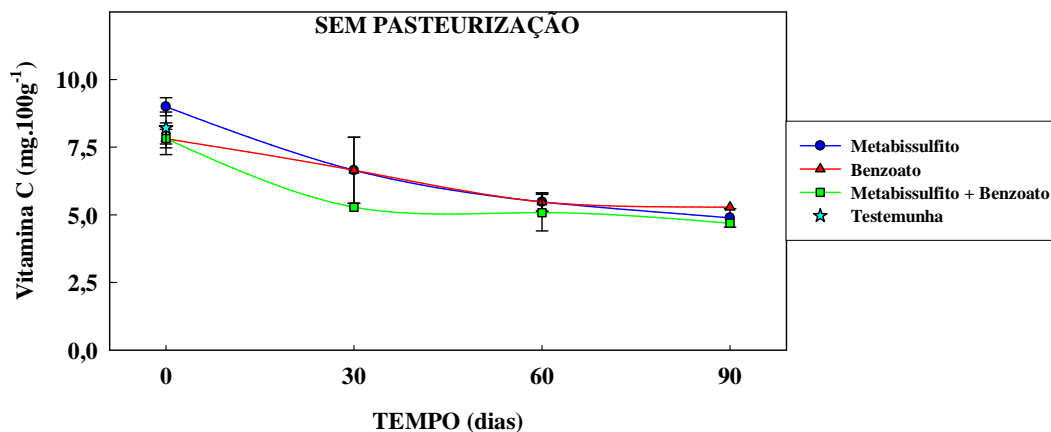


Figura 16 – Variação do teor de Vitamina C na polpa de umbu-cajá sem pasteurização, durante 90 dias de armazenamento.

## 5 – CONCLUSÕES

1. Os tratamentos utilizados para avaliar a estabilidade físico-química nas polpas de umbu-cajá, foram eficientes durante 90 dias de armazenamento na temperatura de 35 C sob presença de luz.
2. Os tratamentos foram adequados à conservação de polpa de umbu-cajá, visto que as características físico-químicas não apresentam grande amplitude de variação entre os valores obtidos, e se mantiveram dentro dos padrões de qualidade estabelecidos pelo MAPA, restando agora para as indústrias e os pequenos produtores observarem os custos dos conservantes dentro da sua região e optar pelo mais viável economicamente, já que os tratamentos são viáveis.
3. A redução no teor de vitamina C, para todos os tratamentos pode ser sanada com o processamento de Blends que permita associar outras polpas com alto teor de vitamina C ou pode adicionado vitamina C sintética, sanando assim esta redução.

## 6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXANDRE, D.; CUNHA, R. L.; HUBINGER, M. D. **Conservação do açaí pela tecnologia de obstáculos**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 24, nº. 01, p. 114-119, 2004.

ALZAMORA, S. M.; TAPIA, M. S.; ARGAIZ, A.; WELTI-CHANES, J. Application of combined methods technology in minimally processed fruits. **Food Research International**, London, v. 26, n. 2, p. 125-130, 1993.

ALZAMORA, S.M.; GERSCHENSON, L.N.; CERRUTI, P.; ROJAS, A.M. Shelf-stable pineapple for long-term non-refrigerated storage. **Lebensmittel - Wissenschaft &-Technologie**, London, v.22, p.233-236, 1989.

AOAC.ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. Edited by Patricia Cunniff .16a ed. 3 rd,v.2.cap.37, 1997.

AOAC.ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 14a ed. Arlington, VA, USA, 1984.

ARGAIZ, A.; VERGARA, F. ; WELTI, J.; LÓPEZ-MALO, A. **Durazano conservado por factores combinados**. CYTED. Boletín Internacionai di Divulgación, v.1, p. 22-30, 1993.

BEZERRA, G. A. S.; MAIA, G. A.; FIGUEIREDO, R. W.; SOUZA FILHO, M. S. M. E.; SOUSA, P. H. M. **Influência da adição de sacarose na estabilidade da polpa de bacuri conservada por métodos combinados**. Ciência agrotécnica, Lavras, v. 30, nº. 04, p. 715-723, 2006.

BRASIL. Instrução Normativa nº 122, de 10 de setembro de 1999. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Ministério da Agricultura e do Abastecimento, Brasília-DF, 13 set. 1999. Seção 1, p.72-76.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento (1988): Resolução CNS/MS nº. 04, de 24 de novembro de 1988. Regulamento técnico sobre aditivos intencionais. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/e-legis>> Acesso em: 20/06/2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº. 01, de 7 de janeiro de 2000. Aprova padrões de identidade e qualidade para polpas de frutas. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 10 janeiro de 2000, seção 1, p. 54.

BRUNINI, Maria Amália (nome anterior Kanesimo, M.A.B.) ; OLIVEIRA, Antonio Luis de ; VARANDA, Daniel Barbosa . Avaliação da qualidade de polpa de goiaba 'Paluma'armazenada a -20°C. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v. 25, n. 3, p. 394-396, 2003.

CHIRIFE, J. & FAVETO, G. J. Some physicochemical basis of food preservation by combined methods. **Food Research International**, Oxford, v. 25, n. 5, p. 389-396,1992.

CHITARRA, M.I.F. & CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: Fisiologia e Manuseio**. Lavras: ESAL/FAEPE, 2005, 785p.

CORRÊA, M.I.C..**Processamento de néctar de goiaba (Psidium guajava L. var. Paluma)**: Composto voláteis, características físicas e químicas e qualidade sensorial. Viçosa, MG. UFV.2002. (Tese de Mestrado).

DAZA, M. S.; VILLEGAS, Y.; MARTINEX, A. **Minimal water activity for growth of listeria monocytogenes as affected by solute and temperature**. *International Journal Microbiological*, London, v. 14, p. 333-337, 1997.

GIACOMETTI, D.C. Recursos genéticos de fruteiras nativas do Brasil. In: **SIMPÓSIO NACIONAL DE RECURSOS GENÉTICOS DE FRUTEIRAS**

**NATIVAS**, 1992, Cruz das Almas, BA. Anais... Cruz das Almas: Embrapa-CNPMPF, 1993. p.13-27.

GOULD, G. W. & JONES, M.V. Combination and synergistic effects. In: GOULD,GW.(ed) **Mechanisms of action of food preservation procedures**. London, Elsevier Applied Science, 1989.p. 401-420.

GRIJSPAWRDT-VINK, C. Food preservation by hurdle technology. **Food Technology**, Chicago, 1994.

JAYRAMAN, K.S. **Development of intermediate moisture tropical fruit and vegetable products – Technological problems and prospects**. In: SEOW, C.C.; TENG, T.T.; QUAH, C.H. Food preservation by moisture control. London: Elsevier Applied Science, 1988. p. 175-198.

LEISTNER, L. **Food design by hurdle technology and HACCP**. Kulmbach,Albert Raps Foundation, 1994. 62p.

LEISTNER, L. **Principles and applications of hurdle technology**. In GOULD, G. W. ( ed). New methods of food preservation. Londres, Chapman & Hall, 1995.

LIMA, E.D.P.A.; LIMA, C.A.A.;ALDRIGUE,M.L; GONDIM, P.J.S. **Umbu-cajá (Spondias spp) Aspectos de Pos-colheita e Processamento**. João Pessoa: Ed Universitária/Idéia, 2002.57p.

MATTIETO, R.A. **Estudo tecnológico de um néctar misto de cajá (spondias lútea l.) e umbu (spondias tuberosa, arruda câmara)**. 2005.299f. Tese (Doutorado) – UNICAMP, Campinas. 2005.

MONTEIRO, J. C. S. Processamento e conservação de manga por métodos combinados. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 25, nº. 01, p. 63-66, 2003.

MORALES, J.O.Z..**Processamento de suco de abacaxi [Ananás comosus (L.) Merrill: Qualidade sensorial e físico-química..** Viçosa, MG. UFV. 1999. (Tese de Mestrado).

OHLSSON, T. Minimal processing - preservation methods of the future: an overview. **Trends in Food Science & Technology**, v.5, p. 341-344, 1994

PINA, M. G. M.; MAIA, G. A.; SOUZA FILHO, M. S. M.; FIGUEIREDO, R. W.; SOUZA, F. X. & ARAÚJO, C. A. T. Avaliação dos métodos de propagação de algumas Spondias agro-industriais. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical. 8 p,1999, (**Comunicado técnico**, 31).

TORREZAN, R. **Preservação de polpa de goiaba por métodos combinados.** 1996. 211f. Dissertação (Mestrado) – UNICAMP, Campinas, 1996.

VIANA, E.,S. **Empraba realiza curso sobre processamento de frutas** . disponível em : <<http://blog.cnpat.embrapa.br/index.php?s=ipa>> acesso em 29/02/2008.

VILLELA, G. G.; BACILA, M.; TASTALDI, H. **Bioquímica.** 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1978. 780p.

WELTI-CHANES, J.; VERGARA-BALDERAS, F.; LOPEZ-MALO, A. Minimally processed foods: state of art and future. In: FITO, P.; ORTEGA-RODRIGUEZ, E.; BARBOSA-CANOVAS, G. V. **Food engineering 2000.** New York: Chapman & Hall, p. 181-212. 1997.

## **CAPITULO 3**

**ANÁLISE MICROBIOLÓGICA, SENSORIAL E INTENÇÃO DE COMPRA DA  
POLPA DE UMBU-CAJÁ ( *Spondias spp*) CONSERVADA  
POR MÉTODOS COMBINADOS.**

## **ANÁLISE MICROBIOLÓGICA, SENSORIAL E INTENÇÃO DE COMPRA DA POLPA DE UMBU-CAJÁ ( *Spondias spp*) CONSERVADA POR MÉTODOS COMBINADOS.**

**Autor :** Márcio Barros dos Santos

**Orientador:** Ricardo Luís Cardoso

### **RESUMO:**

As polpas de fruta têm grande importância como matéria prima para as indústrias de conservas de frutas, que podem produzir as polpas nas épocas de safra, armazená-las e reprocessá-las nos períodos mais propícios. O consumo de suco de frutas no Brasil vem aumentando nos últimos anos, devido principalmente aos hábitos da vida moderna e à constante busca por uma alimentação saudável. Sendo assim o objetivo desse trabalho foi avaliar a estabilidade microbiológica, analisar sensorialmente e saber a intenção de compra das polpas de umbu-cajá conservada por métodos combinados armazenada em BOD com luz em uma temperatura de 35° C por um período de 90 dias. Os resultados mostraram uma estabilidade para todos os tratamentos utilizados, com exceção dos tratamentos controles. As medias das notas atribuídas a análise sensorial para os parâmetros (sabor, odor e cor), não se diferenciaram de acordo com o teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os resultados obtidos da intenção de compra destacaram os tratamentos: 2 Metabissulfito de sódio em polpa pasteurizada , 4 Benzoato de sódio em polpa pasteurizada e 6 Metabissulfito + benzoato de sódio para polpa pasteurizada. Sendo esta aceitação superior a 70 %.

**Palavras-chave:** Polpa de umbu-cajá, estabilidade microbiológica, aceitabilidade.

## **ANALYSIS MICROBIOLOGICAL, SENSORIAL AND INTENTION OF PURCHASE OF THE PULP OF UMBU-CAJÁ (*Spondias spp*) CONSERVED FOR COMBINED METHODS.**

**Author: Márcio Barros dos Santos**

**Orientates: Ricardo Luís Cardoso**

### **ABSTRACT**

The fruit pulps have great importance as substance cousin for the industries of conserves of fruits, that can produce harvest pulps at the time, store them and prosecute newly them in the periods most propitious. The fruit juice consumption in Brazil comes in recent years increasing, due mainly to the habits of the modern life and to the constant search for a healthful feeding. Being thus the objective of this work it was to evaluate the microbiological stability, to analysis sensory and to know the intention of purchase of pulps of umbu-cajá conserved by methods combined stored in BOD with light in a temperature of 35° C for a period of 90 days. results showed a stability for all used treatments, with exception of the treatments controls. You measured them of notes analyzes attributed it sensorial for the parameters (taste, smell and color), had not differentiated the test of Tukey in accordance with 5% of probability. The gotten results of the purchase intention had detached the treatments: 2 Metabissulfito of sodium in pasteurized pulp, 4 sodium Benzoate in pasteurized pulp and 6 Metabissulfito + sodium benzoate for pasteurized pulp. Being this superior acceptance 70%.

**Word-key:** Pulp of umbu-cajá, microbiological stability, acceptability.



## 1- INTRODUÇÃO

As frutas são utilizadas como matéria-prima para a elaboração de diferentes produtos alimentícios, dentre os quais sucos, refrescos, geléias, sorvetes e doces (Santos *et al.*, 2004). Dessa forma, a produção de polpas de frutas congeladas tornou-se meio favorável para o aproveitamento integral das frutas na época da safra evitando os problemas ligados à sazonalidade (Barret,1994 e Chitarra e Chitarra, 1994).

A indústria de polpas congeladas de frutas tem-se expandido bastante nos últimos anos, notadamente no Nordeste brasileiro (Oliveira *et al.*, 1999). Bueno *et al.*, (2002), relatam que o número de indústrias de polpas de frutas tem aumentado por que o produto apresenta características de praticidade, sendo adquirido não só pelas donas de casa, mas também por hotéis, restaurantes, lanchonetes e até hospitais.

Com a expansão das indústrias aumenta a comercialização de frutas nativas pouco conhecidas, como é o caso do umbu-cajá (*Spondias lutea* x *Spondias tuberosa* Arr. Cam.) que apresenta excelente sabor e aroma, boa aparência e qualidade nutritiva. É muito consumido in natura, apresentando rendimento médio de 55% a 69% em polpa, com potencial para utilização na forma processada como polpa, suco, néctar, compota e sorvete (Lima *et al.*, 2002).

Algumas plantas frutíferas nativas da região semi-árida apresentam produção significativa, possibilitando o extrativismo dos seus frutos pelos pequenos agricultores e constituindo uma fonte complementar de renda das famílias rurais (Cavalcanti *et al.*, 1999).

A umbu-cajazeira apresenta características de planta xerófila e vem sendo cultivada por pequenos produtores no Nordeste (Lima *et al.*, 2002). Sua exploração ainda ocorre de forma desorganizada, porém tem boa participação na formação da renda familiar dos produtores, como se observa nas feiras livres dessa região.

As polpas de fruta têm grande importância como matéria prima em indústrias de conservas de frutas, que podem produzir as polpas nas épocas de safra, armazená-las e reprocessá-las nos períodos mais propícios, ou segundo a

demanda do mercado consumidor, como doces em massa, geléias e néctares (Hoffmann *et al.*, 1997).

A qualidade das frutas constitui fator essencial no processamento das polpas, as quais devem ser sãs, limpas, isentas de matéria terrosa, de parasitas e de detritos de animais ou vegetais. Não podem conter fragmentos das partes não-comestíveis da fruta, nem substâncias estranhas, observando-se também a ausência de sujidades, parasitas e larvas (Santos *et al.*, 2004). A importância desses cuidados é fundamental, principalmente pelo aumento dos relatos sobre surtos de infecções humanas associados com o consumo de frutas in natura, vegetais e sucos de frutas não-pasteurizados (Bean *et al.*, 1997; Parish, 1997).

O consumo de suco de frutas no Brasil vem aumentando nos últimos anos, devido principalmente aos hábitos da vida moderna e à constante busca por uma alimentação saudável. Para atender a esta demanda a indústria tem diversificado, aumentando a oferta de novos produtos e melhorando a qualidade para popularizar seu consumo (De Marchi, 2001).

As tecnologias de processamento mínimo são técnicas modernas que estendem a vida de prateleira de alimentos, permitindo sua melhor distribuição. Estas tecnologias encontram demandas de consumo pela conveniência e pela qualidade do sabor fresco. Podem ser aplicadas a vários estágios da cadeia de distribuição do alimento, no armazenamento, no processamento e/ou na embalagem (Ohlsson, 1994).

A análise microbiológica é fator essencial na avaliação da qualidade de alimentos processados, e de acordo com Franco & Landgraf (1996) os microorganismos que desempenham papel importante na produção de alimentos podem ser classificados em deteriorantes (promovem alterações sensoriais como cor, odor, sabor, textura e aspecto do alimento como consequência da atividade metabólica natural dos microrganismos); patogênicos (representam risco à saúde podendo afetar o homem e os animais, podendo chegar aos alimentos por inúmeras vias, geralmente como reflexo de condições precária de higiene durante a produção, armazenamento, distribuição ou manuseio), e microrganismos que causam alterações benéficas nos alimentos modificando suas características originais, de modo a transformá-los em um novo alimento.

Dentre os principais microrganismos potencialmente patogênicos encontrados em vegetais estão a *Salmonella sp* e *Escherichia coli*, ambos

associados à contaminação fecal (WHO, 1992). Para Siqueira (1997), os coliformes diferenciam-se em coliformes totais e coliformes fecais, onde o índice de coliformes totais é utilizado para avaliar as condições higiênicas, sendo que altas contagens significam contaminação pós-processamento, limpeza e sanificação deficientes, tratamentos térmicos ineficientes ou multiplicação durante o processamento e estocagem. Já o índice de coliformes fecais é empregado como indicador de contaminação fecal, ou seja, condições higiênico-sanitárias.

Logo após a estabilidade microbiológica do produto se faz necessário verificar as alterações durante o armazenamento e estas alterações são verificadas através de análise sensorial que consiste em analisar os alimentos por meio dos sentidos da visão, olfato, paladar, tato e adição (O'Mahony e Moskowitz, citados por Almeida, 1996) Segundo Zurowietz (1996), todos os nossos sentidos e percepções sensoriais convergem para formar uma emoção total de aceitação.

O objetivo desse trabalho foi avaliar a estabilidade microbiológica, sensorial e intenção de compra das polpas de umbu-cajá conservada por métodos combinados armazenada em BOD com luz em uma temperatura de 35° C por um período de 90 dias.

## **2- MATERIAL E METODOS**

Utilizou-se neste trabalho frutos de umbu-cajá (*Spondias spp*) safra 2008 adquiridos diretamente na feira livre de Cruz das Almas – Ba, sendo que estes frutos são oriundos das cidades de Cruz das Almas 12° 40'0" S e 39° 06'0" W, Castro Alves 12°45'56" S e 39° 25'42" W, Milagres 12° 52'12" S e 39° 51'32" W, Santa Terezinha 12° 46' 19" S e 39°31'24" W e Itatim 12°42'53'S e 39°41'37"W e conduzidos ao Laboratório de Tecnologia de Alimento da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), em Cruz das Almas, Bahia.

Realizou-se uma seleção, etapa fundamental do processamento que permite a escolha de frutas sadias, rejeitando aquelas com podridões, moscas de frutas, entre outros defeitos que podem comprometer a qualidade do produto final e após foi efetuado a sanitização.

A sanitização foi realizada submetendo os frutos de umbu-cajá a lavagem em água corrente, e a seguir imersa em baldes de polietileno contendo solução

de hipoclorito de sódio a  $10 \text{ ml kg}^{-1} \text{ L}$  durante 20 minutos. Depois enxaguou-se e efetuou a extração da polpa.

Os frutos foram despulpados utilizando despulpadeira industrial com peneira de malha 0,5 cm, e logo após a extração, a polpa foi refinada em Finisher, com peneira de malha 0,2 mm.

Após a extração da polpa procedeu a combinação para os seguintes tratamentos: (polpa pasteurizada e sem pasteurizar) combinados aos aditivos químicos, que compuseram as 8 formulações (tabela 1). As concentrações de metabissulfito de sódio e benzoato de sódio foram estabelecidas conforme legislação brasileira (Brasil, 1988).

Tabela 1: Formulações dos tratamentos para polpa de umbu-cajá conservada por métodos combinados.

<b>Processamento</b>	<b>Aditivos químicos</b>	<b>Quantidade ( mg kg<sup>-1</sup> )</b>
Polpa sem pasteurizar	controle / testemunha	-
Polpa sem pasteurizar	Metabissulfito de sódio	200
Polpa sem pasteurizar	Benzoato de sódio	1000
Polpa sem pasteurizar	Metabissulfito de Na + Benzoato de Na	200 / 1000
Polpa pasteurizada	controle / testemunha	-
Polpa pasteurizada	Metabissulfito de sódio	200
Polpa pasteurizada	Benzoato de sódio	1000
Polpa pasteurizada	Metabissulfito de Na + Benzoato de Na	200 / 1000

No processamento para polpa de umbu-cajá pasteurizada, utilizou-se como recipiente, potes estéreis de 145 mL de polipropileno com tampa, onde foi adicionado 100g de polpa e os aditivos químicos conforme os tratamentos. Os potes permaneceram fechados, em banho-maria até alcançar a temperatura de 85°C no centro destes potes, ficando sob essa temperatura por mais 15 minutos (Figura 1). Sendo as amostras logo após resfriadas. Já as amostras não pasteurizadas foram adicionadas as 100g de polpa aos potes estéris e em seguida colocado os aditivos químicos com exceção dos controles (Testemunhas).



Figura 1 – Aplicação de tratamento térmico ( Banho-maria) nas polpas.

As amostras foram armazenadas em estufa BOD com luz de 26 Watts, com uma eficiência luminosa de 56,55 lm/w. á temperatura de 35 °C. (Figura 2).

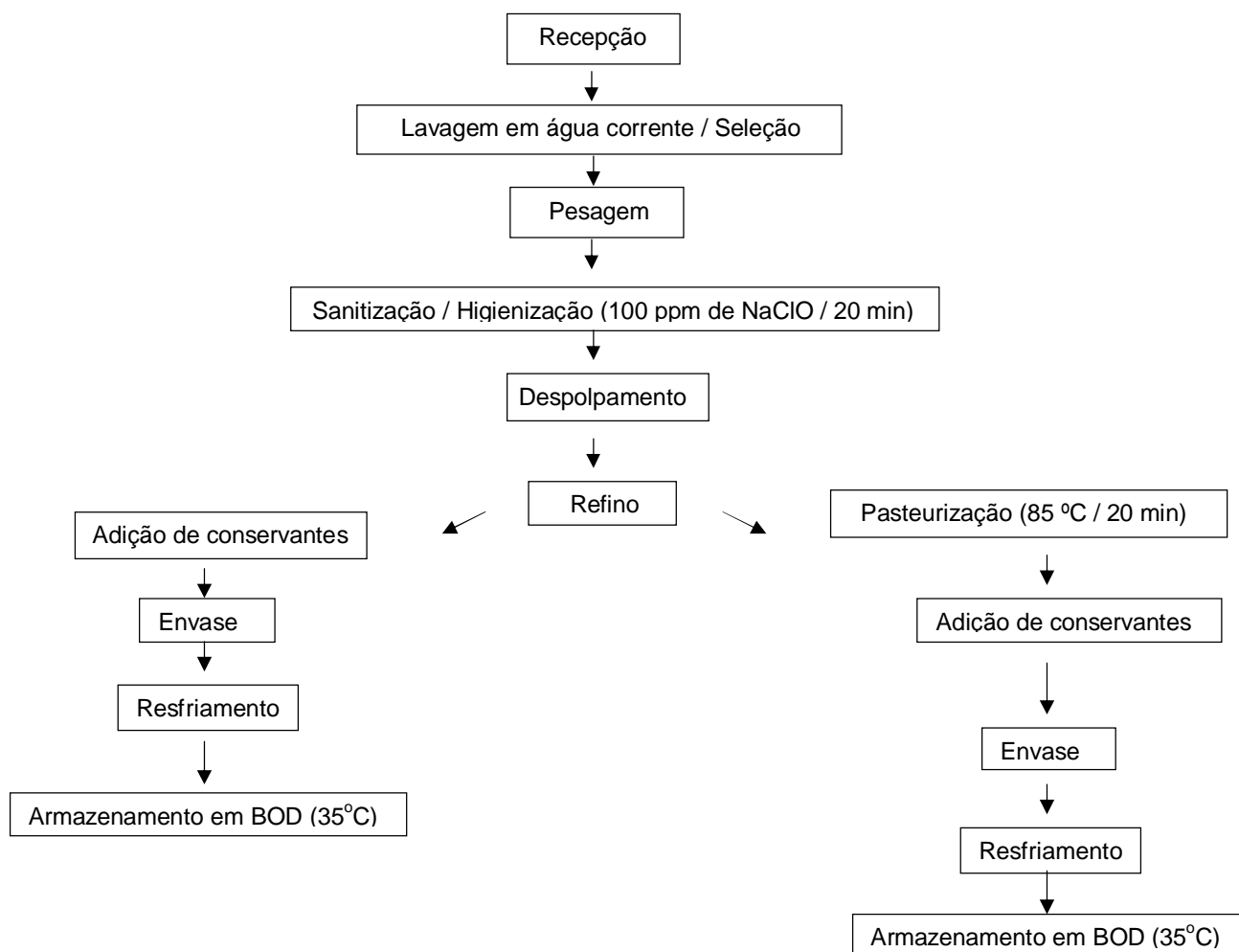


Figura 2 - Fluxograma de processamento da polpa de umbu-cajá por métodos combinados.

Após o armazenamento em BOD na presença de luz estas, foram enviadas para o Laboratório de Farmácia, da Universidade Federal da Bahia, na cidade de Salvador-BA, onde se iniciou as análises microbiológica.

Estas análises aconteceram nos tempos 0, 30, 60, e 90 dias.

### 3- ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

Foram executadas análises microbiológicas referentes à contagem de coliformes a 35°C e 45°C pelo método do Número Mais Provável (NMP mL-1) utilizando-se a técnica dos tubos múltiplos e Caldo EC.

Após a inoculação, os tubos foram incubados em banho-maria por 24 horas. Efetuou-se o cálculo do NMP mL-1 de coliformes a 35 °C e 45 °C com o auxílio da Tabela de Hoskins (APHA, 2001).

A análise de *Salmonella sp.* procedeu-se homogeneizando 25 mL de cada tratamento reconstituída em 225 mL de água peptonada tamponada. Após incubação a 35 °C por 24 horas, alíquotas de 1,0 mL e 0,1 mL dessa suspensão foram transferidas para 10 mL de Caldo Tetrionato e Rappaport, respectivamente, com incubação a 35°C. Em seguida, sementeiras por esgotamento foram efetuadas em placas de Petri contendo Ágar Rambach e Hektoen. As colônias suspeitas foram isoladas em Ágar TSA e após o período de incubação a 35 °C por 24 horas submetidas aos testes bioquímicos (APHA, 2001).

A contagem de bolores e leveduras procedeu-se da seguinte maneira; pipetou-se assepticamente 1 mL de cada diluição, distribuindo-as em placas contendo Ágar batata dextrose acidificado a 10% de ácido tartárico. Em seguida incubaram-se as placas a 25 °C por cinco dias. As unidades formadoras de colônias foram calculadas de acordo com as diluições (APHA, 2001).

Como base utilizou-se como referencial da análise a normatização vigente, a Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001, que aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos, publicada no D.O.U. (Diário Oficial da União) de 10 de janeiro de 2001.

A legislação em vigor estabelece, para frutas, produtos de frutas e similares, o limite máximo de 3,70 Log UFC g-1 para polpa in natura, congelada ou não, e de 3,30 Log UFC g-1 para polpa conservada quimicamente e/ou que sofreu tratamento térmico para a soma de bolores e leveduras.

Para bactérias do grupo coliforme de origem fecal o máximo de NMP permitido é de 1,0 g<sup>-1</sup> e para *Salmonella* sp., ausência em 25 g do alimento.

Após os resultados avaliou-se sensorialmente a polpa de umbu-cajá, em conjunto a um questionário de intenção de compra.

#### **4 – ANÁLISE SENSORIAL COM INTENÇÃO DE COMPRA.**

Com objetivo de avaliar a preferência do consumidor em relação à qualidade dos parâmetros sensoriais odor, cor e sabor e de intenção de compra, realizou-se uma análise do néctar de umbu-cajá, através da utilização de 30 provadores não treinados, constituídos de alunos, funcionários e professores da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

O delineamento foi, parcela subdividida no tempo em um arranjo fatorial entre 4 tempos de armazenamento (0, 30, 60 e 90 dias), 2 tratamentos térmicos (pasteurizado e não pasteurizado) e 4 tratamentos químicos (controle, metabissulfito de sódio a 200 mg kg<sup>-1</sup>, benzoato de sódio a 1000 mg kg<sup>-1</sup> e metabissulfito de sódio a 200 mg kg<sup>-1</sup> + benzoato de sódio a 1000 mg kg<sup>-1</sup>), com três repetições, totalizando oito tratamentos (Tabela 1). As concentrações de metabissulfito de sódio e benzoato de sódio foram estabelecidas conforme o especificado na legislação brasileira (BRASIL, 1988).

Efetou-se uma formulação na qual continha 100g de polpa de umbu-cajá com os tratamentos + 200 mL de água mineral + 30g de açúcar.

As amostras foram acondicionadas em garrafas de 300 mL e colocadas em refrigerador por um período até atingir aproximadamente 18 °C. Depois, agitou-se as garrafas para acontecer a homogeneização do néctar sendo servidas em copos descartáveis.

A avaliação sensorial do néctar foi feita conforme Moraes (1978) em copos plásticos de 50 mL a temperatura de ± 18°C, mediante escala hedônica não estruturada de 70 mm de comprimento, correspondente a 70 mm (GM=Gostei Muito), 60 mm (GMo= Gostei Moderadamente), 50 mm (GL=Gostei Ligeiramente), 40 mm (I=Indiferente), 30 mm (DL=Desgostei Ligeiramente), 20 mm (DM=Desgostei Moderadamente), 10 mm (DMu= Desgostei muito) e uma pergunta: “Se comprariam ou não ?”

## 5- RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise microbiológica com o tratamento controle das polpas pasteurizadas e sem pasteurização só foram realizadas no tempo 0. Nos tempos subsequentes não foi possível devido a deteriorações microbiológicas.

Os produtos obtidos, nos 8 tratamentos, logo após o processamento e em todos os tempos de armazenamento avaliados, apresentaram contagens de bolores e leveduras inferiores a 100 UFC/g e coliformes a 35°C e a 45°C inferiores a 3NMP/g.

A ocorrência de *Salmonella sp.* não foi detectada em nenhuma das amostras analisadas (Tabela 2).

Embora não existam na Legislação brasileira padrões para microrganismos aeróbios mesófilos e coliformes a 35°C, de forma geral, é preconizado que alimentos contendo contagens microbianas da ordem de 10<sup>5</sup> - 10<sup>6</sup> UFC/g são impróprios para o consumo humano, devido à perda do valor nutricional, alterações sensoriais, riscos de deterioração e/ou presença de patógenos (Arruda, 2002), sendo que esses valores não foram encontrados em nenhuma das amostras analisadas. Portanto, os produtos obtidos atenderam aos padrões microbiológicos estabelecidos pela legislação vigente no País (BRASIL, 2001), que estabelece os seguintes padrões microbiológicos sanitários para a polpa de fruta: coliformes a 45°C, máximo 10<sup>2</sup> NMP/g e ausência de *Salmonella sp.* em 25 g do produto.

Os resultados referentes à avaliação microbiológica mostraram que as contagens microbianas foram similares nos tratamentos, com exceção dos controles (1 e 8). Estes resultados indicam que os tipos de obstáculos utilizados (tratamento térmico brando, adição de benzoato de sódio e metabissulfito de sódio) e suas intensidades foram capazes de assegurar a estabilidade microbiológica dos produtos, durante os 90 dias de armazenamento, à temperatura de 35 °C em BOD. O mesmo resultado foi encontrado por Tavares Filho, (2007) em conservação de polpa de umbu com mesmos métodos.



Tabela 2 – Resultados das análises microbiológicas nas popas de umbu-cajá conservadas por método combinado.

Tempo	Tratamento	Mesofilo	Coliforme 35 °C	Coliforme 45 °C	Bolores e Levedura	Salmonelas
0	1	4,2.10	<0,3	<0,3	8,0.10	ausente
0	2	< 1,0	<0,3	<0,3	<1,0.10	ausente
0	3	6,1.10	<0,3	<0,3	<1,0.10	ausente
0	4	5,3.10	<0,3	<0,3	<1,0.10	ausente
0	5	1,1.10	<0,3	<0,3	<1,0.10	ausente
0	6	5,6.10	<0,3	<0,3	<1,0.10	ausente
0	7	5,7.10	<0,3	<0,3	<1,0.10	ausente
0	8	4,8.10	<0,3	<0,3	<1,0.10	ausente
30	1	*	*	*	*	*
30	2	1,1.10	<0,3	<0,3	<1,0.10	ausente
30	3	6,1.10	<0,3	<0,3	<1,0.10	ausente
30	4	5,5.10	<0,3	<0,3	<1,0.10	ausente
30	5	4,1.10	<0,3	<0,3	<1,0.10	ausente
30	6	2,6.10	<0,3	<0,3	<1,0.10	ausente
30	7	6,7.10	<0,3	<0,3	<1,0.10	ausente
30	8	*	*	*	*	*
60	1	*	*	*	*	*
60	2	1,1.10	<0,3	<0,3	<1,0.10	ausente
60	3	6,0.10	<0,3	<0,3	<1,0.10	ausente
60	4	5,7.10	<0,3	<0,3	<1,0.10	ausente
60	5	6,5.10	<0,3	<0,3	<1,0.10	ausente
60	6	1,8.10	<0,3	<0,3	<1,0.10	ausente
60	7	7,7.10	<0,3	<0,3	<1,0.10	ausente
60	8	*	*	*	*	*
90	1	*	*	*	*	*
90	2	1,2.10	<0,3	<0,3	<1,0.10	ausente
90	3	6,0.10	<0,3	<0,3	<1,0.10	ausente
90	4	6,3.10	<0,3	<0,3	<1,0.10	ausente
90	5	9,7.10	<0,3	<0,3	<1,0.10	ausente
90	6	1,2.10	<0,3	<0,3	<1,0.10	ausente
90	7	9,0.10	<0,3	<0,3	<1,0.10	ausente
90	8	*	*	*	*	*

\* Parcela controle contaminada por bolores e leveduras. Tratamentos : 1-controle pasteurizado, 3-metabissulfito de sódio pasteurizado, 5-benzoato de sódio pasteurizado, 7- metabissulfito de sódio + benzoato de sódio pasteurizado, 2-metabissulfito de sódio sem pasteurização, 4-benzoato de sódio sem pasteurização, 6- metabissulfito de sódio + benzoato de sódio sem pasteurização, 8-controle sem pasteurização.

As análises sensoriais com o tratamento controle (1) da polpa pasteurizada e (8) sem pasteurização só foi realizada no tempo 0, nos tempos subseqüentes não foi possível devido a deteriorações microbiológicas.

Na tabela 3 encontra-se as comparações entre as medias dos oito tratamentos e o período de armazenamento que, respectivamente, para os atributos sensoriais de sabor, odor e cor da polpa de umbu-cajá.

Tabela 3 – Comparação das medias da análise sensorial da polpa de umbu-cajá submetida a diferentes tratamentos e tempos de armazenamento sob condições de ambiente ( 35 °C ).

Parâm	Pasteurizado					Sem pasteurização				
	Tratam	Armazenamento ( Dias)				Tratam	Armazenamento (Dias)			
		0	30	60	90		0	30	60	90
Sabor	1	5,87 a	*	*	*	2	5,83 a	4,70 a	4,77 a	4,78 a
	3	5,73 a	4,67 a	4,67 a	5,87 a	4	6,17 a	4,67 a	4,60 a	4,63 a
	5	4,80 a	4,60 a	4,60 a	4,60 b	6	5,83 a	5,20 a	4,63 a	4,77 a
	7	5,67 a	4,73 a	4,50 a	5,50 a	8	5,87 a	*	*	*
	Medias	5,87 A	4,67 A	4,52 A	4,52 A	Medias	5,94 A	4,86 A	4,67 A	4,73 A
Odor	1	6,00 a	*	*	*	2	5,67 a	4,87 a	4,73ab	4,83 a
	3	5,60 a	4,20 a	4,20 a	4,30 a	4	6,13 a	5,97 a	3,97 b	4,07 a
	5	4,97 a	3,97 a	3,97 b	3,97 a	6	6,20 a	5,57 a	4,20 a	4,33 a
	7	6,00 a	4,70 a	4,80 a	4,85 a	8	6,00 a	*	*	*
	Medias	5,64 A	4,54 A	4,45 A	4,45 A	Medias	6,00 A	4,49 A	4,45 A	4,50 A
Cor	1	6,13 a	*	*	*	2	5,53 a	5,57 a	5,00 a	4,90 b
	3	5,77 a	5,10 a	4,67 a	4,65 a	4	6,27 a	5,66 a	5,60 a	5,63 a
	5	5,30 a	5,23 a	4,60 a	4,60a	6	5,83 a	5,27 a	5,00 a	4,99ab
	7	5,90 a	5,63 a	5,30 a	5,40 a	8	6,27 a	*	*	*
	Medias	5,78 A	5,02 A	4,66 A	4,72 A	Medias	5,98 A	5,13 A	4,52 A	4,45 A

Grupo pasteurizado 1-Controle, 3- Metabissulfito, 5- Benzoato e o 7- Metabissulfito +Benzoato

Grupo sem pasteurização 2- Metabissulfito, 4- Benzoato, 6- Metabissulfito + Benzoato e 8-Controle

Médias seguidas de mesma letra nas linhas não diferem entre si segundo teste de agrupamento de médias de Tukey a 5% de probabilidade.

Os resultados dos parâmetros sabor, odor e cor na tabela 3 não diferenciam significativamente quando analisados as medias ao longo do tempo de acordo com o teste de Tukey a 5 % de probabilidade, sendo semelhante ao encontrado por Ferreira *et al*, (2000), em Análise sensorial da polpa de umbu submetida a congelamento inicial em temperatura criogênicas e armazenada em câmaras frigoríficas.

Verifica-se tanto para o grupo pasteurizado quanto para o sem pasteurização que as medias do parâmetro sabor são estatisticamente iguais com exceção do tratamento 5 aos 90 dias que foi estatisticamente inferior. As maiores notas para o atributo sabor, foram atribuídas ao tratamento 1 no tempo 0 e 3 no

tempo 90 do grupo pasteurizado enquanto que para o grupo sem pasteurização a melhor nota foi para os tratamentos 4 e 8 no tempo 0 .

No parâmetro odor no grupo pasteurizado as media são estatisticamente iguais, com exceção do tratamento 5 no tempo 60 que é estatisticamente inferior de acordo com o teste de Tukey a 5 % de probabilidade. No grupo sem pasteurização, o tratamento 4 no tempo 60 foi estatisticamente inferior aos demais deste grupo.

As maiores notas atribuídas para o parâmetro odor foram nos tratamentos 1 e 7 no tempo 0 no grupo pasteurizado e no grupo sem pasteurização foi o tratamento 6 no tempo 0.

Já para o parâmetro cor foi verificada no grupo pasteurizado media inferior no tratamento 5 nos tempos 60 e 90 dias e no grupo sem pasteurização foi verificado a menor media foi para o tratamento 2 no tempo 90 dias.

O comportamento dos parâmetros sabor, odor e cor para o grupo pasteurizado e sem pasteurização pode ser observado nos gráficos 4, 5 e 6 para sabor, 7 ,8 e 9 para odor e 10, 11 e 12 para cor .

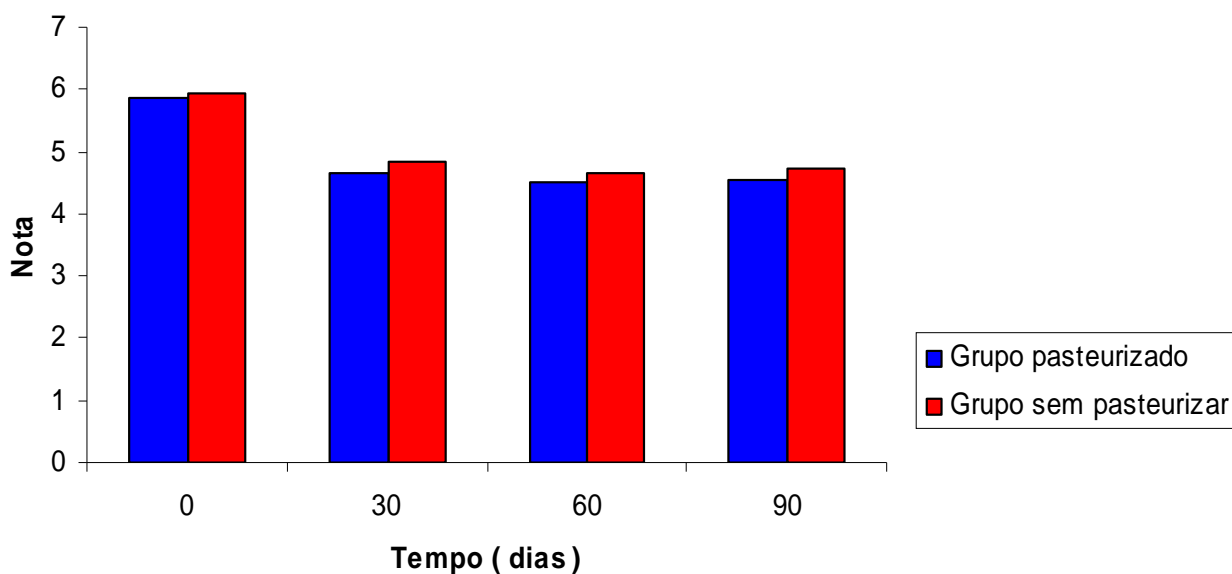


Gráfico -4 Notas atribuídas para o parâmetro sabor, dos grupos pasteurizados e sem pasteurizar, em relação ao tempo de armazenamento.

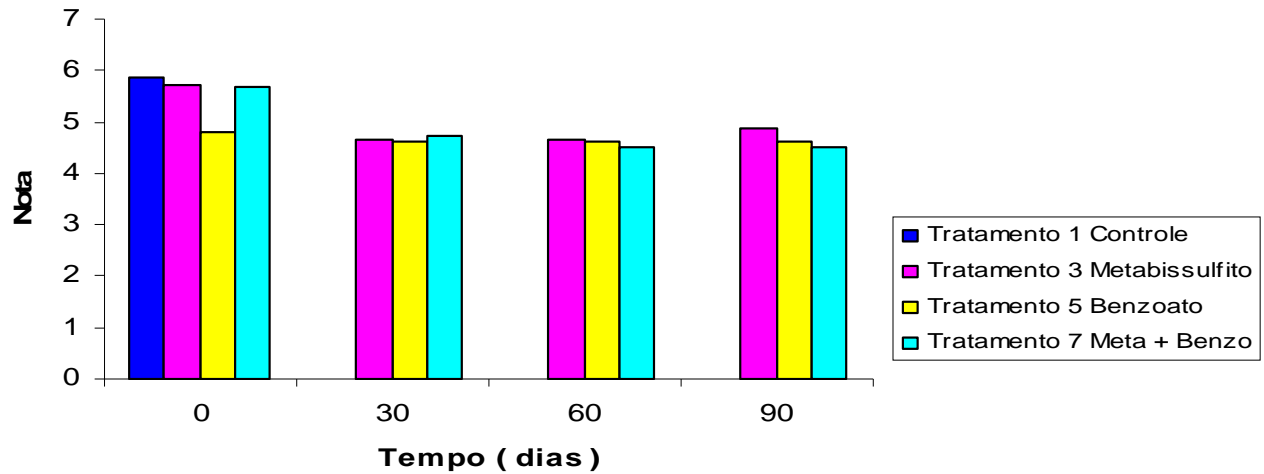


Gráfico -5 Notas atribuídas para o parâmetro sabor, dos grupos pasteurizados em relação ao tempo de armazenamento.

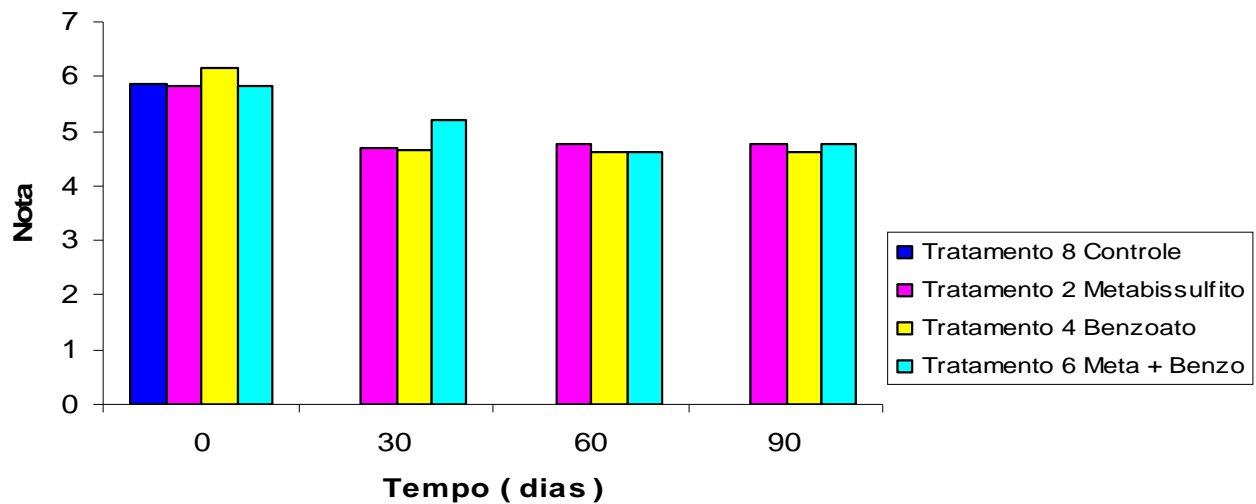


Gráfico -6 Nota atribuídas para o parâmetro sabor, dos grupos sem pasteurizar em relação ao tempo de armazenamento.

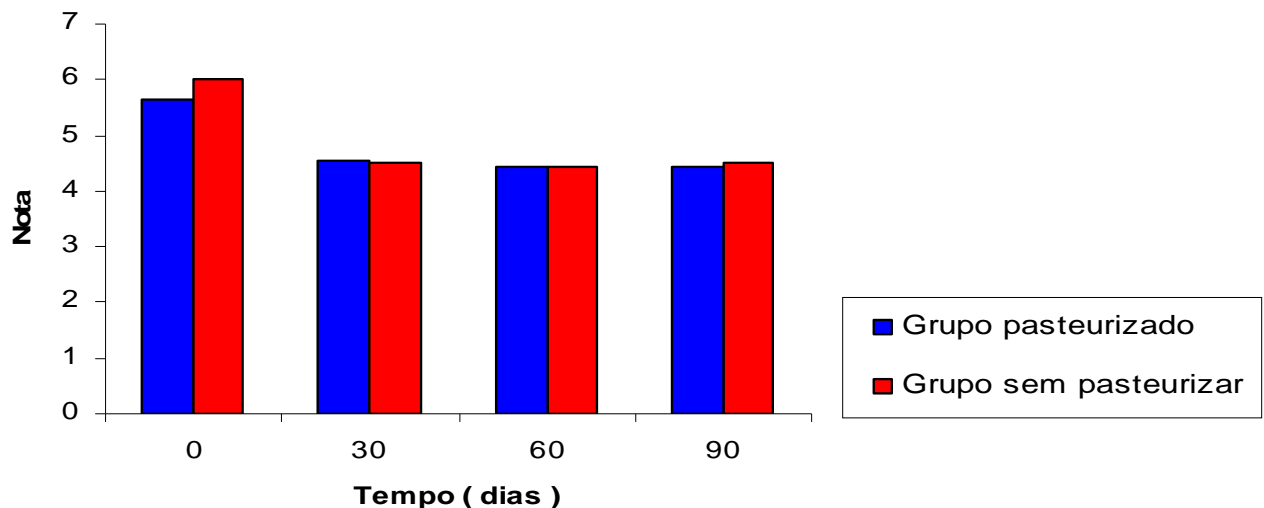


Gráfico-7 Notas atribuídas para o parâmetro odor, dos grupos pasteurizados e sem pasteurizar, em relação ao tempo de armazenamento.

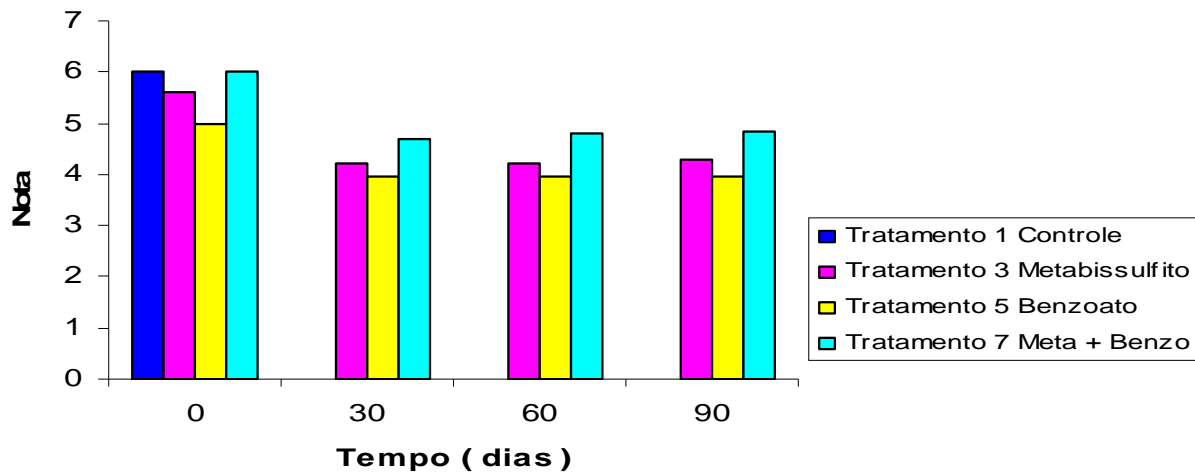


Gráfico -8 Notas atribuídas para o parâmetro odor, dos grupos pasteurizados em relação ao tempo de armazenamento.

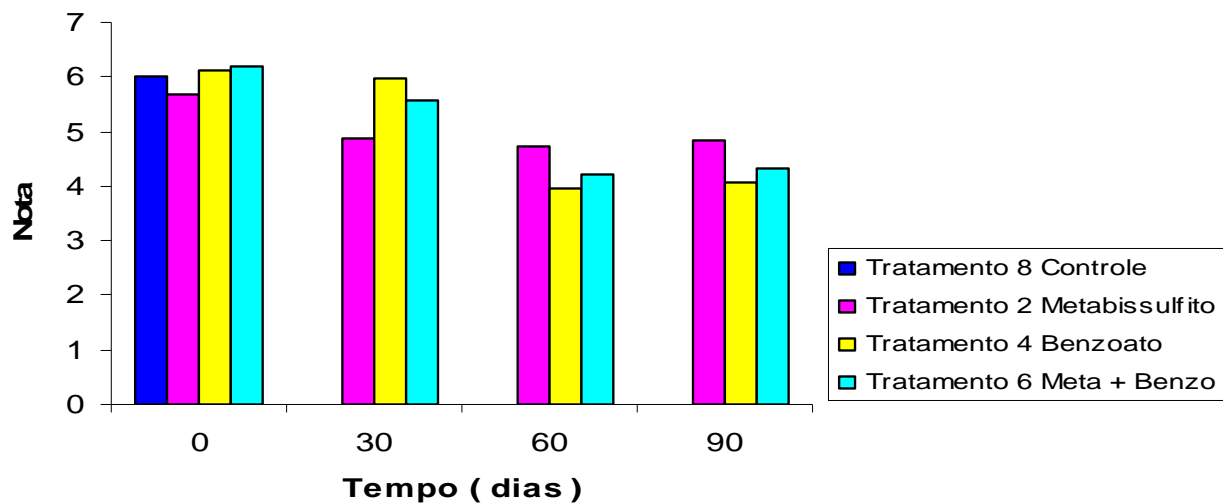


Gráfico -9 Notas atribuídas para o parâmetro odor, dos grupos sem pasteurizar em relação ao tempo de armazenamento.

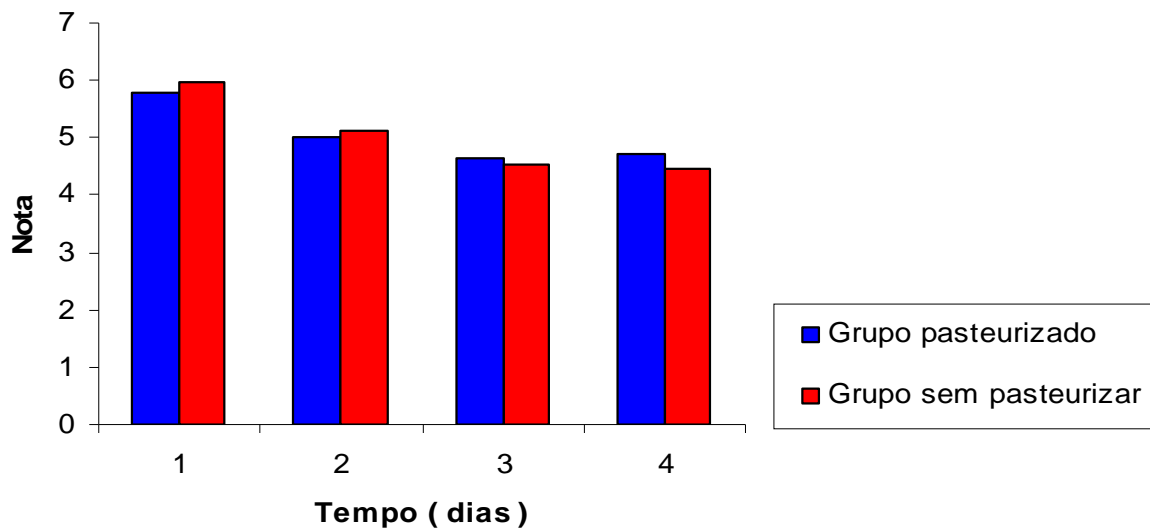


Gráfico -10 Notas atribuídas para o parâmetro cor, dos grupos pasteurizados e sem pasteurizar, em relação ao tempo de armazenamento.

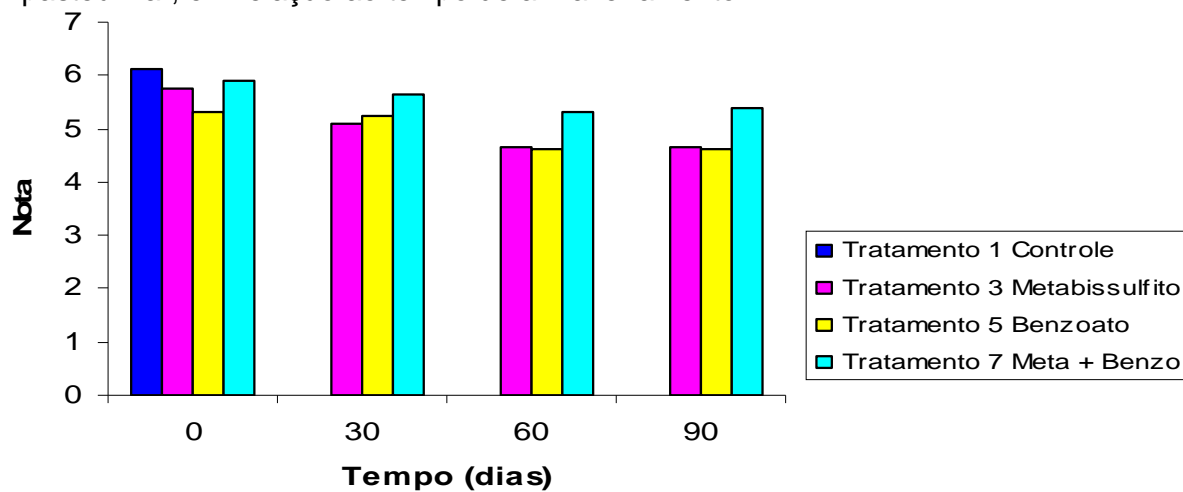


Gráfico -11 Notas atribuídas para o parâmetro or, dos grupos pasteurizados em relação ao tempo de armazenamento.

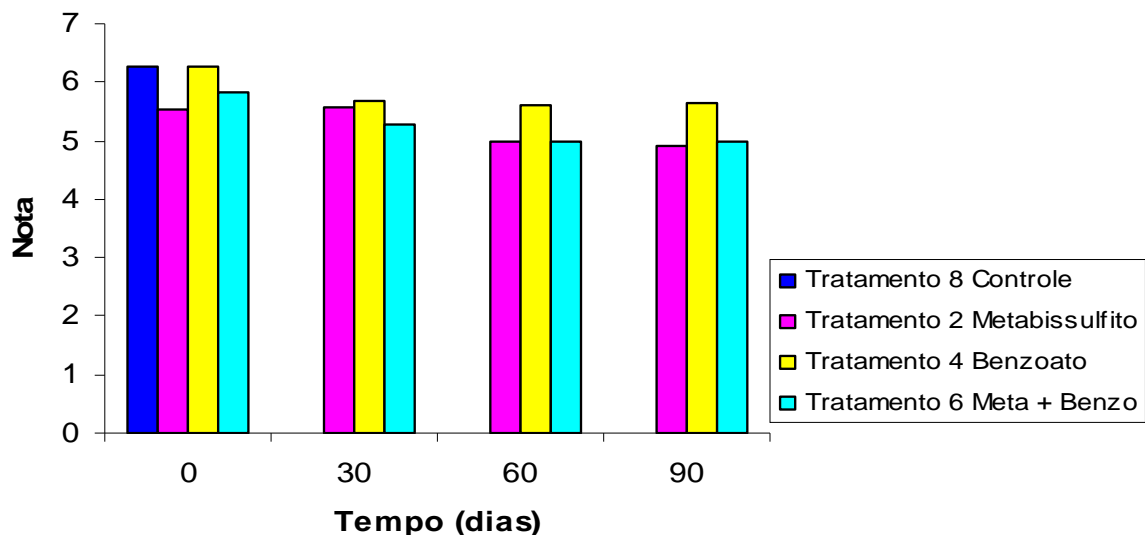


Gráfico -12 Notas atribuídas para o parâmetro cor, dos grupos sem pasteurizar em relação ao tempo de armazenamento.

Analisando o gráfico 4, verifica-se que houve uma redução das notas para o parâmetro sabor, em ambos grupos tanto pasteurizado como sem pasteurização. Apesar de não existir diferença significativa, ocorreu uma pequena preferência dos provadores para a polpa sem pasteurização.

Verificando o gráfico 5 observa-se que houve estabilização das notas ao longo do tempo.

Já para no gráfico 6 que representa os tratamentos sem pasteurização houve um tendência de redução das notas do tempo 0 para o 30, com estabilização nos demais tempos. A maior nota atribuída foi ao tratamento 4 no tempo 0.

Nos gráficos 7,8 e 9 que avaliam o parâmetro odor, observa-se no gráfico 7, uma redução brusca das notas atribuídas em ambos os tratamentos, estabilizando-se nos tempos 30, 60, e 90 dias, não havendo diferença estatística entre as médias dos tratamentos.

No gráfico 8 onde foi caracterizado as notas do parâmetro odor do tratamento pasteurizado, ocorreu uma redução tendendo as estabilidade.

O gráfico 9, que representa as polpas sem pasteurização, houve uma queda das notas, com exceção do tratamento 4 que manteve um pequena elevação nas notas recebidas.

Para o parâmetro cor, o gráfico 10 demonstra que não houve diferença significativa entre os grupos pasteurizado e sem pasteurizar, mais observou-se maiores notas para o grupo sem pasteurização.

No gráfico 11 onde caracteriza o grupo pasteurizado para o parâmetro cor, verificou-se um leve redução para todas notas atribuídas para os tratamentos, sendo alcançando as maiores notas o tratamento 1 e 7 no tempo 0 dias.

Para o grupo sem pasteurização gráfico 12 do parâmetro cor, verificou-se uma redução para a maioria das notas para todos os tratamentos, com exceção do tratamento 2 que sofreu um ligeiro aumento no tempo 30 dias estabilizando-se nos demais tempos. A maior nota foi para o tratamento 4 em todos os tempos.

Apesar da redução das médias das notas atribuídas pelos provadores, houve uma grande intenção de compra da polpa testada, gráfico 13.

Nota-se que todos os tratamentos no tempo 0 teve intenção de compra superior a 50 % para todos os tratamentos.

Em relação a vida útil das polpas, ao termino de 30 dias todos as testemunhas ( tratamento 1 e 8) proliferaram bolores e leveduras, não sendo possível realizar a avaliação sensorial.

No tempo 30 dias, destacaram-se na preferência dois tratamentos o 7 e 5.

No tempo 60 dias os tratamentos 2, 4 e 6 destacaram-se. Já no tempo 90 dias a preferência foi menor ou igual a 40 % para todos os tratamentos.

## Percentagem da Intenção de compra

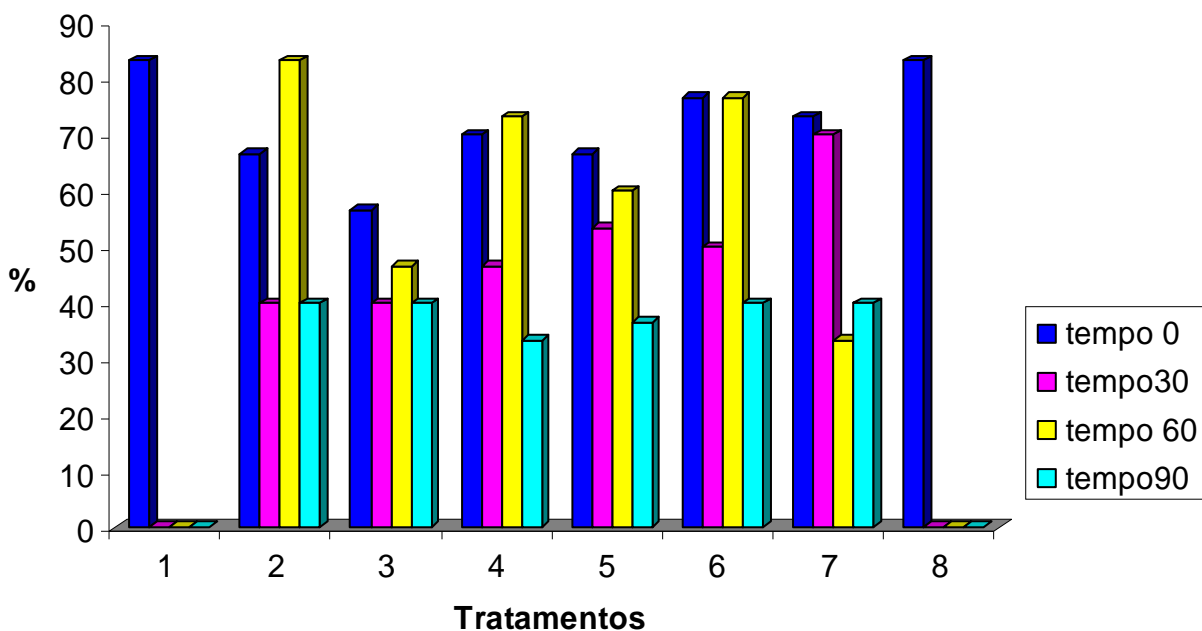


Figura – 3 Percentagem da intenção de compra das polpas de umbu-cajá conservada por métodos combinados.

1- Testemunha Pasteurizada, 2- metabissulfito de sódio + pasteurização, 3-benzoato de sódio+ pasteurização, 4- metabissulfito de sódio + benzoato de sódio + pasteurização, 5- metabissulfito de sódio sem pasteurização, 6- benzoato de sódio sem pasteurização, 7- metabissulfito de sódio + benzoato de sódio sem pasteurização, 8- Testemunha sem pasteurizada.

As polpas demonstraram um bom percentual de aceitação para os tratamentos: 2 Metabissulfito de sódio em polpa pasteurizada , 4 Benzoato de sódio em polpa pasteurizada e 6 Metabissulfito + benzoato de sódio para polpa pasteurizada. Sendo esta aceitação superior a 70 %.



## 6- Conclusão

A preservação da polpa de umbu-cajá pela aplicação de métodos combinados mostrou ser uma alternativa capaz de contribuir para a redução das perdas pós-colheita de fruta e estender à vida de prateleira da polpa, agregando valor a polpa de umbu-cajá, visto que o controle aos microorganismos foi efetivo.

A polpa de umbu-cajá conservada por métodos combinados apresentou estabilidade microbiológica por 90 dias à temperatura de 35 °C para todos os tratamentos, com exceção dos controles.

As polpas demonstraram um bom percentual de aceitação para os tratamentos: 2 Metabissulfito de sódio em polpa pasteurizada , 4 Benzoato de sódio em polpa pasteurizada e 6 Metabissulfito + benzoato de sódio para polpa pasteurizada. Sendo esta aceitação superior a 70 %.

## 7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida, T.C.A. **Análise sensorial**: Efeitos da memória. Campinas, SP. 1996. 121p. (Dissertação de Mestrado).

APHA. American Public Health Association. **Compendium of methods for the microbiological of foods**. 4th ed. Washington, 2001.

ARRUDA, M. C. **Processamento mínimo de melão rendilhado: tipo de corte, temperatura de armazenamento e atmosfera modificada**. 2002. 69 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz , Piracicaba, 2002.

BARRET, R.L.C.; CHITARRA, M.I.F.;CHITARRA, A.B. Choque a frio e atmosfera modificada no aumento da vida pós-colheita de tomates: coloração e textura. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 1, n. 14, p. 14-26, 1994.

BEAN, N.H.; GOULDING, J.S; DANIELS, M.T.; ANGELO F.J. Surveillance for foodborne disease outbreaks-United States, 1988-1992. **Journal of Food Protection**, v. 60, p. 1265-1286, 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento (1988): Resolução CNS/MS nº. 04, de 24 de novembro de 1988. Regulamento técnico sobre aditivos intencionais. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/e-legis>> Acesso em: 20/06/2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento (1988): Resolução CNS/MS nº. 04, de 24 de novembro de 1988. Regulamento técnico sobre aditivos intencionais. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/e-legis>> Acesso em: 20/06/2007.

BUENO, S. M.; LOPES, M. R. V.; GRACIANO, R. A. S.; FERNANDES, E. C. B.; GARCIA-CRUZ C. H. Avaliação da qualidade de Polpas de Frutas Congeladas. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v.62, n.2, p.121-126, 2002.

Cavalcanti, N.B., G.M. Resende & L.T.L. Brito. **Desenvolvimento do imbuzeiro (Spondias tuberosa Arr. Cam.) na região semi-árida do Nordeste brasileiro**. Ciênc. Agrotec. 23: 212-213. 1999.

CHITARRA, M.I.F. & CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: Fisiologia e Manuseio**. Lavras: ESAL/FAEPE, 2005, 785p.

DE MARCHI, R. **Desenvolvimento de uma bebida a base de maracujá (Passiflora edulis Sims f. flavicarpa Deg.) com propriedades de reposição hidroeletrólítica**. 2001. 92f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas - Universidade Estadual Paulista "Juliode Mesquita Filho" - Araraquara, 2001.

Ferreira. J.C., Análise Sensorial da polpa de umbu submetida a congelamento inicial em temperaturas criogenicas e armazenadads em câmara frigoríficas. **Revista brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campo Grande , v.2, n.1, p7-17,2000.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia de alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1996.

Hoffmann, F. L. *et al.* **Microrganismos contaminantes de polpas de frutas.** Ciên. Tecnol. Aliment., 17(1):32-37. Jan/abr. 1997.

LIMA, E.D.P.A.; LIMA, C.A.A.;ALDRIGUE,M.L; GONDIM, P.J.S. **Umbu-cajá (Spondias spp) Aspectos de Pos-colheita e Processamento.** João Pessoa: Ed Universitária/Idéia, 2002.57p

MORAES, M.A.C. **Métodos para avaliação sensorial de alimentos .**UNICAMP, 1978.87P.

OHLSSON, T. Minimal processing - preservation methods of the future: an overview. **Trends in Food Science & Technology**, v.5, p. 341-344, 1994

Oliveira, M.E.B. de, M.S.R. Bastos, T. Feitosa, M.A.A.C. Branco & M.G.G. da Silva. 1999. **Avaliação de parâmetros de qualidade físico-químicos de polpas congeladas de acerola, cajá e caju.** Ciênc. Tecnol. Aliment. 19: 326-332.

PARISH, M.E. Public health and nonpasteurized fruit juices. **Crit. Rev. Microbiol.**, v. 23, p. 109-119, 1997.

SANTOS, F.A.; SALLES, J.R.J.; CHAGAS FILHO, E.; RABELO, R.N. Análise qualitativa de polpas congeladas de frutas, produzidas pelo SUFRUTS, MA. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v.15, n. 119, p.14-22, abr. 2004.

SIQUEIRA, R. S.; BORGES, M. F. Microbiologia de frutas e produtos derivados. In: TORREZAN, R. (Coord.). **Curso de processamento de frutas.** Rio de Janeiro: EMBRAPA/CTAA, 1997. 213 p.

Tavares Filho, L. F. Q. **Conservação da polpa de cajá por métodos combinados.** Cruz das Almas: UFRB, 2007.46 f. (Dissertação de Mestrado).

WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Quality control methods for medicinal plant materials.** Switzerland, 1992. 71p.

Zurowietz, V. **The world of seuses. Fruit Processing**, Maribor, Slovenia, v.6, n.6, p.227-231, jun., 1996.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O umbu-cajá caracteriza-se como uma importante material prima que apresenta um grande potencial para seu aproveitamento comercial, pois apresenta-se naturalmente como uma fruta acida, com pH ao redor de 2,20, o que contribui para industria, no não desenvolvimento da maioria de microrganismos.

O teor de SST é na faixa de 10,00 a 11,00 °Brix na região do Recôncavo Sul da Bahia, estando acima do exigido pelo PIQ que é de 9,00 °Brix, sendo assim explorados pela indústria, por oferecer uma maior quantidade de nécta produzido pela polpa.

O PIQ exige uma relação de SST/ AT de 10, sendo que a encontrada foi 7,57 menor do que exigido.

Os frutos apresentaram-se de tamanho grande e o rendimento da polpa foi de 69,7% enquanto que o rendimento industrial foi encontrados índices superiores ao encontrados na literatura, sendo este no valor de 14,7 %.

As características de acidez e sólido solúveis dos frutos da região do Recôncavo Sul da Bahia demonstram excelentes qualidades para o consumo *in natura* bem como pra o processamento.

O processamento de umbu-cajá, para obtenção de polpa, é uma atividade importante, na medida em que agrega valor econômico a fruta, evitando desperdício e minimizando perdas que podem ocorrer durante a comercialização do produto *in natura*. O mercado de polpas tem crescido bastante, nos últimos anos, principalmente no Nordeste, devido a sua utilização em vários segmentos da indústria alimentícia, sendo destinada a lanchonetes, padarias, restaurantes, creches, hospitais, hotéis fabrico de sorvete e supermercados. (Lima, *et al*/2002).

O trabalho revelou que os métodos de controle utilizados (metabissulfito de sódio (200 mg kg<sup>-1</sup>), benzoato de sódio (500 mg kg<sup>-1</sup>) e o metabissulfito (200 mg kg<sup>-1</sup>) + benzoato (500 mg kg<sup>-1</sup>) para polpa pasteurizada e para polpa sem pasteurização), mantiveram a estabilidade microbiológica das polpas e que no aceitação sensorial destacou-se o tratamento com polpa pasteurizada, com mais de 70 % de aceitação.

**REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA**

LIMA, E.D.P.A.; LIMA, C.A.A.;ALDRIGUE,M.L; GONDIM, P.J.S. **Umbu-cajá (*Spondias spp*) Aspectos de Pos-colheita e Processamento**. João Pessoa: Ed Universitária/Idéia, 2002.57p.