

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COORDENAÇÃO DE ALIMENTOS
TECNOLOGIA EM ALIMENTOS**

DENISE MARIA DE SOUZA MENDES

**AVALIAÇÃO DO PROCESSAMENTO E ARMAZENAMENTO SOBRE
AS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DA UVAIA (*Eugenia
uvalha*)**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**PONTA GROSSA
2011**

DENISE MARIA DE SOUZA MENDES

**AVALIAÇÃO DO PROCESSAMENTO E ARMAZENAMENTO SOBRE
AS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DA UVAIA (*Eugenia
uvalha*)**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Diplomação, do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos da Coordenação de Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Maria Helene G. Canteri

PONTA GROSSA

2011



Ministério da Educação
**Universidade Tecnológica Federal do
Paraná**
Campus Ponta Grossa
Diretoria de Graduação e Educação
Profissional



TERMO DE APROVAÇÃO

**AVALIAÇÃO DO PROCESSAMENTO E ARMAZENAMENTO SOBRE
AS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DA UVAIA (*Eugenia
uvalha*)**

por

DENISE MARIA DE SOUZA MENDES

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi apresentado em 16 de novembro de 2011, como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após a deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof^a. Dr^a. Maria Helene G. Canteri
Prof^a. Orientadora

Prof^o. Dr. Júlio César Stiirmer
Responsável pelos Trabalhos
de Conclusão de Curso

Prof^o. Dr. José Luiz Ferreira da Trindade
Membro titular

Prof^a. Ms. Tatiana Roselena de Oliveira
Membro titular

Prof^a. Dr^a. Sabrina Ávila Rodrigues
Coordenadora do Curso
UTFPR - Campus Ponta Grossa

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha amiga e orientadora Maria Helene Giovanetti Canteri pelo apoio, força , paciência e amizade.

Ao meu filho amado Luiz Carlos de Souza Mendes, que sempre se mostrou disposto a me ajudar quando precisei.

RESUMO

MENDES, Denise Maria de Souza. **Avaliação do processamento e armazenamento sobre as características físico químicas da uvaia (*Eugenia pyriformis*)** TCC Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2011

A uvaia (*Eugenia pyriformis*) é um fruto silvestre pertencente a família *Myrtaceae*, sendo cultivada principalmente em pomares domésticos. Apresenta coloração amarelo ouro, de formato arredondado, com casca fina e aveludada. Possui vários nomes populares como ubaia, uvaia, uvalha, orvalha. Poucos relatos sobre sua composição são encontrados em literaturas especializadas. Este trabalho teve como objetivo a caracterização físico-química dos frutos maduros, determinação de compostos fenólicos e atividade antioxidante, após processo de branqueamento, congelamento e armazenamento pelo período de quatro meses, para possível aproveitamento na produção de novos produtos. A polpa extraída em processador doméstico foi analisada. O pH em torno de 3,0 classifica esse fruto como muito ácido, podendo ser utilizado na fabricação de geléias para acidificação e em sucos para aumentar o rendimento. As análises mostraram que houve modificações nos parâmetros físico-químicos das amostras. Com o processo de branqueamento houve um decréscimo de 37% na quantidade de açúcares redutores solúveis (ARS), decréscimo de 69% na quantidade de glicose, acréscimo de 49% no teor de fenóis totais e 17,3 % na atividade antioxidante. O congelamento da amostra branqueada promoveu a redução de 55,9% nas quantidades de vitamina C, aumento de 65,4% no teor de fibra alimentar, decréscimo de 57,7% em ARS e 52,5 % em glicose. O congelamento da amostra *in natura* por 120 dias ocasionou alterações nos teores de vitamina C com decréscimo de 45,1 %, aumento de 73,1 % no teor fibra alimentar, decréscimo de 73,1% em ARS e 74,6% em glicose e acréscimo de 46,1 % no teor de fenóis totais. A polpa da fruta após os processos de branqueamento, congelamento e armazenamento, apresentou características físicas que permitem seu aproveitamento na fabricação de doces, sucos, vinagres, licores.

Palavras-chave: uvaia, branqueamento, congelamento, caracterização físico química.

ABSTRACT

The uvaia (*Eugenia piryfomis*) is a pertaining wild fruit the *Myrtaceae* family, being cultivated mainly in domestic orchards. It is a gold fruit, of rounded off format presents yellow coloration, with fine and made velvety rind. It presents some popular names as ubaia, uvaia, uvalha, orvalha. Few relates about its composition are found in specialized literature. This work had as objective the chemical physical characterization of the uvaia mature fruits, phenolic composite determination and antioxidant activity, after process of bleaching, freezing and storage for the period of four months, for possible exploitation in the production of new products. The pulp extracted in domestic processor was analyzed. The pH around 3,0 classifies this very acid fruit as, being able to be used in the manufacture of jellies for acidification and in juices to increase the income. According the analyses, there were modifications in the samples. The bleaching of in natura sample resulted in a decrease of 37% in the amount of ARS, 69% in the amount of glucose, addition of 49% in the total phenol text and 17.3% in the antirust activity. The freezind of bleaching sample results: reduction of 55,9% in the amounts of vitamin C, increase of 65,4% in the alimentary fiber text, decrease of 57,7% in ARS and 52.5% in glucose. The freezind of *in natura* per 120 days indicates modifications in vitamin C content (45,1% decrease), increase of 73,1% in the text alimentary fiber, decrease of 73,1% in ARS and 74.6% in glucose and addition of 46,1% in the total phenol text. The pulp of the fruit after the processes of bleaching, freezing and storage, presented physical characteristics that allow its exploitation in the candy manufacture, juices, vinegars, liquors.

Keywords: uvaia, blenching, freezing, chemical physical characterization

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 REVISÃO DA LITERATURA	10
2.1 FRUTICULTURA.....	10
2.2 IMPORTÂNCIA DAS FRUTÍFERAS.....	11
2.3 FRUTOS.....	13
2.3.1 Valor Nutricional dos Frutos	13
2.3.2 Aproveitamento dos Frutos	14
2.4 UVAIA.....	16
2.5 PRESERVAÇÃO DE ALIMENTOS.....	18
2.5.1 Aproveitamento Tecnológico de Frutos: Ênfase na Produção de Polpas Congeladas	19
2.5.2 Processamento por Aplicação de Calor	20
2.5.3 Branqueamento	21
2.5.4 Congelamento	22
3 MATERIAL E MÉTODOS	24
3.1 MATERIAL	24
3.2.2 Caracterização Físico-química do Fruto.....	25
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
5 CONCLUSÃO	32
REFERÊNCIAS	33

1 INTRODUÇÃO

Existem na flora brasileira diversas espécies nativas de certo valor econômico e nutricional que ainda não foram exploradas.

Tem-se grande carência de informações em relação ao comportamento dos frutos na pós-colheita, principalmente quanto à tecnologia de conservação. Este conhecimento é essencial para viabilizar a exploração da fruta de maneira comercial, possibilitando o conhecimento em relação ao período de comercialização, redução de perdas e manutenção da melhor qualidade do fruto.

Existe uma diversidade de frutas nativas que apresenta qualidade sensorial e desperta interesse por sua composição o que é primordial para seu aproveitamento tecnológico. A família *Myrtacea* apresenta espécies de expressiva representatividade do bioma brasileiro, sendo algumas utilizadas em medicina doméstica. Foram muito utilizadas pelos índios, certamente pela facilidade com que suas espécies aparecem espontaneamente nos roçados e capoeiras. A Uvaia (*Uvalha piryformis*) é uma fruta típica brasileira, porém pouco conhecida. É uma árvore brasileira encontrada desde o norte do País, porém com maior incidência nas regiões sudeste e sul do Brasil.

O fruto é considerado com bom teor de ácidos, fibras, razoável teor de vitamina C e rica em compostos fenólicos. A polpa é o produto mais adequado para industrialização, tendo rendimento acima de 80% do peso do fruto, podendo ser utilizada como geléia, suco e licor.

O presente trabalho teve como objetivos avaliar as características físico-químicas da fruta uvaia, *in natura*, branqueada, congelada e armazenada.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 FRUTICULTURA

Pode-se conceituar fruticultura, como sendo as técnicas e práticas utilizadas adequadamente objetivando a exploração de plantas que produzam frutas comestíveis, comercialmente (FACHINELLO, NACHTIGAL, KERSTEN, 2002). Define-se também Fruticultura como a ciência e a arte do cultivo de plantas frutíferas, com o objetivo da exploração racional de plantas lenhosas ou herbáceas ou perenes que produzem frutos comestíveis, individual a cada planta. Difere da agricultura convencional, pois necessita de tratamento individual de cada planta (repicagem, poda, entre outras), sendo que na agricultura convencional as plantas são tratadas coletivamente (LIMA, 2006)

O setor de fruticultura está entre os principais geradores de renda, emprego e de desenvolvimento rural do agronegócio. É uma atividade com efeito multiplicador de renda e devido a isso possui força para acelerar economias que estejam estagnadas e com poucas alternativas de desenvolvimento (BUAINAIN, BATALHA, 2007). Comparando-se com a exploração de culturas anuais como milho, feijão, soja, em uma mesma área pode-se obter 15 vezes mais em rentabilidade econômica. As conservas e sucos são atividades em expansão, proporcionando um aumento nas vendas nacionais, regionais e nas exportações (RODIGHERI, 1997).

Para a indústria alimentícia os frutos nativos regionais tornam-se atrativos pois representam novas opções ao consumidor, que cada vez mais vem se conscientizando da importância de consumir produtos naturais (CAMLOFSKI, 2008).

Por apresentarem qualidade sensorial adequada, diversas frutas nativas despertam o interesse pelo conhecimento de sua composição, essencial para o seu aproveitamento tecnológico (MATTIETTO, SOARES, RIBEIRO, 2003).

Alguns acreditam que os alimentos à disposição hoje foram encontrados na natureza da forma como os conhecemos. Muitos alimentos utilizados na alimentação humana e animal são completamente diferentes daqueles dos antepassados. Isso se deve a estudos realizados para que haja melhor aproveitamento destes produtos, sendo a caracterização uma das técnicas mais empregadas e importantes nesta busca (BORÉM, 2005).

2.2 IMPORTÂNCIA DAS FRUTÍFERAS

Seria impossível ao homem sobreviver se não houvesse as árvores, pois fornecem abrigo, alimento, remédio, combustível, permitindo ainda a fabricação de instrumentos para diversas utilidades. Segundo alguns historiadores, há milhões de anos, a prática da fruticultura tem sido exercida e dentre as espécies mais antigas estão a macieira, figueira, pereira, videira e os cítricos. Registros muito antigos citam as frutas destacando sua importância (ZECCA 2009).

Mesmo sendo encontrados tais registros, os estudos sobre as frutíferas foram iniciados em um passado bem recente. Nikolai Ivanovitch Vavilov, cientista russo contribuiu de forma marcante para elucidação da origem e dispersão das espécies cultivadas. Realizou expedições a Ásia, África, América do Sul e América Central com objetivo de coletar e estudar plantas que pudessem ser economicamente viáveis. A partir daí foram estabelecidas diretrizes para estudos sobre a fruticultura mundial e seu uso em programas de melhoramentos (ZECCA, 2009).

Segundo Fayet (2001) *apud* PETINARI et al (2009), a fruticultura tem uma perspectiva de mercado muito mais favorável do que os grãos, tanto nacionalmente como no mercado de exportação. Essa atividade difere de outras cadeias produtivas, por apresentar algumas características peculiares, afetando muitas vezes sua competitividade. Como principais especificidades destacam-se:

- forte presença de agricultores familiares e elevada relação trabalho/capital
- grande número de cooperativas e associações de produtores
- devido à sazonalidade ocorrem flutuações acentuadas de preços e calendários de produção diferenciados entre regiões
- comércio com grande número de países produtores, envolvendo muitas empresas importadoras e exportadoras
- a fidelidade do consumidor concentra-se mais no serviço prestado pela empresa distribuidora/varejista que na marca do produto, a qual normalmente é pouco conhecida, fazendo com que estas empresas mudem o fornecedor com certa facilidade (BUAINAIN, BATALHA, 2007).

No Brasil, em virtude da diversidade climática e das novas tecnologias existentes, é possível produzir praticamente o ano todo, o que não ocorre nas principais regiões fruticultoras do mundo. A fruticultura demanda mão de obra intensiva e qualificada, fixando o homem no campo e na maioria dos casos, permite

boas condições de vida para uma família que tenha pequena área de terra (PETINARI, TERESO, BERGAMASCO, 2008).

Dentre todos os países, o Brasil é o único que tem capacidade para produzir em grande escala todas as frutas dos climas tropical, subtropical e temperado, sendo o segundo maior produtor mundial, ultrapassado apenas pelos Estados Unidos (GOMES, 1972).

Devido a sua localização geográfica, o Brasil possui uma das maiores biodiversidades do Planeta, contando com muitas espécies botânicas ainda não conhecidas. As árvores nativas são de grande importância nos ecossistemas naturais e seus frutos são comercializados normalmente em feiras, com grande aceitação popular (SIMARELLI, 2007). O país destaca-se por sua riqueza florística, com uma estimativa de 55 mil espécies vegetais (REITZ, 1983).

O Brasil tem grande importância no mercado de frutas tropicais, mas muitas destas frutas não possuem dados em relação à sua composição. Grande parte destas frutas possui qualidade sensorial que desperta o interesse do mercado por serem exóticas e de grande valor nutricional. Ao longo dos anos a composição destas frutas tem sido alvo de pesquisas, otimizando seu aproveitamento tecnológico (MATTIETTO et al., 2003).

A participação do Brasil no mercado frutícola internacional vem crescendo gradativamente nos últimos anos, sendo a comunidade europeia a principal importadora dos frutos in natura brasileiros, representando cerca de 85% do total exportado, seguido do Mercosul com aproximadamente 12% (BUAINAIN, BATALHA/2007).

O país é considerado o terceiro maior produtor de frutas do mundo, baseado na produção de 32 milhões de toneladas de frutas em uma área plantada de dois milhões de hectares, ultrapassando países como Estados Unidos, Itália e Espanha ficando atrás somente da China e Índia (MAIA, SOUSA, LIMA, 2007).

Apesar de toda dificuldade no crescimento da fruticultura brasileira, notam-se esforços dentro e fora das propriedades agrícolas, em relação a preservação do meio ambiente, da segurança alimentar, da diminuição de resíduos químicos e a qualidade sensorial dos frutos, para que um produto de melhor qualidade seja ofertado nos mercados nacional e estrangeiro (NEVES, 2009).

2.3 FRUTOS

Muitas vezes, o consumo de frutas é motivado apenas pelo sabor, aroma e aparência das mesmas e não pelo seu valor nutritivo, sendo de grande importância o estudo e divulgação do seu valor alimentar. Uma dieta baseada no consumo de frutas torna-se essencial, pois de modo geral as frutas contém de forma equilibrada elementos fundamentais para uma boa alimentação. O consumo variado de frutos é muito importante pois possibilita a ingestão de diferentes nutrientes fornecidos por diferentes frutos (ZECCA, 2009).

O fruto é o resultado do amadurecimento do ovário da planta, que garante a proteção e auxilia a dispersão das sementes surgidas após a fecundação. Ocorre exclusivamente nas angiospermas, plantas que produzem raiz, caule, folha, flor, semente e fruto, sendo hoje conhecidas mais de 260 mil espécies deste grupo (LIMA, 2010). Na Figura 1, alguns frutos de consumo humano são apresentados.



Fonte: atualizei.com/congelar-alimentos-branqueamento (2011)

Figura 1- frutos de consumo usual

2.3.1 Valor Nutricional dos Frutos

Os frutos são ricos em água e açúcares (carboidratos), vitaminas e sais minerais, sendo muito pobres em gordura, com exceção do abacate que é extremamente gorduroso. São alimentos que oferecem enorme variedade em

sabores e aromas, além de serem energéticas, possuem propriedades medicinais que estimulam as funções gastrointestinais (HANSEN et al,2008).

Em relação ao conteúdo de água as frutas podem ser classificadas em : frescas, as que apresentam entre 60 a 90% de água e secas entre 2 a 10%. As frutas secas apresentam de 3 a 25% de carboidratos, basicamente açúcares simples, pectina, amido e celulose (fibra). O teor de água elevado é muito importante pois previne a desidratação, fornecendo água ao organismo. A maioria dos frutos não são bons fornecedores de calorias (carboidratos, açúcares e gorduras.), sendo assim de grande importância em dietas de emagrecimento. São excelentes fontes de vitaminas, que variam conforme a espécie. Predominam as vitaminas A, pró vitamina A (caroteno) e vitamina C. Outras como B₁ e B₃ são fornecidas em torno de 5 a 20 % na maioria das frutas. Os minerais se apresentam em maior ou menor quantidade variando de 0,5 a 1%. O potássio, cálcio, magnésio e ferro são encontrados com maior frequência e em maior quantidade (ZECCA, 2009).

O crescimento no consumo de produtos naturais é muito grande, principalmente aqueles que utilizam frutas como base na sua produção, como iogurtes, doces, sorvetes, bolos, pães e cereais. Para que o consumidor aceite um alimento várias características de qualidade devem satisfazê-lo, atributos relacionados à aparência, sabor, odor, textura e valor nutricional que estão relacionados com a caracterização física e química dos frutos (HANSEN et al,2008).

2.3.2 Aproveitamento dos Frutos

O aproveitamento das frutas depende de uma série de características de qualidade, de natureza física e química, sendo tamanho, forma, cor e textura características físicas muito importantes. Nas operações mecânicas realizadas na indústria a forma e dimensões da fruta influenciam diretamente na produtividade pois a maioria das máquinas e equipamentos não tem capacidade de adaptar-se à grandes variações de tamanho e forma sem que haja perdas. A resistência das frutas é influenciada também pelas características químicas, tornando-as mais frágeis com o excesso de umidade, sendo mais susceptíveis a danos por choques, e à medida que vão ficando mais maduras tornam-se menos resistentes ao manuseio, transporte e armazenamento (LIMA, 2010).

Então pode-se afirmar que a conservação dos frutos em boas condições para o armazenamento, transporte, distribuição, comercialização e consumo é tão importante quanto uma boa produção, porém grande parte das perdas ocorridas deve-se a falta de conhecimento da fisiologia e bioquímica dos frutos, e das tecnologias pós-colheita mais adequadas para a conservação dos mesmos. (NEVES, 2009).

A diversidade de plantas frutíferas existentes no território brasileiro é muito ampla, tanto que a maioria não é conhecida pela população. Muitas vezes a falta de conhecimento e trabalhos que divulguem esta riqueza natural, nos deixa expostos à exploração ilegal destes recursos, por países que não possuem exemplares em suas matas e levam crédito por suas descobertas (SUGUINO, 2006).

Sabe-se que um grande número de frutas tropicais é comestível, porém existem poucas espécies comercializadas no mercado. Isto pode ser relacionado à baixa produção de algumas frutas, falta de conhecimento sobre os sistemas de produção e conservação das mesmas, e aspectos relacionados à sua qualidade. São poucos os estudos sobre a caracterização química de frutas tropicais, o que deixa uma infinidade de exemplares com composição desconhecida (ALMEIDA et al., 2009).

As questões de identificação botânica, economia das espécies e importância ecológica permanecem pouco conhecidas, assim como a importância das frutíferas na alimentação humana. A desvalorização de nossa biodiversidade é típico de um país dependente, tendo como resultado, um modelo agrícola que promove a monocultura de espécies exóticas com resultados ecológicos econômicos pouco sustentáveis e aumentando ameaça de extinção sobre espécies nativas sendo as mesmas visadas por instituições estrangeiras que buscam o patenteamento de nossos recursos vegetais e subprodutos (BRACK, KINUPP, SOBRAL, 2007).

O consumo de sucos de frutas tropicais está tendo aumento significativo, sendo o Brasil um dos principais produtores. A diversidade de produtos é muito grande, havendo constante inserção de novas matérias primas no mercado consumidor, sendo que muitas delas ainda não foram caracterizadas quanto às suas propriedades nutricionais e benefícios à saúde. Estudos demonstram que a regular ingestão de frutas e verduras, causa diminuição no risco de doenças como cancer, diabetes, hipertensão, e problemas cardiovasculares, além da riqueza nutricional de

constituintes como : vitaminas, A e C, fibras, minerais e vários fitoquímicos (ALMEIDA et al., 2009).

Em todos os tipos de habitat são produzidas frutas tropicais porém existe uma característica em comum que elas compartilham, sua intolerância às geadas. Embora algumas se desenvolvam bem em ambientes secos (como o cerrado e a caatinga) e outras só cresçam em matas ciliares ou de galeria, ou ainda em áreas inundadas, há aquelas que crescem apenas em solos arenosos do litoral, como o caju, e outras que precisam de solos argilosos e estação fria, como as das matas de altitude e dos campos sulinos do Brasil (ALMEIDA, 2010).

Frutos nativos regionais representam novas opções ao consumidor que cada vez mais se conscientiza da ingestão destes alimentos para uma dieta natural e saudável e são um atrativo para a indústria alimentícia. (CAMLOFSKI, 2008).

Para a população de baixa renda o valor alimentício das frutas é de grande importância, pois tem neste alimento alternativa para suplementação alimentar, devido a quantidade de sais minerais e vitaminas fornecidos pelas mesmas, sendo o cálcio e ferro os principais minerais encontrados (ALMEIDA, 2010).

A Família *Myrtacea* é uma das mais conhecidas fruteiras nativas do Brasil, pelo grande potencial tecnológico que apresentam, suas espécies. Apresenta em torno de 140 gêneros, dos quais o *Eugenia* possui espécies de valor nutritivo, comercial e potencial para obtenção de fármacos. No Sul do país podem ser encontrados no estado silvestre ou cultivados em pomares domésticos. Destacam-se entre elas a goiaba (*Psidium guajava* L.), pitanga (*Eugenia uniflora*), araçá (*Psidium cattleianum* S.), jabuticaba (*Myrciaria cauliflora* B.), guabiroba, (*Campomanesia fenzliana* B), uvaia (*Eugenia uvalha* C.) (CAMLOFSKI, 2008).

2. 4 UVAIA

Classificação científica

Reino – *Plantae*

Divisão – *Magnoliophyta*

Classe – *Magnoliopsida*

Ordem – *Myrtales*

Família – *Myrtaceae*

Gênero – *Eugenia*

Espécie – *E. uvalha*

Nome binomial – *Eugenia uvalha*

A uvaieira é uma frutífera típica brasileira, encontrada em países sul-americanos como Uruguai, Paraguai e Argentina. No Brasil é encontrada no sul-sudeste, desde o norte do Rio Grande do Sul até São Paulo. Na Amazônia é conhecida como Ubaia ou *E. patrisii*, com características parecidas com a uvaia comum. É uma fruta de clima tropical, que resiste ao frio e geadas fracas, sofrendo com a seca e desenvolvendo bem ao sol pleno. Adapta-se bem a variações de temperatura e responde bem a adubação orgânica e química (NPK), porém é intolerante a solos úmidos e encharcados, sendo o clima mais propício o subtropical (SARTORI et al, 2010).

O nome uvaia deriva do tupi *ubaia ou ybá-ia* que significa fruto azedo. Possui cerca de seis a treze metros de altura, geralmente com tronco único ou bifurcado, com no máximo 50 cm de diâmetro. Dependendo da espécie o valor de vitamina C pode ser quatro vezes maior que o da laranja. É de cor amarelo-ouro, ligeiramente aveludada, com polpa muito delicada, com casca bem fina (Figura 2) Um dos principais problemas em relação ao fruto é devido oxidação rápida e por possuir a casca fina amassa com facilidade o que induz ao ressecamento, não sendo por isso comumente encontrada à venda em supermercados ou feiras (MAIOCHI, 2009).



FIGURA 2- Frutos de uvaia

Fonte: <http://www.chacaramarabu.com.br/blog/?p=593>

No Paraguai e Argentina algumas espécies de *Myrtaceae* são utilizadas como plantas medicinais, formando um complexo popularmente conhecido como Ñangapary. Apesar de não se ter verificado cientificamente propriedades medicinais em algumas espécies, em outras existem pesquisas que comprovam presença de substâncias potenciais para uso medicinal. Nas folhas da *E. pyriformis* Cambess, são encontrados flavonóides com propriedades inibidoras da xantino oxidase, que atuam no tratamento da gota humana (SILVA et al, 2003).

Assim como a maioria das espécies frutíferas silvestres brasileiras, não há comércio extensivo havendo necessidade de informações básicas sobre seu cultivo, propagação e potencialidade para sua melhor utilização sendo no aproveitamento dos frutos ou arborização urbana (SCALON, SCALON, RIGONI, 2004). No Sul do país são encontradas tanto no estado silvestre como em pomares domésticos, são frutos saborosos, com alto teor vitamínico, podendo ser consumidos tanto in natura, quanto na forma de doces, sucos, geléias e licores (HAMM et al, 2009).

Existe dificuldade na produção de mudas de *Eugenia pyriformis*, devido à carência de sementes, que são poucas e pela falta de tecnologia que maximize o uso das mesmas, especialmente quanto à sua conservação e multiplicação (SILVA et al, 2003).

2.5 PRESERVAÇÃO DE ALIMENTOS

Há muito tempo os alimentos eram produzidos pelo homem de maneira basicamente doméstica, o homem dispunha de grandes extensões de terra podendo produzir os recursos necessários à sua existência sem a preocupação com técnicas que aprimorassem a produção desses produtos. Com a revolução industrial e as mudanças da vida no campo para a vida urbana, surgiram as primeiras necessidades de se estudar técnicas para produção, preparo e principalmente conservação dos alimentos (SILVA, 2000).

Para que um alimento possa ser apreciado em termos de qualidade, existem critérios físico-químicos, microbiológicos, organolépticos e higiênicos que devem ser obedecidos. Pela necessidade de manter os alimentos dentro das normas de qualidade por maiores períodos de tempo surgiram a indústria e a tecnologia da conservação de alimentos, as quais tem trabalhado para suprir as exigências do

consumidor por produtos de melhor qualidade, desenvolvimento de novos processos tecnológicos e a globalização do mercado. A indústria de conservação alimentar não abrange somente processos de conservação, como também de transformação, embalagem e distribuição para que o produto final satisfaça o consumidor (FREITAS; FIGUEIREDO, 2000).

Pode-se dizer que conservação é a arte que faz com que o alimento permaneça o mais estável possível, mesmo em condições que poderiam ser inviáveis, porém quando se fala em conservação de alimentos precisa-se pensar em três características: físicas, químicas e biológicas. Danos físicos como rachaduras e fissuras podem ser causados durante a colheita, sendo porta de entrada para contaminações. As alterações químicas ocorrem normalmente pela presença de organismos deterioradores, que utilizam os carboidratos, proteínas e lipídios e cujo os microorganismos ou suas toxinas alteram o alimento causando doenças de ordem alimentar aos consumidores (CAMARGO, 2008).

2.5.1 Aproveitamento Tecnológico de Frutos: Ênfase na Produção de Polpas Congeladas

Existe uma diversidade de frutas nativas que apresenta qualidade sensorial, despertando o interesse por sua composição, o que é essencial para seu aproveitamento tecnológico (MATTIETO, SOARES, RIBEIRO, 2003).

A utilização de polpas de frutas congeladas encontra-se em expansão nas indústrias de produtos lácteos, sorvetes, doces etc., o que só faz crescer o interesse por produtores e consumidores, com a vantagem de que este processo permite a preservação das características sensoriais e nutricionais do fruto (KUSKOSKI et al., 2006).

A tecnologia tem permitido que o mercado de frutas congeladas tenha um crescimento razoável apresentando grande potencial mercadológico devido a variedade de frutas que possuem sabores exóticos e bastante agradáveis. O congelamento possibilita conservar o alimento armazenado por longo período, porém podem ocorrer alterações mesmo em temperaturas negativas (SILVA et al, 2010).

Existe a necessidade de se elaborar padrões de identidade e qualidade para polpa de frutas tropicais congeladas, devido ao aumento na comercialização do produto, visto que se observa grande variabilidade em relação às características organolépticas, como cor, sabor, aroma e textura, que são percebidos com certa facilidade pelo consumidor (OLIVEIRA, et al, 1999).

2.5.2 Processamento por Aplicação de Calor

Um dos métodos mais utilizados no processamento de alimentos é o tratamento térmico, não só pelos efeitos desejáveis na qualidade sensorial como pela conservação do alimento pela destruição de enzimas, parasitas, microorganismos e insetos (FELLOWS, 2006).

Outras vantagens deste processo são:

- 1 – controle relativamente simples das condições de processamento
- 2 – capacidade de produzir alimentos com vida de prateleira prolongada que não necessitam de refrigeração
- 3 – destruição de fatores antinutricionais
- 4- aumento da disponibilidade de alguns nutrientes

Por outro lado ocorre também a destruição de componentes dos alimentos que são responsáveis pelo sabor, gosto, cor, textura, conferindo ao alimento menos qualidade e valor (FELLOWS, 2006).

A resistência dos microorganismos ao calor se expressa normalmente como tempo de destruição térmica, que é o tempo necessário para destruir a uma certa temperatura um número determinado de microorganismos em condições específicas. A destruição dos microrganismos pelo calor deve-se a coagulação de sua proteínas e à inativação das enzimas que são necessárias ao seu metabolismo. A maioria das enzimas são destruídas a 79,4° C (VALSECHI, 2006).

No processo térmico, a inativação da enzima pectinesterase é muito importante em suco de frutas cítricas, pois a princípio é a responsável pela perda da qualidade do suco não processado termicamente pois ela age como catalisador na hidrólise dos grupos metoxila que estão presentes na pectina, formando grupos carboxílicos livres (DUTRA, 2010).

2.5.3 Branqueamento

O branqueamento consiste em mergulhar o alimento em água fervente ou insuflar vapor sobre ele, por um certo tempo e resfriá-lo imediatamente em água fria, evitando o sobreaquecimento do produto (SILVA, 2000).

Aplica-se o branqueamento usualmente em vegetais antes do congelamento, desidratação ou enlatamento. Antes do congelamento ou desidratação utiliza-se principalmente para inativação das enzimas, pois alimentos não submetidos a este tratamento, rapidamente sofrem alterações na cor, aroma, sabor, textura e valor nutritivo. As enzimas precisam ser inativadas antes do congelamento para evitar sua atuação durante o armazenamento congelado. (SILVA, 2000).

O branqueamento age, ajudando na limpeza do alimento, amolecendo e inchando os tecidos vegetais, produzindo inativação das enzimas, favorecendo a fixação da coloração de certos pigmentos vegetais (VALSECHI,2006). Não é visto como um método de preservação em si e sim como um pré-tratamento do produto para operações posteriores (FELLOWS, 2006).

Os fatores que influenciam o tempo de branqueamento são:

- o tipo de fruta e hortaliça
- o tamanho dos pedaços do produto
- a temperatura de branqueamento
- o método de aquecimento

Quando o alimento não passa por este tratamento acontecem mudanças indesejáveis nas características sensoriais e nas propriedades nutricionais durante a estocagem. Se o branqueamento é feito de maneira insuficiente, pode causar danos maiores do que a falta dele. O aquecimento suficiente para romper os tecidos e liberar as enzimas pode não inativá-las, acelerando o dano ao misturar enzimas e substratos. Pode também ocorrer a destruição de algumas enzimas, aumentando a atividade de outras e acelerando a deterioração do produto (FELLOWS, 2006).

Na Figura 3, estão representados branqueamento por imersão e vapor.

FIGURA 3: Tipos de branqueamento



Branqueamento em água fervente

Fonte: REIS, 2007



Branqueamento por vapor

Fonte: REIS, 2007

2.5.4 Congelamento

Sabe-se que mesmo após colhidos os frutos continuam vivos e suas transformações químicas não cessam. Quando separados da planta utilizam reservas de substrato ou compostos orgânicos ricos em energia a fim de respirar e produzir a energia necessária para sobreviver. Sendo a respiração o processo metabólico mais importante da planta após a colheita, pode ser afetado por fatores intrínsecos da planta ou do ambiente, sendo a temperatura o fator de maior influência em relação ao ambiente (NEVES, 2009).

Atualmente a conservação pelo frio é essencial no dia a dia da população. Os congelados estão se tornando cada vez mais frequentes na mesa do brasileiro que utiliza a refrigeração doméstica como principal arma contra deterioração dos alimentos e conseqüente desperdício. Na conservação pelo calor trabalha-se com a morte de microrganismos e inativação de enzimas, já na conservação pelo frio controla-se a proliferação microbiana e reações químicas, como as enzimáticas (CAMARGO, 2008).

Neste processo a temperatura do alimento é reduzida abaixo do seu ponto de congelamento e uma parte da água muda seu estado físico formando cristais de gelo, isto faz com que diminua a atividade de água pela imobilização desta água em gelo e a concentração dos solutos dissolvidos na água que não congela. A

preservação é alcançada pela combinação de baixas temperaturas, redução da atividade de água e branqueamento em alguns alimentos (FELLOWS, 2006).

Cada microrganismo tem uma temperatura ótima de crescimento e uma temperatura mínima abaixo da qual não pode se multiplicar. A medida que a temperatura cai, diminui o ritmo de crescimento, sendo mínimo na temperatura de crescimento mínimo. As baixas temperaturas podem inibir o crescimento, porém a atividade metabólica continua até um certo limite. Alguns microrganismos podem crescer mesmo em ritmo lento em temperaturas abaixo de 0° C (GAVA, SILVA, FRIAS, 2009).

Fatores como, pH, íons e colóides, aumentam o efeito da temperatura sobre os microrganismos. A diminuição do pH acarreta maior sensibilidade do microrganismo ao frio, diminuindo a proliferação de psicrófilos na refrigeração aumentando a mortalidade de células abaixo do ponto de congelamento (OETTERER et al, 2006).

Em relação às enzimas, quanto menor a temperatura, menor a atividade enzimática, que pode apresentar-se muito lenta em temperaturas abaixo do ponto de congelamento da água pura, daí a necessidade do branqueamento em produtos a serem congelados (GAVA, SILVA, FRIAS, 2009).

Existem dois tipos de congelamento, lento e rápido. No congelamento lento ocorre a grande formação de grandes cristais de gelo que rompem as células e desorganizam a estrutura do alimento, já o congelamento rápido forma cristais de gelo pequenos e intracelulares que não rompe as células, reduz a difusão dos sais e a separação da água na forma de gelo impedindo a formação de soluções hipertônicas no alimento (OETTERER et al 2006).

As técnicas de resfriamento rápido são de grande importância na pós-colheita, eficientes para manter a qualidade e aumentar o período de vida útil dos frutos e também pelo retardamento do desenvolvimento de microrganismos, a perda de água pela transpiração ocorre mais lentamente proporcionando menor perda de peso do fruto (NEVES,2009). Porém o congelamento lento é o mais utilizado em cozinhas, pois necessita apenas de um freezer, sendo que o alimento precisa atingir temperatura negativa em no máximo seis horas (PEREIRA, PINHEIRO, SILVA, 2009).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 MATERIAL

Foram colhidos, no mesmo dia cerca de 2 Kg de frutos maduros em árvores distintas, cultivadas no Campus da Universidade Estadual de Ponta Grossa, no mês de Novembro de 2010.

3.2 MÉTODOS

3.2.1 Processos

Foram colhidos cerca de 2 Kg de frutos de diversos tamanhos e lavados em água corrente. Meio quilo destes frutos sofreu um processo de branqueamento, permanecendo 2 minutos em água fervente sendo colocados diretamente em banho de gelo após este tempo, ficando por mais 5 minutos.

Foram retiradas as sementes, das amostras branqueadas e sem branqueamento sendo as sementes descartadas. O material foi triturado separadamente em Mixer doméstico até formação de uma polpa uniforme. Meio quilo de polpa branqueada e a mesma quantidade de polpa sem branqueamento foram congeladas em freezer a uma temperatura de -18°C por 4 meses. Nas polpas branqueadas e sem branqueamento foram feitas análises físico-químicas para determinação da composição nutricional do produto. Após 4 meses as polpas armazenadas em freezer foram descongeladas, homogeneizadas e deixadas para equilibrar com a temperatura ambiente, em torno de 26°C , para realizar as mesmas análises da polpa *in natura* e polpa *in natura* branqueada.

As quatro amostras obtidas foram denominadas polpa *in natura*, polpa *in natura*, branqueada, polpa *in natura* congelada e polpa *in natura* branqueada e congelada.

3.2.2 Caracterização Físico-química do Fruto

O teor de umidade foi determinado pela perda de peso em estufa a 105 °C por 12 horas. Para as cinzas foram pesadas em torno de 5,0g de amostra em cadinhos de porcelana calcinados em mufla a 550° C por uma hora, e queimadas em chama até ficarem totalmente incineradas, sendo transferidas para mufla à mesma temperatura por 6 horas. Para determinação do teor de proteínas utilizou-se o método Kjeldhal, com fator de conversão 6,25. O teor de vitamina C foi quantificado por titulação com reagente de Tillmans, utilizando-se ácido ascórbico como padrão.

Os sólidos solúveis totais foram determinados por leitura direta em refratômetro portátil de Brix ATAGO N -1α. Em relação ao pH utilizou-se potenciômetro digital PHS-3D.

A determinação do teor de acidez foi quantificado por titulação com NaOH 0,1 N (IAL, 2005). Os compostos fenólicos totais foram determinados pelo método de Horwitz (1980), com leitura a 720 nm (Espectrofotômetro UV/VIS MINI 1240/SHIMADZU) utilizando catequina como padrão (AOAC, 2000a). A extração foi realizada com uma solução extratora para fenóis composta de álcool 70° GL + água destilada + ácido fórmico 3% na proporção de (80 + 20 + 1), na qual proporção de 10 g de polpa para 90 mL de solução extratora.

O teor de açúcares redutores pelo método de Somogyi-Nelson (1952) e a glucose, pelo método de glucose oxidase (AOAC,2000). A capacidade antioxidante foi determinada pelo método de DPPH (1,1-difenil-2 picrilidrazil), baseado na capacidade do DPPH reagir com doadores de hidrogênio (TIVERON, 2010). Utilizou-se a mesma extração empregada para determinação de fenóis totais.

O teor de fibras foi determinado pela metodologia de fibra dietética total, de acordo com o Boletim técnico nº TDFAB-3, segundo a AOAC (1997), utilizando-se enzimas amilolíticas e proteolíticas na hidrólise da amostra, sendo o resultado obtido por gravimetria, depois de descontados os valores de proteínas e cinzas do resíduo hidrolisado.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos a partir de análises na polpa *in natura* e imediatamente após o processamento estão apresentados na Tabela 1.

TABELA 1 Comparações físico químicas entre amostras de uvaia *in natura* e branqueada imediatamente após processamento

Análises	In Natura	Branqueada 0 dias
Umidade (%)	90,9 ± 0,263	90,5 ± 0,096
Proteínas (%)	0,53 ± 0,013 ^a	0,52 ± 0,008 ^a
Cinzas (%)	0,46 ± 0,033 ^a	0,55 ± 0,124 ^a
Acidez (% ac. cítrico)	1,6 ± 0,236	1,4 ± 0,150
Vitamina C (mg.100 ⁻¹)	26,8 ± 1,071 ^a	27 ± 0,500 ^a
Fibra alimentar (%)	2,6	2,9
ART (%)	4,3 ± 0,126 ^a	4,6 ± 0,499 ^a
ARS (%)	3,5 ± 0,263 ^a	2,2 ± 0,100 ^b
Glicose (%)	1,3 ± 0,000 ^a	0,4 ± 0,005 ^b
Fenóis totais (ppm)	4.197 ± 214,33 ^b	6.254 ± 160,117 ^a
DPPH (%)	75 ± 0,816 ^b	88 ± 1,000 ^a
pH	3,08	3,18

Médias com letras em comum na mesma linha não diferem significativamente ($p < 0,05$) segundo o teste de Tukey.

Com relação ao branqueamento, ocorreu um decréscimo nos teores de ARS e glicose, possivelmente pela perda por imersão. Ocorreu também aumento nos teores de fenóis totais, em função do amolecimento da parede celular e aumento da solubilidade desses fenóis, isso também favoreceu influenciando conseqüentemente o aumento da atividade antioxidante e os teores de vitamina C se mantiveram estáveis, apesar do branqueamento, como pode-se verificar na tabela 1.

Analisando a amostra *in natura*, sem qualquer tratamento, de acordo com os resultados, a polpa caracteriza-se por apresentar alto teor de umidade em torno de 90 g de água a cada 100g⁻¹ de polpa, enquadrando-se na classe dos frutos carnosos e suculentos, sendo uma das características comuns de frutos da família *Myrtaceae* como a jabuticaba (87,85 g), pitanga (90,47 g) e goiaba vermelha (85,81g).

Em relação as proteínas e cinzas a amostra apresentou baixos teores, fato comum em frutos desta família (SANTOS et al. 2009).

A acidez é uma variável importante na determinação da qualidade do fruto para consumo *in natura* e para o processamento industrial. O teor de acidez da polpa está relacionado com o sabor ácido característico da fruta. Os valores foram

similares e levemente superiores aos encontrados por Camlofski em cereja (1,4 % ácido cítrico) e por Sikorski em pitanga (1,0 % ácido cítrico).

O ácido ascórbico é um dos mais importantes ácidos orgânicos encontrados em frutas cítricas e vegetais atuando de forma direta no valor nutricional destes alimentos, é necessário na produção e manutenção do colágeno, facilita a absorção do ferro zinco e cobre e a eliminação de chumbo, mercúrio e níquel. Previne o escurecimento em frutos e raízes devido ao seu excelente poder redutor pois quando se oxida reduz quinonas que são produzidas pela ação enzimática, transformando-se em ácido deidroascórbico que também possui atividade vitamínica. Então enquanto teores adequados da forma não oxidada do ácido estiverem presentes no tecido o escurecimento é evitado (BEZERRA, 2002).

A vitamina C é a mais facilmente degradável de todas as vitaminas, estável apenas em meio ácido e na ausência de luz, calor e oxigênio.(OLIVEIRA, et al./1999).

O teor de vitamina C encontra-se na média da maioria das frutas desta família que varia de 12 a 80 mg de ácido ascórbico. 100g^{-1} , porém apresentou baixo teor quando comparada aos frutos da gabioba. Santos et al. (2009) encontrou (233,56 $\text{mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$) em frutos de gabioba. Santos et al (2002) encontrou teores superiores em frutos de pitanga vermelha e roxa (33,0 e 38,35 $\text{mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$) . SIKORSKI (2009) encontrou teores inferiores (18,82 $\text{mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$).

As fibras são substâncias de origem vegetal, carboidratos (ou derivados) com exceção da lignina, resistem à ação das enzimas digestivas humanas e chegam ao colon intactas, sendo parcialmente hidrolisadas e fermentadas pela flora bacteriana (AMARAL, 2011).

São classificadas de acordo com sua solubilidade em água, sua estrutura e o grau de fermentação Os tipos de fibras existentes são: lignina, celulosas, pectinas, gomas, mucilagens, frutooligossacarídeos, inulina e amido resistente. Apresentam vários benefícios à saúde, no tratamento e na prevenção de doenças, como diabetes, obesidade, constipação (AMARAL, 2011)

O fruto apresentou teor de fibra alimentar (27,4% MS) similar aos frutos da acerola (RUFINO, 2008) em matéria seca, que contém em torno de 26% e do caju 20%. Comparado à jaboticaba (28,2% MS) o fruto apresentou teores similares (MORENO, 2010).

Os frutos carnosos em geral tem como característica comum a quantidade de açúcares e a acidez relativamente elevada. As pentoses, principalmente a ribose, são açúcares redutores mais reativos, as hexoses (glicose e frutose) são menos reativos e os dissacarídeos redutores (lactose e maltose) bem menos reativos. A polpa de uvaia apresentou teor de açúcares redutores em torno de 3,5 g/100g, compatível com os detectados por OLIVEIRA et al. (1999) em amostras de acerola (3,2 g/100g), a polpa de cajá (2,73 g/100g) e a polpa de caju (5,74 g/100g), porém abaixo das frutas da mesma família *Myrtaceae*, cereja (8,15%) (CAMLOSFSKI, 2008) e pitanga roxa (10,78 %) (SIKORSKI, 2009). O teor de glicose (1,3 g/100g) foi inferior ao da cereja (3,33 g/100g).

Maior atenção tem sido dada aos compostos fenólicos, nos últimos tempos. Publicações sugerem que estes compostos tem um importante papel na capacidade antioxidante das frutas cítricas. Dietas à base destes compostos incluem os flavonóides e ácidos fenólicos. As propriedades de óxido-redução dos compostos fenólicos são responsáveis pela sua capacidade antioxidante, podem desempenhar um importante papel na absorção e neutralização de radicais livres quelando o oxigênio triplete e singlete ou na decomposição de peróxidos (DEGÁSPARI; WASZCZYNSKYJ, 2004).

Segundo Hamm et al. (2009), o teor de compostos fenólicos da uvaia foi de 4.400 ppm e do fruto guamirim (3.906 ppm) da mesma família.

Na Tabela 2, podem ser encontrados os resultados das análises comparativas entre a amostra branqueada imediatamente após o processamento e a após 120 dias de armazenamento.

TABELA 2 – Comparação físico química entre amostras branqueadas e 120 dias de armazenamento

	Branqueada 0 dias	Branqueada 120 dias
Umidade (%)	90,5 ± 0,096	90,6 ± 0,450
Proteínas (%)	0,52 ± 0,008 ^b	0,64 ± 0,01 ^a
Cinzas (%)	0,55 ± 0,124 ^a	0,59 ± 0,074 ^a
Acidez (% ac. cítrico)	1,4 ± 0,150	1,6 ± 0,171
Vitamina C (mg. 100 ⁻¹)	27 ± 0,500 ^a	11,9 ± 0,050 ^b
Fibra alimentar (%)	2,9	4,60
ART (%)	4,6 ± 0,499 ^a	3,90 ± 0,126 ^a
ARS (%)	2,2 ± 0,100 ^a	0,93 ± 0,015 ^b
Glicose (%)	0,4 ± 0,005 ^a	0,19 ± 0,005 ^b
Fenóis totais (ppm)	6.254 ± 160,117 ^a	6.130 ± 497,50 ^a
DPPH (%)	88 ± 1,000 ^b	91,9 ± 1,323 ^a
pH	3,18	3,11

Médias com letras em comum na mesma linha não diferem significativamente ($p < 0,05$) segundo o teste de Tukey.

No armazenamento a frio do produto branqueado, os teores de ARS e glicose diminuíram. Entretanto, houve estabilização do teor de fenólicos e atividade antioxidante, inclusive com leve aumento. Interessante ressaltar que o congelamento foi ineficaz para manutenção dos teores de vitamina C, mesmo a amostra tendo sido submetida ao branqueamento.

Melo et al (2008) comprovam que independente da intensidade da atividade antioxidante, as polpas congeladas de frutas podem ser vistas como uma importante fonte de antioxidante dietético.

TABELA 3 – Comparação físico química entre amostras de uvaia in natura sem tratamento térmico e com 120 dias de congelamento

	In natura	In natura 120 dias
Umidade (%)	90,9 ± 0,263	90,9 ± 0,050
Proteínas (%)	0,53 ± 0,013 ^a	0,57 ± 0,078 ^a
Cinzas (%)	0,46 ± 0,033 ^a	0,55 ± 0,041 ^a
Acidez (% ac. cítrico)	1,6 ± 0,236 ^a	1,7 ± 2,514 ^a
Vitamina C (mg. 100 ⁻¹)	26,8 ± 1,071 ^a	14,7 ± 0,189 ^b
Fibra alimentar (%)	2,6	4,5
ART (%)	4,3 ± 0,126 ^a	3,7 ± 0,330 ^a
ARS (%)	3,5 ± 0,263 ^a	0,94 ± 0,014 ^b
Glicose (%)	1,3 ± 0,000 ^a	0,33 ± 0,005 ^b
Fenóis totais (ppm)	4.197 ± 214,33 ^a	4.238 ± 497,50 ^a
DPPH (%)	75 ± 0,816 ^a	76,3 ± 0,369 ^a
pH	3,08	3,08

Médias com letras em comum na mesma linha não diferem significativamente ($p < 0,05$) segundo o teste de Tukey.

Neste tratamento as variações nos resultados se mostraram similares aos da tabela 2. Nas polpas sem branqueamento e congeladas a 120 dias houve diminuição dos açúcares redutores e da glicose, mantendo os fenóis totais e a atividade antioxidante, com diminuição dos teores de vitamina C, como ocorreu com as polpas que passaram pelo processo de branqueamento, demonstradas na tabela 2.

Yamashita et al (2003) determinaram em amostras de acerola congeladas por quatro meses uma diminuição de 19 % a 43% no teor de vitamina C, enquanto que na polpa industrializada congelada à mesma temperatura, pelo mesmo período de tempo a perda foi em torno de 3%. Na polpa de uvaia congelada ocorreu perda de 45% valor similar ao encontrado por Yamashita, na polpa branqueada e congelada a perda foi de 56%, demonstrando que os tratamentos diminuíram ainda mais o teor da substância nestas polpas.

A Tabela 4 indica os resultados obtidos nas quatro amostras de uvaia, controle e submetidas a diferentes tratamentos.

TABELA 4 – Comparação entre amostras de uvaia submetidas a diferentes tratamentos

	In natura	In natura 120 dias	Branqueada 0 dias	Branqueada 120 dias
Umidade (%)	90,9 ± 0,263 ^a	90,9 ± 0,050 ^a	90,5 ± 0,096 ^a	90,6 ± 0,450 ^a
Proteínas (%)	0,53 ± 0,013 ^a	0,57 ± 0,078 ^a	0,52 ± 0,008 ^a	0,64 ± 0,01 ^a
Cinzas (%)	0,46 ± 0,033 ^a	0,55 ± 0,041 ^a	0,55 ± 0,124 ^a	0,59 ± 0,074 ^a
Acidez (% ac. cítrico)	1,6 ± 0,236	1,7 ± 2,514 ^a	1,4 ± 0,150	1,6 ± 0,171
Vitamina C (mg.100 ⁻¹)	26,8 ± 1,071 ^a	14,7 ± 0,189 ^b	27 ± 0,500 ^a	11,9 ± 0,050 ^c
Fibra alimentar (%)	2,6	4,5	2,9	4,60
ART (%)	4,3 ± 0,126 ^a	3,7 ± 0,330 ^a	4,6 ± 0,499 ^a	3,90 ± 0,126 ^a
ARS (%)	3,5 ± 0,263 ^a	0,94 ± 0,014 ^c	2,2 ± 0,100 ^b	0,93 ± 0,015 ^c
Glicose (%)	1,3 ± 0,000 ^a	0,33 ± 0,005 ^c	0,4 ± 0,005 ^b	0,19 ± 0,005 ^d
Fenóis totais (ppm)	4.197 ± 214,33 ^b	4.238 ± 497,50 ^b	6.254 ± 160,117 ^a	6.130 ± 497,50 ^a
DPPH (%)	75 ± 0,816 ^c	76,3 ± 0,369 ^c	88 ± 1,000 ^b	91,9 ± 1,323 ^a
pH	3,08	3,08	3,18	3,11

Médias com letras em comum na mesma linha não diferem significativamente ($p < 0,05$) segundo o teste de Tukey.

Houve diferença significativa entre os teores de vitamina C, que permaneceram iguais imediatamente após o branqueamento, mas que reduziram após o congelamento a $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$. Os teores de glicose e conseqüentemente de açúcares redutores reduzem já com o branqueamento e ainda mais no armazenamento a baixas temperaturas. Gonçalves et al (2010), encontraram valores significativamente menores de açúcares redutores em fatias de abacaxi Pérola que passaram por branqueamento, justificando que ocorreu solubilidade dos constituintes e da exposição das fatias na água fervente durante o processo de branqueamento. Em Oliveira et al (2002) amostras de goiaba que passaram pelo processo de branqueamento mantiveram os valores de açúcares redutores 0,74% imediatamente após o branqueamento e 0,73% sem branqueamento, sendo que no presente trabalho os valores variaram de 3,5% na amostra in natura e 2,2% na amostra imediatamente branqueada. Com relação às amostras armazenadas por 120 dias as diferenças em relação aos açúcares redutores mostraram-se semelhantes, Oliveira et al (2002) encontraram 0,67% na amostra branqueada e 0,63% na amostra que não passou por branqueamento e neste trabalho foi encontrado 0,94% para a amostra congelada por 120 dias e 0,93% para a amostra branqueada e congelada por 120 dias.

Com relação aos teores de compostos fenólicos e à atividade antioxidante, houve aumento do teor de compostos fenólicos com o processamento, em função do aumento da biodisponibilidade, o que influenciou também o aumento da atividade antioxidante.

Segundo Malacrida e Motta (2005), a extração a quente no suco de uva contribui para uma maior concentração de compostos fenólicos. Pereira (2010) apud Halvorsen et al (2002), relataram aumento na atividade antioxidante em vegetais cozidos em vapor, microondas e água.

O licopeno um dos principais carotenóides permanece praticamente estável mesmo passando por processamento. No cozimento de alimentos contendo licopeno, a redução desta substância é mínima. A ação do calor no alimento e a ingestão de gorduras aumenta a biodisponibilidade e absorção do mesmo. Tomates foram tratados por 15, 30 e 45 minutos a temperaturas de 180, 200 e 220 °C e aumentaram o teor de compostos fenólicos totais provavelmente pela sua liberação da matriz (PEREIRA,2010).

5 CONCLUSÃO

Por apresentar alta umidade o fruto enquadra-se na classe de frutos carnosos e suculentos, característica da família das *Myrtaceae*.

O baixo teor de acidez, confirma o sabor ácido da fruta.

O teor de vitamina C apresenta-se na média encontrada em frutos desta família, porém o congelamento fez com que esta quantidade diminuisse sensivelmente, mas não sendo afetada pelo branqueamento.

Os processos de branqueamento e congelamento diminuíram os teores de açúcares redutores solúveis e conseqüentemente os teores de glicose.

Com o processo de branqueamento houve aumento na quantidade de compostos fenólicos e atividade antioxidante.

Como ocorreu a queda no teor de vitamina C e o aumento na atividade antioxidante, pode-se verificar que esta atividade está relacionada à presença de compostos fenólicos e não ao teor de vitamina C.

Os processos de branqueamento e congelamento auxiliaram no aumento dos teores de compostos fenólicos e atividade antioxidante.

O armazenamento da polpa congelada por 120 dias manteve os níveis de compostos fenólicos e proporcionou pequeno aumento na atividade antioxidante.

A polpa da uvaia pode ser branqueada e congelada por pelo menos quatro meses, sem perder sua atividade antioxidante e teor de compostos fenólicos, porém o teor de vitamina C diminui sensivelmente.

A polpa da fruta é rica em compostos fenólicos, alta atividade antioxidante porém menor teor de vitamina C se comparada ao suco de laranja que é o mais consumido, mas ficando na média dos frutos da família *Myrtaceae*.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Leandro Souza de. **Frutas Silvestres**, Disponível em <<http://frutassilvestress.blogspot.com/>>, Acesso em: 15/04/2011.

ALMEIDA, Maria Mozarina Beserra.; SOUSA, PauloHenrique Machado; FONSECA, Maria Luciana.; MAGALHÃES, Carlos Emanuel Carvalho; LOPES, Maria FátimaGomes; LEMOS, Telma Leda Gomes. Avaliação de macro e micro minerais em frutas tropicais cultivadas no Nordeste brasileiro. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas (SP), v. 29, n. 3, p. 581-586, set 2009.

AMARAL, Alessandra Carolina Munhoz. **Fibra alimentar**, Disponível em <http://www.amway.com.br/downloads/misc/Fibra_Alimentar_IMEN.pdf> Acesso em 05/11/2011.

AUGUSTA, Ivanilda Maria; RESENDE, Josane Maria; BORGES, Soraia Vilela; MAIA, Maria Cristina Antun; COUTO, Maria Antoniete; Peixoto Gimenes. Caracterização física e química da casca e polpa de jambo vermelho (*Syzygium malaccensis*, (L.) Merryl & Pe). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 30, n. 4, p. 928-932, dez 2010.

BORÉM, Aluizio. Meio ambiente. **Revista Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento**. Viçosa, n. 34, 2005.

BRACK, Paulo; KINUPP, Valdeli Ferreira; SOBRAL, Marcos Eduardo Guerra . Levantamento preliminar de espécies frutíferas de árvores e arbustos nativos com uso atual ou potencial do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre (RS), v. 2, n. 1, fev. 2007.

BUAINAIN, Mário Antonio; BATALHA, Mário Otávio. **Cadeia Produtiva de Frutas**. Secretaria de Política Agrícola, Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura, Brasília (DF), v 7, jan. 2007.

CAMARGO, Adriano Costa. **Métodos para conservar alimentos – USP**. Disponível em <<http://www.educarbrasil.org.br>> Acesso em :15/10/2011.

CAMLOFSKI, Ana Mery Oliveira. **Caracterização do fruto de cerejeira (*Eugenia involucrata* DC) visando seu aproveitamento tecnológico**. 2008, 107 f. Dissertação – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Estadual de Ponta Grossa. Ponta Grossa(PR), 2008.

DEGÁSPARI, Cláudia Helena; WASZCZYNSKYJ, Nina. Propriedades antioxidantes de compostos fenólicos. **Visão Acadêmica**, Curitiba (PR), v. 5, n. 1, p. 33-40, jun/2004.

DUTRA, André Souza. **Efeitos da pasteurização nas características físico químicas, nutricionais, microbiológicas e enzimáticas do suco de tangerina Murcote**. 2010. 103 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Pós Graduação em Ciência

e Tecnologia em Alimentos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, 2010.

FACHINELLO, José Carlos; NACHTIGAL, Jair Costa; KERSTEN, Elio. **Fruticultura. Fundamentos e práticas**. Disponível em:

<http://www.cpact.embrapa.br/.../fruticultura_fundamentos_pratica>.

Acesso em: 05/10/2011.

FELIPPE, Gil Martins; ALVES, Marcus Vinicius Barili. Frutas: sabor a primeira dentada. **SENAC**, São Paulo, 2004.

FELLOWS, P.J. **Tecnologia do Processamento de Alimentos**. 2 ed. Porto-Alegre: Artmed, 2006.

FREITAS, Ana Costa; FIGUEIREDO, Paulo. **Conservação de alimentos**. Livro de apoio á cadeira de Conservação de Alimentos, 2000, Lisboa. Disponível em <<http://www.pfigueiredo.org/Book.pdf>> Acesso em: 01/10/2011.

GAVA, Altanir Jaime; SILVA Carlos Alberto Bento; FRIAS, Jenifer Ribeiro Gava. **Tecnologia de alimentos: princípios e aplicações**. São Paulo: Nobel, 2008.

GOMES, Raimundo Pimentel. **Fruticultura Brasileira**. 13 ed. São Paulo: Nobel, 1972.

GONÇALVES, Shirley da Silva; SOUZA, Jerusa Andrade; SOUZA, Raimundo Silva de. Influência do branqueamento nas características físico químicas e sensoriais do abacaxi desidratado. **Alim. Nutr.**, Araraquara (SP), v. 21, n. 4, p. 651 – 657, dez. 2010.

HAMM, José Henrique Gonçalves.; MANICA-BERTO, Roberta; CONTREIRA, Cristiéle Lange.; PEGORARO, C.; RUFATO, Andréa Rossi; SILVA, A.J. **Estudo fitoquímico em frutos da família Myrtaceae**. XVIII CIC. UFPel, 2009.

HANSEN, Daniela Souza; SILVA, Simone Alves; FONSECA, Antonio Augusto Oliveira; HANSEN, Orlando Antonio Souza.; FRANÇA, Natiana Oliveira. Caracterização química de frutos de jenipapeiros nativos do recôncavo baiano visando o consumo natural e industrialização. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal (SP), v. 30, n. 4, p 964-969, dez. 2008.

KUSKOSKI, Eugenia Marta; ASUERO, Agustín Garcia; MORALES, Maria Teresa; FETT, Roseane. Frutos tropicais silvestres e polpas de frutas congeladas: atividade antioxidante, polifenóis e antocianinas. **Ciência Rural**, v. 36, n. 4, p. 1284 – 1287, agosto 2006.

LIMA, Urgel Almeida. **Matérias primas dos Alimentos**. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2010.

LIMA, Maria Imaculada Fonseca. **Paisagem, terroir e sistemas agrários: um estudo em São Lourenço do Sul**. Dissertação – Programa de Pós Graduação em

Desenvolvimento Rural , Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2006.

MAIA, Geraldo Arraes; SOUSA, Paulo Henrique Machado; LIMA, Andréa Silva **Processamento de sucos de frutas tropicais**. 1 ed. Fortaleza: Edições UFC, 2007. 320 p.

MAIOCHI, Geraldine Marques. **Super dose de vitamina C**, 2009. Disponível em <http://www.apremavi.org.br/noticias/apremavi/549/uvaia-super-dose-de-vitamina-c> acesso em: 10/10/2011.

MALACRIDA, Cassia R; MOTTA Silvana. Compostos fenólicos totais e antocianinas em suco de uva. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas (SP), v. 24, n.4, p. 659-664, dez. 2005.

MATTIETTO, R.A.; SOARES, M.S.; RIBEIRO, C.C. **Caracterização física e físico química do fruto de mangaba (Hancornia speciosa Gomes) proveniente de Belém-PA**. In: Simpósio Brasileiro sobre a Cultura da Mangaba, 1, 2003, Aracaju. Anais... Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2003. CD.

MELO, Enay de Almeida; MACIEL, Maria Inês Sucupira; LIMA, Vera Lúcia Galvão; ARAUJO, Cristiane Rodrigues. Teor de fenólicos totais e capacidade antioxidante de polpas congeladas de frutas. **Alimentos e Nutrição**., Araraquara (SP), v. 19, n. 1, p. 67-72, mar. 2008.

MORENO, Lirian. **Caracterização físico-química e potencial funcional da polpa, suco e casca de Myrciaria cauliflora Berg (Jabuticaba Sabará)**, 2010. 87 f. Dissertação – Programa de Pós Graduação em Tecnologia em Alimentos – Universidade Estadual de Ponta Grossa. Ponta Grossa (PR), 2010.

NEVES, Leandro Camargo. **Manual Pós-Colheita da Fruticultura Brasileira** 1. ed., Londrina: EDUEL, 2009.

OETTERER, Marília; REGITANO-d'ARCE Marisa Aparecida Bismara; SPOTO, Marta Helena Fillet. **Fundamentos de Ciência e Tecnologia de Alimentos**. São Paulo: Manole, 2006.

OLIVEIRA, Maria Elizabete Barros; BASTOS, Maria do Socorro Rocha; FEITOSA, Terezinha, BRANCO, Maria Aurineide Castelo; SILVA, Maria das Graças Gomes. **Avaliação de parâmetros de qualidade físico químicos de polpas congeladas de acerola, cajá e caju**. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas (SP), v.19, n.3, p.326-332, dez 1999.

OLIVEIRA, Maria Elizabete Barros; NASSU, Renata Tieko; RODRIGUES, Lorena Justo; ALMEIDA, Glauciane Bastos. **Avaliação da estabilidade da polpa congelada de goiaba**, 2002.

Disponível em < httpwww.ceinfo.cnpat.embrapa.br/arquivos/artigo_1915.pdf> Acesso em 03/11/2011.

PEREIRA, Cintia Alessandra Matiucci. **Efeito do processamento e estocagem na concentração de substância bioativas em alimentos**. Boletim CEPPA, Curitiba (PR), v. 28, n. 1, p. 148-158, jan-jun/2010.

PEREIRA, Luciane; PINHEIRO, Andréa Nunes; SILVA Gleucia Carvalho. **Manipulação segura de alimentos**. Rio de Janeiro:Senac Nacional, 2009.

PETINARI, Ricardo Alessandro; TERESO, Mauro José Andrade; BERGAMASCO, Sonia Maria Pessoa Pereira. A importância para os agricultores familiares da região de Jales-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 2, Junho 2008.

REIS, Felipe Richter. **Efeito dos processos de branqueamento e acidificação sobre a cor e absorção de gorduras de batatas-palha**. 2007. 52 f. Dissertação – Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2007.

RODIGHERI, Honório Roque. **Rentabilidade econômica comparativa entre plantios florestais e sistemas agroflorestais com erva mate, eucalipto e pinus e as culturas do feijão, milho, soja e trigo**. Embrapa, 1997.

RUFINO, Maria do Socorro Moura. **Propriedades funcionais de frutas tropicais brasileiras não tradicionais**. 2008. 273 f. Tese – Programa de Pós-Graduação em Agronomia- Bioquímica, Fisiologia e Tecnologia Pós –Colheita – Universidade Federal Rural do Semi Árido. Mossoró (RN), 2008.

SANTOS, A.F.; SILVA, S.M.; MENDONÇA,R.M.N.; ALVES, R.E. Conservação pós-colheita de mangaba em função da maturação, atmosfera e temperatura de armazenamento. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 29 , p. 85-91, 2009.

SARTORI, Sérgio; DONADIO, Luiz Carlos; MARTINS, Antonio Baldo Geraldo.; MORO, Fabíola Vitti. Uvaia. **Série frutas nativas**. Funep, 2010.

SCALON, Silvana de Paula Quintão; SCALON, Homero Filho; RIGONI, Mariluce Rossi Armazenamento e germinação de sementes de Uvaia *Eugenia uvalha* Cambess. **Ciência e agrotecnologia**. Lavras(MG), v. 28, n. 6, 2004.

SILVA, João Andrade. **Tópicos da Tecnologia de Alimentos**. São Paulo:Varela, 2000.

SILVA, Cristiana Vendrame.; BILIA, Denise Augusta Camargo.; BARBEDO, Cláudio José Fracionamento e germinação de sementes de uvaia (*Eugenia pyriformis* Cambess – Myrtaceae). **Revista Brasileira de Botânica**. V. 26, n. 3, 2003.

SILVA, Viriane Kelly Lima; FIGUEIREDO, Raimundo Wilane; BRITO, Edi Souza; MAIA, Geraldo Arraes; SOUSA Paulo Henrique Machado; FIGUEIREDO, Evania Altina Teixeira. Estabilidade da polpa do bacuri (*Platonia insignis* Mart) congelada por 12 meses. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras (MG), v. 34, n 5, p. 1293-1300, out. 2010.

SUGUINO, EDUARDO. **Influência dos substratos no desenvolvimento de mudas de plantas frutíferas**. 2006, 81 f. Tese. Universidade de São Paulo Escola Superior de Agricultura “ Luiz de Queiroz ” ,2006.

TIVERON, Ana Paula. **Atividade antioxidante e composição fenólica de legumes e verduras consumidos no Brasil**. 2010. 102 f. Dissertação – Escola Superior de Agricultura “ Luiz de Queiroz ”. Campinas, 2010.

VALSECHI, Octávio Antonio. Microbiologia dos Alimentos, 2006, Universidade Federal de São Carlos, Araras (SP), p. 1-48. Disponível em <http://www.cca.ufscar.br/~vico/Microbiologia%20dos%20Alimentos.pdf>. Acesso em 30 out.2011.

YAMASHITA, Fábio; BENASSI, Marta de Toledo; TONZAR, Ana Maria Caldo; MORYIA, Sueli; FERNANDES, Joicelena Georgetti. Produtos de acerola: estudo da estabilidade de vitamina C. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 23, n. 1, p. 92-94, jan-abr. 2003.

ZECCA, Adriana Graciela Desiré. **Introdução à fruticultura** disponível em <<http://www.cesnors.ufsm.br/.../zecca/fruticultura.../importanciadafrutic.doc>> Acesso em: 11/09/2011.