

# CARACTERIZAÇÃO E QUALIDADE DE FRUTOS DE UMBU-CAJÁ (*Spondias tuberosa* X *S. mombin*) PROVENIENTES DO RECÔNCAVO SUL DA BAHIA<sup>1</sup>

MÁRCIO BARROS DOS SANTOS<sup>2</sup>, RICARDO LUÍS CARDOSO<sup>3</sup>, ANTONIO AUGUSTO DE OLIVEIRA FONSECA<sup>3</sup>, MILENE DO NASCIMENTO CONCEIÇÃO<sup>4</sup>

**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, encontram-se os frutos do umbu-cajá (*Spondias tuberosa* X *S. mombin*) que são amplamente consumidos *in natura* ou na forma de produtos processados em quase todo o 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 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 (reduzidores, não reduzidores e totais); vitamina C; proteína; umidade; lipídios; fibra bruta; amido; e minerais (fósforo, ferro, cálcio, sódio e potássio). Os frutos apresentaram tamanho grande (23,18g) com rendimento considerável de polpa (69,70 %) e razoáveis valores de açúcares (7,49 %), acidez (1,32 %), fibras (1,36 %), vitamina C (8 mg /100g) e minerais ( Na-40 mg /100g; K-44mg /100g; P-17,76mg /100g; Fé-0,59mg /100g; e Ca-12,25mg /100g), demonstrando ser uma alternativa para o mercado de frutas *in natura*, bem como para a agroindústria na região.

**Termos de indexação:** Fruto tropical, composição química, (*Spondias tuberosa* X *S. mombin*).

## CHARACTERIZATION AND QUALITY OF UMBU-CAJA FRUITS (*SPONDIAS TUBEROSA* X *S. MOMBIN*) PROCEEDING FROM THE SOUTHERN RECONCAVO IN BAHIA

**ABSTRACT**- The Southern Reconcavo in Bahia has a significant wealth of native plants with high nutritional potential. Besides ethnological indicative of their uses as food, little is known about them, especially on their chemical composition. As examples of these plants, it can be found fruits of (*Spondias tuberosa* X *S. mombin*) that are widely consumed fresh or as processed products all over Brazil. Due to the increasing pro acceptance of its products and the continuing search for new flavors, agro-industries have attracted the interest for both the domestic market and exportation. However, despite the strong commercial interest, few studies have been conducted in search for answers about its composition. Thus, this work aimed to make the physical, physical-chemical and mineralogical composition of unripe fruits of umbu-caja grown in the climatic conditions of the southern Recôncavo in Bahia. Analysis were performed of fruit and bark weight; size and diameter; percentage of bark, seeds and pulp; pH; soluble solids; acidity; soluble solid relationship acidity (ratio); the technology index; sugars (reducing and non reducing and total); vitamin C; protein; moisture; lipids; crude fiber; starch; and minerals (phosphorus, iron, calcium, sodium and potassium). The fruits have large size (23.18g), with considerable pulp yield (69.70 %), reasonable values of sugars (7.49 %), total acidity (1.32 %), fiber (1.36 %), vitamin C (8 mg /100g) and minerals ( Na-40 mg /100g; K-44mg /100g; P-17.76mg /100g; Fe-0.59mg /100g; and Ca-12.25mg /100g), proving to be an alternative to the market of fresh fruits and for agribusiness in the region.

**Index terms:** Tropical fruit, chemical composition, (*Spondias tuberosa* X *S. mombin*).

<sup>1</sup>(Trabalho 248-09). Recebido em: 26-10-2009. Aceito para publicação em: 26-05-2010. Parte integrante da dissertação de mestrado.

<sup>2</sup>Engº Agrº, MSc em fitotecnia pela UFRB – BA,marciobarrosdosantos@yahoo.com.br,

<sup>3</sup>Professor do Dep. de Química da UFRB - aaugusto@ufba.br

<sup>4</sup>Graduanda do curso de Agronomia da UFRB-BA. milene\_mimy@hotmail.com

## INTRODUÇÃO

A fruticultura no Nordeste brasileiro constituiu-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 a falta de informações que possibilitem sua exploração comercial (MACEDO et al., 1995).

Na região Nordeste, a Bahia destaca-se como o maior produtor de frutas, sendo responsável por uma parcela significativa na geração de 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, comparado com US\$ 24,4 milhões em 2000 (SANTOS; FERRAZ, 2006).

O aproveitamento socioeconômico e a demanda de pesquisas de espécies frutíferas nativas, como o umbu-cajá, 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 as agroindústrias constituem uma valiosa fonte de alimentos e riqueza para o País (MORAES, et al., 1994; SOUZA, 2001).

A umbu-cajazeira é uma planta arbórea, pertencente à família Anacardiaceae, considerada um híbrido natural entre o umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda) e a cajazeira (*Spondias mombin* L.), (GIACOMETTI, 1993) e tem origem desconhecida, apresentando características de planta xerófila encontrada em plantios desorganizados, disseminados 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 nos mercados 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 na época de safra, armazená-las e reprocessá-las nos períodos mais propícios, ou segundo a demanda do mercado consumidor (HOFFMANN, 1996).

O fruto do umbu-cajá tem posição de destaque devido a suas características organolépticas serem agradáveis. O processamento dessa 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. Associada a esses atributos, a composição do fruto também é muito relevante, dada a presença de vários constituintes físico-químicos e químicos na polpa. É essa qualidade intrínseca que oferece aos frutos e aos produtos deles obtidos a qualidade organoléptica e nutricional, responsável pela sua aceitação definitiva no mercado (LIMA et al., 2002), tendo dessa 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-se, dessa forma, em fontes mantedoras da saúde. Contudo, existem várias fruteiras que, a nível regional, não foram caracterizadas quanto ao seu valor nutritivo. As características físicas, físico-químicas e minerais das frutas de uma determinada espécie variam, além do fator genético, como o local, os tratamentos 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 plantas nativas da região do Recôncavo Sul da Bahia.

## MATERIAL E MÉTODOS

Utilizaram-se, neste trabalho, 20 kg de frutos de umbu-cajá (*Spondias tuberosa* X *S. mombin*) 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 subamostras pesando 3 kg, totalizando 15 kg de frutos. A sanitização foi realizada submetendo-as às lavagens em água corrente e a seguir imersos em baldes de polietileno contendo solução de hipoclorito de sódio comercial a 10 mL/L<sup>-1</sup>, durante 20 minutos. Depois de secos com papel-toalha foram acondicionadas em sacos de polietileno e armazenados em Freezer a -18 °C para a realização das análises físicas, físico-químicas e minerais, que foram realizadas no dia seguinte.

**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 químicas e 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 oxirredução), 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, obtido pela expressão  $SS \times Rend / 100$  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 de medidas de tendência central (média), e o desvio-padrão, com auxílio do software SAS (SAS,1998).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados médios dos parâmetros físicos encontram-se na Tabela-1. Verifica-se que o diâmetro longitudinal teve valor igual a 4,38 cm e, no diâmetro transversal, 3,16 cm, que são superiores aos de Carvalho et al. (2008) com valores iguais a 3,8 cm e 3,1 cm, respectivamente. Noronha et al. (2000), analisando frutos no estágio 1 (de vez), na região dos Polos Baixo-Jaguaribe (CE) e Assu-Mossoró(RN), obtiveram valores para os diâmetros longitudinal de 2,88 cm e transversal de 2,91 cm. 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 à massa do fruto, o valor encontrado foi igual a 23,18 g, que é superior ao encontrado por Lira Júnior et al. (2005) 20,69 g e Silva Junior et al. (2004) de 23,18 g. De acordo com a classificação apresentada por Bosco et al. (2000) para frutos de cajá, são considerados frutos grandes os que possuem massa superior a 15 g; médios entre 12 g e 15 g; pequenos, inferior a 12 g. É possível que essa pequena diferença tenha sido atribuída às condições edafoclimáticas e fator genético no qual as plantas foram cultivadas, influenciando na massa dos frutos. Carvalho et al., (2006), em seu trabalho com a mesma fruteira em diversas regiões do Estado da Bahia, encontraram considerável diversidade genética entre os genótipos pesquisados. O autor relata que tal heterogeneidade poderia ser causada com ênfase na introdução de genótipos de outros ambientes ou talvez introgressão através de cruzamentos naturais. 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 4,71g, que corresponde a um percentual médio de 20,32 %, 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 essa variável influencia diretamente no 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 et al., 2003).

Para a relação DL/DT, que indica o formato do fruto, quanto mais próximo o resultado de 1 mais arredondado é o fruto. Lira Júnior et al. (2005) encontraram uma variação de 1,14 cm a 1,29 cm, sendo inferior aos encontrados neste trabalho, com média 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).

Considerando não haver legislação específica referente ao Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ) para polpa de umbu-cajá, os dados referentes a essas 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 (BRASIL,1999). As médias obtidas para pH e a acidez foram 2,40 e 1,32 %, respectivamente, e apresentaram resultados que são inferiores aos reportados por Carvalho et al. (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 (PIQ) 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 SS foi de 10,00 °Brix, sendo semelhante aos de Lira Júnior (2005) com valor igual 10,14 °Brix e ligeiramente inferior aos resultados de Hansen et al.(2002) com valor de 11,3 °Brix em frutos cultivados na mesma região. (MARTINSEN; SCHAARE, 1998) relatam que a concentração de sólidos solúveis do fruto em ponto de consumo pode variar entre frutos em função de fatores genéticos e ambientais, mesmo se os frutos forem colhidos com a mesma aparente maturidade. Os valores encontrados estão em conformidade com 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 *in natura* e para industrialização, por oferecerem a vantagem de propiciar maior rendimento no processamento, em razão da maior quantidade de néctar produzido por quantidade de polpa.

A relação SS/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 de 7,57, sendo superior à descrita por Carvalho et al. (2008) de 6,1 e semelhante à reportada por Bastos et al. (1999) em análise com polpas congeladas de cajá com média de 7,14. O valor encontrado está abaixo do mínimo exigido, conforme o PIQ para frutos de cajá, que é de 10,0. Essa relação é altamente dependente do mercado consumidor. Assim, para o consumo brasileiro, a preferência é por uma relação maior, que é verificada por altos teores de SS e baixa acidez.

Quanto ao Índice Tecnológico ou rendimento industrial, a média encontrada foi de 14,7 %, que é semelhante à reportada 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 SS 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).

O teor de umidade foi de 91,3%, sendo superior ao obtido por Noronha et al. (2000) trabalhando com essa fruteira em dois estádios de maturação,

cujos valores obtidos foram 86,02 e 86,2 %. De acordo com esse 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, a qualidade e a composição do produto.

Os resultados obtidos para proteína (0,63%) são bem próximos 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, têm propriedade organoléptica e textura.

Para os lipídios totais, o teor encontrado foi de 0,11%, inferior quando comparado aos de Bispo (1989) e Souza e 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 tem valores geralmente superiores a 70%, conteúdo proteico inferior a 3,5% e lipídio inferior a 0,5% (POTTER, 1968). Os valores obtidos para essas determinações são compatíveis aos citados pelo referido autor.

Quanto à análise de cinzas, a percentagem encontrada foi de 0,99%, sendo comparável à reportada por Leon e Shaw (1990), cujos valores estiveram entre 0,6 e 0,7% em frutos de cajá e muito superior aos de Narain et al. (1992) de 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. (CECCHI, 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, atuando dessa forma como 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 de 7,2%, 4,5% e 2,2%, respectivamente. Gomes et al. (2002) relataram que os açúcares solúveis presentes nos frutos, na forma combinada, são responsáveis pela doçura, sabor e cor.

Ao caracterizar vitamina C, foi obtida uma média de 8,0 mg/100mL, que está dentro dos intervalos relatados por Carvalho et al. (2008), (3,8 a 16,4 mg/100mL) e Hansen et al. (2002), (7,33 a 12,67 mg/100mL). O teor de vitamina C presente naturalmente nas frutas é um parâmetro nutricional de grande importância devido ao seu elevado poder antioxidante na prevenção e combate de diversas doenças. De acordo com os resultados, podemos esperar uma contribuição relativa dessa vitamina na alimentação da população da região, vez que, de acordo com Brasil (2005), a ingestão diária recomendada (IDR) para um adulto é de 45mg. Então, o consumo diário de um copo de 300 ml de suco, irá atender a 53,33 % da sua necessidade para uma dieta balanceada.

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

Os resultados encontrados para cálcio, fósforo e ferro foram 12,5 mg/100g, 17,76 mg/100g e 0,59 mg/100g, respectivamente, sendo 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 foi 237,67 mg/100g. No que se refere ao sódio, foram reportados valores para o umbu de 27mg/100g e cajá de 36mg/100g (COMPER, 2010), que são inferiores ao do presente trabalho. 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 ricas em minerais, conforme os resultados disponíveis nas tabelas de composição de alimentos Chitarra e Chitarra (2005) relatam que o papel dos minerais na nutrição é de grande importância, considerando que esses compostos se encontram em equilíbrio dinâmico permanente nos tecidos animais e vegetais e que representam cerca de 4% dos tecidos de um indivíduo adulto.

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

| CARACTERÍSTICAS           | RESULTADO    |
|---------------------------|--------------|
| 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  |

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

| CARACTERÍSTICAS AVALIADAS          | RESULTADOS   |
|------------------------------------|--------------|
| pH                                 | 2,40 ± 0,057 |
| Acidez titulável (% ácido cítrico) | 1,32 ± 0,02  |
| Sólidos solúveis (°Brix )          | 10,00 ± 1,0  |
| Relação SS/AT                      | 7,57 ± 0,13  |
| Índice Tecnológico                 | 6,97 ± 0,12  |
| 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     |

## CONCLUSÃO

Os frutos de umbu-cajá (*Spondias tuberosa* X *S. mombin*) apresentam tamanho grande, com rendimento considerável de polpa e valores razoáveis de açúcares, acidez, fibras, vitamina C e minerais, demonstrando ser uma alternativa para o mercado de frutas ao natural, bem como para a agroindústria, na região do Recôncavo Sul da Bahia.

## REFERÊNCIAS

- AOAC. **Official methods of analysis**. 14. ed. Arlington: Association of Official Analytical Chemists, 1984.
- AOAC. **Official methods of analysis**. 16. ed. Arlington: Association of Official Analytical Chemists, 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 Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 21, n. 3, p. 252-257, 1999.
- BENASSI, M.T. **Análise dos efeitos de diferentes parâmetros na estabilidade de vitamina C em vegetais processados**. 1990. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1990.
- BISPO, E.S. **Estudo de produtos industrializáveis do umbu (*Spondias tuberosa*, Arr. Camera)**. 1989. 119 f. Dissertação (Mestrado Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1989.
- BLIGH, E.G.; DYER, W.J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal Biochemistry Physiology**, Ottawa, n.37, p. 911-917, 1959.
- BORA, P.S.; NARAIN, N.; HOLSCHUH, H.J.; VASCONCELOS, M.A. Changes in physical and chemical composition during maturation of yellow mombin (*Spondias mombin*) fruits. **Food Chemistry**, Kidlington, 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. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) - Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 269, de 22 de setembro de 2005. Aprova o regulamento técnico sobre a Ingestão Diária Recomendada (IDR) de proteína, vitaminas e minerais. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, 23 set. 2005.
- 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.
- BRASIL. Ministério da Saúde, Secretaria de Políticas de Saúde, Coordenação Geral da Política de Alimentação e Nutrição. **Alimentos regionais brasileiros**. Brasília: Ministério da Saúde, 2002.
- CARVALHO, P.C.L. **Variabilidade morfológica, avaliação agrônômica, filogenia e citogenética em *Spondias* (*Anacardiaceae*) no Nordeste do Brasil**. 2006. 155 f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2005.
- 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, v. 30, n 1, p.140-147, 2008.
- 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.
- COMPER. **Polpa fruta doce vida cajá**. Disponível em: <<http://www.comperdelivery.com.br/ch/prod/372611/0/03720/6602/polpa-de-fruta-doce-vida-umbu-100g.aspx#d>>. Acesso em: 11 fev. 2010.
- FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos**. 9. 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. **Anais...** Cruz das Almas: Embrapa-CNPMPF, 1993. p.13-27.

- GOMES, P.M. de A.; FIGEIRÊDO, R.M.F.; QUEIROZ, A.J. de M. Caracterização e isotemas de adsorção e umidade da polpa de acerola em pó. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campinas Grande, v.4, n.2, p. 157-165, 2002.
- HANSEN, D.S.; FONSECA, A.A.O.; SILVA, J.A.; CARVALHO, M.O.; CARVALHO, C.A.L. **Caracterização física e físico-química de frutos de seis genótipos de cajazeira (*Spondias mombin* L.) no Recôncavo Baiano**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belém. **Anais...** Belém: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2002. CD-ROM.
- HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J.C.; KLUGE, R.A.; FACHINELLO, J.C. Adução em pomares: métodos de quantificação das doses de fertilizantes. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.18, n. 2, p. 161-169, 1996.
- HOFFMANN, F. L. Fatores limitantes à proliferação de microrganismos em alimentos. **Brasil Alimentos**, São Paulo, v. 9, n. 1, p.23-30, 2001.
- LEÓN, J. Y.; SHAW, P.E. *Spondias* the red Mombin and related fruits. NAGY, S.; SHAW, P.E.; WARDOWSKY, W.F. (Ed.). **En Fruits of tropical and subtropical origin**. Lake Alfred: FSS, 1990. p.116-126.
- LIMA, E.D.P.A.; LIMA, C.A.A.; ALDRIGUE, M.L.; GONDIM, P.J.S. **Umbu-cajã (*Spondias spp*) aspectos de pós-colheita e processamento**. João Pessoa: Ed Universitária/Ideia, 2002. 57p.
- LIRA JÚNIOR, J. S. de; MUSSER, R. dos S.; MELO, E.de A.; MACIEL, M. I. S.; LEDERMAN, I. E. ; SANTOS, V. F.dos. Caracterização física e físico-química de frutos de cajã-umbu (*Spondias spp.*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 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**, Jaboticabal, v.17, n.2, p.39-44, 1995.
- MARIO, E. R. M.; CAVALCANTI MATA. Calor específico e densidade da polpa de cajã (*Spondias Lutea* L.) com Diferentes Concentrações de sólidos solúveis sob baixas temperaturas. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.25, n.2, p.488-498, 2005.
- MARTINSEN, P.; SCHAARE, P. Measuring soluble solids distribution in kiwifruit using near-infrared imaging spectroscopy. **Postharvest Biology and Technology**, New York, v.14, p.271-281, 1998.
- MATTIETTO, R.A. **Estudo tecnológico de um néctar misto de cajã (*Spondias lútea* L.) e umbu (*Spondias tuberosa*, Arruda Câmara)**. 2005. 299 f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.
- MORAES, V.H.F.; MULDER, C.H.; SOUZA, A.G.C.; ANTÔNIO, I.C. Native fruit species of economic potential from the Brazilian Amazon. **Angewandte Botanik**, Manaus, v.68, 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**, Barking, v.44, p.255-259, 1992.
- NORONHA, M.A.S.; CARDOS, E.A.; DIAS, N.S. Características físico-químicas de frutos de umbu-cajã *Spondias* sp. proveniente dos Polos Baixo - Jaguaribe (CE) e Assu-Mossoró (RN). **Revista Brasileira de Produtos Agropecuários**, Campina Grande, v.2, n.2, p.91-96, 2000.
- 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, cajã e caju. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.19, n.3, 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, 2003.
- POTTER, N.N. **Food Science**. Westport: AVI, 1968. p. 478-517.
- REED, J.B.; HENDRIX, D.L.; HENDRIX JR., C.M. **Quality control manual for citrus processing plants**. Safety Harbor: Intercit, 1986. v.1.
- RITZINGER, R.; SOARES FILHO, W. dos S.; CARVALHO, P.C.L. ; FOLEGATTI, M.I. da S.; MATSUURA, F.C.A.U.; CERQUEIRA, E.Q.; KISARI, R.G.; SILVA NETO, C.N. da. Caracterização

e avaliação de germoplasma de umbu-cajazeira no Estado da Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, 1., 2001. Goiânia. **Anais...**

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, v.19, n.4, p.283-289, 2007.

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

SARRUGE, J.R.; HAAG, H.P. **Análises químicas em plantas**. Piracicaba: Livroceres, 1974. 55p.

SAS Institute. **SAS user guide for Windows**: versão 612. Cary: Statistical Analysis System Institute, 1998.

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**, Pernambuco, v.51, p.343-349, 2004.

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

SOUZA, A. H. de; CATÃO, D. D. Umbu e seu suco. **Revista Brasileira de Farmácia**, Rio de Janeiro, v. 51, p. 335-353, 1970.

SOUZA, V.A.B. Perspectivas do Melhoramento de Espécies Nativas do Nordeste Brasileiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO GENÉTICO DE PLANTAS, 1., 2001, Goiânia. **Resumo...** Teresina: EMBRAPA Meio-Norte, 2001.

VIANA, E.S. **Embrapa realiza curso sobre processamento de frutas**. Disponível em: <<http://blog.cnpat.embrapa.br/index.php?s=ipa>>. Acesso em: 29 fev. 2008.