

<http://dx.doi.org/10.21707/ga.v10.n04a04>

## CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E COMPOSTOS BIOATIVOS DE UMBÚ-CAJA EM DOIS ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO

FRANCINALVA CORDEIRO DE SOUSA <sup>1</sup>; LUZIA MARCIA DE MELO SILVA <sup>1</sup>; INÁCIA DOS SANTOS MOREIRA <sup>2</sup>;  
DEISE DE SOUZA CASTRO <sup>2</sup>; ANALHA DYALLA FEITOSA LINS <sup>2</sup>; ANA PAULA TRINDADE ROCHA <sup>3</sup> & ERNANE NOGUEIRA NUNES <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Professoras do Instituto Federal de Educação de Alagoas – IFAL, Campus Murici, Alagoas, Brasil.

<sup>2</sup> Doutorandos do Programa de Engenharia Agrícola, da Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, Campos Campina Grande, Paraíba, Brasil.

<sup>3</sup> Professora da Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, Campos Campina Grande, Paraíba, Brasil.

Recebido em 16 de junho de 2015. Aceito em 25 de maio de 2016. Publicado em 30 de setembro de 2016.

**RESUMO** – A região Nordeste é um berço natural de frutas tropicais e exóticas. A umbu-cajazeira, na região nordestina apresenta potencialidades de cultivo e perspectivas de comercialização, o que objetivou este trabalho avaliar a qualidade física, química e físico-química da polpa in natura de seus frutos em dois estádios de maturação. Com a polpa pode produzir diversos produtos como, sucos com alto teor de polpa, suco em pó, sorvetes, doces, geleia, compotas, bebidas mistas. O processamento desses frutos tem sido uma alternativa viável para favorecer a diminuição de perdas por ser um produto perecível e agregar valor aos subprodutos, além da geração de renda aos pequenos produtores rurais. Os resultados obtidos permitiram concluir que os frutos semimaduros apresentaram maior acidez total, pH baixo e menor teor de sólidos solúveis e açúcares redutores, no entanto esses frutos apresentaram em sua constituição química maiores resultados para flavonoides, vitamina C e taninos condensados, demonstrando que a colheita deve ser realizada neste estágio de maturação, favorecendo o processo de comercialização garantido qualidade nutritiva. Estes resultados demonstram a capacidade antioxidante dos frutos de umbu-cajá.

**PALAVRAS CHAVE:** SPONDIAS; COMPOSTOS QUÍMICOS; ESTÁDIO DE MATURAÇÃO.

### CHARACTERISTICS PHYSICAL AND CHEMICAL AND BIOACTIVE COMPOUNDS IN THE UMBU CAJÁ IN TWO STAGES OF MATURATION

**ABSTRACT** – The Northeast region is a natural cradle of tropical and exotic fruits. The umbu-cajazeira, in the northeastern region has potential for cultivation and marketing perspective, what this work aimed to evaluate the physical, chemical and physico-chemical pulp of fresh fruit in two ripening stages. With the pulp can produce various products such as juices with high pulp content, powdered juice, ice cream, candy, jelly, jam, mixed drinks. The processing of the fruit has been a viable alternative to favor the reduction of losses for being a perishable product and add value to by-products, as well as generating income for small farmers. The results showed that the semimaduros fruits had higher total acidity, pH and lower content of soluble solids and reducing sugars, however these fruits showed in their chemical constitution greater results for flavonoids, vitamin C and condensed tannins, showing that the harvest should be performed at this stage of maturation, favoring the marketing process guaranteed nutritional quality. these results demonstrate the antioxidant capacity of fruits umbu-caja.

**KEY WORDS:** SPONDIAS, CHEMICALS, MATURITY STAGE

### CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS Y COMPUESTOS BIOATIVOS UMBU-CAJÁ DE DOS ESTÁDIOS DE MADURACIÓN

**RESUMEN** – La región noreste es una cuna natural de frutas tropicales y exóticas. El Cajazeira umbu, en la región nororiental ha creciente potencial y la comercialización, cuyo objetivo de este estudio fue evaluar la física, química y pulpa fisicoquímico in natura fruta en dos etapas de maduración. Con la pulpa puede producir diversos productos como jugos con alto contenido de pulpa, jugos en polvo, helados, dulces, jalea, mermelada, bebidas mezcladas. El procesamiento de estos frutos ha sido una alternativa viable para favorecer la reducción de las pérdidas de ser un producto perecedero y agregar valor a los subproductos, además de generar ingresos para los pequeños agricultores. Los resultados mostraron que semimaduros frutos tenían mayor acidez total, el pH y menor contenido de sólidos solubles y azúcares reductores, sin embargo estos frutos mostraron en su constitución química grandes resultados para los flavonoides, vitamina C y taninos, lo que demuestra que la cosecha cabe celebró en esta etapa de maduración, la promoción del proceso de comercialización garantizada calidad nutricional. Estos resultados demuestran la capacidad antioxidante de la fruta umbu-caja.

**PALABRAS CLAVE:** SPONDIAS; PRODUCTOS QUÍMICOS; ETAPA DE MADUREZ.

## INTRODUÇÃO

No mercado mundial é crescente a tendência do consumo de frutas tropicais com alto valor biológico associado à manutenção da saúde. O conceito da alimentação saudável para a manutenção

da qualidade de vida originou uma crescente busca por alimentos cujo valor nutricional fosse reconhecido e, acessíveis à população. Nesse contexto, de acordo com Queiroz et al. (2012), o uso de alimentos alternativos para o combate a fome é objeto de atenção no Brasil, principalmente pelos altos índices de desnutrição observados nos últimos anos.

O Brasil sendo um dos maiores produtores de frutos tropical com grande potencial econômico, possuindo na região Nordeste um berçário natural de cultivo dessas espécies. A umbu-cajazeira pertencente à família *Anacardiaceae* e ao gênero *Spondias*, é considerada um híbrido natural entre o umbu e o cajá, tendo sua origem desconhecida. Os frutos do umbu-cajá são amplamente consumidos na região Nordeste, em sua forma natural ou processados. A comercialização de *Spondias* por pequenos produtores, constitui uma alternativa complementar na renda familiar. Essa frutífera pode ser encontrada nos quintais e pomares domésticos onde é explorada de forma extrativista.

A umbu-cajazeira apresenta copa globular, achatada, com altura entre 6 e 8 m e diâmetro que pode alcançar 20 m, sendo o formato da planta parecido com o do umbuzeiro, embora apresente diâmetro de copa visivelmente superior. Apesar de ocorrer comumente em áreas semiáridas, a umbu-cajazeira também é encontrada em regiões litorâneas, que são mais úmidas, provavelmente em decorrência de movimentos antrópicos, em vista das características organolépticas de seus frutos (Carvalho et al. 2008).

De acordo com Ritzinger et al. (2008), a umbu-cajazeira é uma frutífera tropical com diversidade genética muito grande, que deve ser preservada para evitar risco de perda do material genético, particularmente os genótipos com potencial agrônômico e industrial. Os frutos desta espécie apresentam grandes probabilidades de inserção no mercado interno de frutas exóticas, devido suas peculiaridades organolépticas

A planta apresenta perspectivas de expansão na comercialização dos frutos devido os aspectos atrativos e sabor exótico. Após a colheita, os frutos são comercializados em feiras livres, quitandas, supermercados e nas rodovias dentro de baldes, sacos ou peneiras de cipó sem higienização, totalmente maduras, com a estrutura física amolecida, causados devido aos danos mecânicos, que geralmente são provocados através de manuseios inadequado, o que pode causar manchas e abrasões; porta de entrada para insetos e microrganismos.

Segundo Schwartz et al. (2009), o mercado internacional de frutas busca cada vez mais por novos aromas, sabores e texturas; encontrando no Brasil, um país com imenso potencial para fornecer esses recursos naturais vegetais, devido à enorme biodiversidade e condições edafoclimáticas. As características organolépticas, garante aos frutos do umbu-cajá, atributos de qualidade e utilização de sua polpa para o processamento, industrialização e comercialização de diversos produtos.

A colheita no estágio apropriado de maturidade é importante porque determinará a qualidade do vegetal a ser oferecido ao consumidor. Cada produto apresenta seu momento ideal de colheita: uns são colhidos verdes, outros após iniciar o processo de amadurecimento. A determinação do ponto de colheita ideal é fundamental para obtenção de um produto de alta qualidade e durabilidade (Damatto Júnior 2010).

Este trabalho teve como objetivo avaliar as características físico-químicas e químicas de frutos de umbu-cajá em dois estádios de maturação, verde e maduro, comercializados no mercado central de Campina Grande – PB, visando avaliar a qualidade dos frutos.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido entre os meses de junho e julho de 2014, no Laboratório de Armazenamento e Processamento de Produtos Agrícolas, do Departamento de Engenharia Agrícola, da Universidade Federal de Campina Grande. Os frutos foram adquiridos no mercado central de Campina Grande, em dois estádios de maturação (frutos semimaduros e frutos maduros). Foram transportados para o laboratório em sacos de polietileno.

Os frutos foram previamente selecionados e separados quanto à uniformidade de maturação. Em seguida, foram lavados em água corrente e sanitizados em solução de hipoclorito de sódio a 50 ppm, por 15 minutos, com posterior enxague a fim de se retirar o excesso de cloro. Após a higienização, os frutos, foram despulpados em despulpadeira horizontal de aço inoxidável com capacidade aproximada de 400 Kg h<sup>-1</sup>.

Após o despulpamento e refino da polpa, a mesma foi acondicionada em sacos polietileno de baixa densidade porcionadas a cada 100 g e armazenada em freezer horizontal sob temperatura de -18 °C, onde permaneceram até o período de descongelamento para posterior análises. As análises foram realizadas em triplicata segundo metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (Ial, 2008) sendo realizadas as seguintes determinações:

### Acidez total em ácido cítrico

A acidez total titulável foi determinada por titulometria com solução de NaOH 0,1 N e fenolftaleína a 1% como indicador, e expressando os resultados em percentagem (%) de ácido cítrico descritas por Ial (2008).

### Açúcares Redutores

O método de referência utilizado foi o de Lane e Eynon, por meio de titulação, baseado na redução do cobre pelos grupos redutores dos açúcares. Utilizou-se reagente de Fehling, que é composto por uma solução A (sulfato de cobre cristalino em água) e uma solução B (tartarato de sódio e potássio e hidróxido de sódio em água). Os resultados expressos em porcentagens de glicose, descritos por Lanara (Brasil 1981).

### pH

Para verificar o pH, foi utilizado a técnica potenciométrica através do pHmetro digital, -Tecnal, previamente calibrado com soluções tampão de pH 4,0 e 7,0, utilizando 10g da polpa diluída para a 100 mL de água destilada de acordo com metodologia descrita por Ial (2008).

### Sólidos solúveis

O conteúdo de sólidos solúveis foi determinado na polpa realizado em refratômetro digital de bancada por leitura direta em °Brix.

## Cor

Determinada através de medida instrumental utilizando espectrofotômetro MiniScan HunterLab XE Plus, no sistema de cor CieLab obtendo-se as leituras de  $L^*$ , (luminosidade)  $a^*$  (transição da cor verde  $-a^*$  para o vermelho  $+a^*$ ) e  $b^*$  (transição da cor azul  $-b^*$  para a cor amarela  $+b^*$ ).

## Teor de água

Foi determinado em estufa a vácuo a  $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ , até atingir peso constante, seguindo a metodologia descrita por Ial (2008).

## Atividade de água ( $A_w$ )

Realizada por meio do analisador de atividade de água Aqualab 3TE (Decagon), com a amostra em temperatura ambiente ( $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).

## Resíduo mineral fixo

O teor de cinzas foi determinado pelo método gravimétrico, que consiste da incineração do material em mufla a  $550\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

## Ácido ascórbico total

O teor de ácido ascórbico ( $\text{mg}/100\text{g}$ ), foi determinado por titulometria, utilizando-se solução de 2,6 diclofenolindofenol-sódio (DCFI) até obtenção de coloração róseo claro permanente descritas Benassi e Antunes (1988).

## Flavonoides

A quantificação de flavonoides totais foi realizada em espectrofotômetro (UV-VIS) segundo o método descrito por Francis (1982), com absorbância a  $374\text{ nm}$ .

O tratamento estatístico dos dados foi realizado por meio de delineamento inteiramente casualizado e teste de Tukey, utilizando-se o programa computacional Assisat 5.3 beta.

## RESULTADO E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, estão apresentados os valores referentes as características físico-químicas dos frutos de umbu-cajá em dois estádios de maturação (verde e maduro). Observa-se que houve diferença significativa em todos os parâmetros analisados, quando aplicados o teste de Tukey. 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 comparados com dados de frutos de cajá e outros da família das *Spondias*, com características bastante semelhantes,

estabelecidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento através da Instrução Normativa n°. 122, de 13 de setembro de 1999 (Brasil 1999).

Analisando os resultados obtidos para acidez total titulável e a legislação vigente, as duas amostras analisadas, embora estatisticamente tenham diferidos entre si, estão de acordo como padrão que estabelece valor mínimo de 0,32% (Tabela 1). Esses resultados corroboram com os encontrados por Santos et al. (2010) apenas para a polpa dos frutos maduro. Observa-se, portanto, uma diminuição na acidez da polpa dos frutos demonstrando assim que o teor de ácidos é maior nos estádios iniciais do desenvolvimento devido a transformação dos ácidos orgânicos no processo metabólico.

Para a indústria alimentícia, especialmente a de processamentos de frutos a acidez constitui-se um parâmetro de grande relevância, tendo em vista ser um requisito importante na avaliação da qualidade e do estado de conservação dos alimentos. Desta forma o umbu-cajá em seus diversos estádios de maturação viável para o consumo, apresentam-se com grande potencial para industrialização, seja na forma *in natura* ou processada.

**Tabela 1** - Características físico-químicas de umbu-cajá em dois estádios de maturação.

Estádio de maturação	Acidez	pH	Sólidos solúveis	Açúcares Redutores	Teor de água	Ativ. de água	Cinzas
Semimaduros	1,23b	1,53b	8,0b	5,07b	86b	0,95a	0,30b
Maduro	1,57a	2,17a	10,2a	6,95 <sup>a</sup>	91,1a	0,98a	0,45a
Média	1,40	1,85	9,05	6,0	88,52	0,96	0,37
DMS	0,13	0,2	0,16	0,49	0,13	0,004	0,01
CV (%)	4,12	3,12	0,78	3,64	0,07	0,17	1,54

O pH mínimo estipulado pela legislação é 2,2, desta forma apenas a polpa dos frutos verdes encontra-se abaixo do exigido. Os valores encontrados estão próximos dos obtidos por Carvalho et al. (2011) que relataram valores de 1,7 para o cajá e em desacordo com os valores relatados por Carvalho et al. (2008) que verificaram valores de pH variando de 2,5 a 3,0 ao analisarem as características físicas e químicas do umbu-cajá baiano, tendo em vista o seu grau de maturação maduro.

De acordo com Santos et al. (2010), 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.

Com relação aos sólidos solúveis, que indica o índice dos açúcares totais em frutos e também o seu grau de maturação, apresentaram diferenças significativas. São constituídos por compostos solúveis em água, que representam substâncias, tais como açúcares, ácidos, vitamina C, aminoácidos e algumas pectinas. O teor de sólidos solúveis é dependente do estágio de maturação no qual o fruto é colhido e geralmente aumenta durante a maturação pela biossíntese ou degradação de polissacarídeos (Chitarra & Chitarra 2005).

Os açúcares redutores diferiram estatisticamente entre si ( $p \leq 0,01$ ) entre a polpa dos frutos avaliados, cuja variação foi de 7,66 a 23,9%. O valor encontrado para a polpa dos frutos semimaduros foi semelhante aos reportados por SILVA et al. (2011), em frutos oriundos da microrregião de Iguatu, CE. O teor de açúcares é importante quando se objetiva avaliar o nível de doçura do produto, tendo em vista, que o grau de doçura desses açúcares é variado e aumenta na sequência glicose: sacarose: frutose (Chitarra & Chitarra 2005).

De acordo com Sousa et al. (2012), o teor de água de um alimento está relacionado com sua estabilidade, qualidade e composição, podendo afetar a estocagem e embalagem dos produtos. Observa-se na Tabela 1, que houve efeito significativo a 1% de probabilidade pelo teste F nas amostras em estudo. Polpas de frutos maduros tem uma elevada quantidade de água disponível para o crescimento de microrganismo patogênicos, o que requer cuidados no seu armazenamento. O resultado encontrado para a polpa dos frutos em estágio de maturação comercial está de acordo com os reportados por Santos et al. (2010), que encontraram valor de 91,3%.

Com relação ao parâmetro atividade de água, estes foram estatisticamente diferentes, porém muito aproximados. A polpa dos frutos verdes e maduros apresentaram atividade de água elevada, o que influencia o crescimento de bactérias patogênicas e deterioradoras. De acordo com Gava et al. (2008) esse parâmetro é o fator que mais influência na alteração dos alimentos, por estar relacionada com o crescimento e a atividade metabólica dos microrganismos e com as reações hidrolíticas; geralmente polpa de frutas tendem a uma atividade de água superior a 0,98.

Constatou-se que o conteúdo de cinzas para as polpas, apresentou tendência de aumento com a maturação dos frutos, sendo estatisticamente diferentes. Em geral em termos nutricionais, maiores teores de cinzas significam maiores quantidade de minerais Sousa et al. (2012), porém de acordo com Gadelha et al. (2009), as cinzas em alimentos referem-se ao resíduo inorgânico remanescente da queima da matéria orgânica, sem resíduo de carvão, sendo consideradas como medida geral de qualidade e frequentemente é utilizada como critério na identificação dos alimentos.

Observa-se na Tabela 2 a coloração dos frutos de umbu-cajá. Para o índice de luminosidade  $L^*$ , houve diferença estatística entre os estádios de maturação, sendo que os frutos com maturação maduro apresentaram a maior média, significando que quanto mais maduro o fruto fica, mais clara é a sua polpa. A polpa do umbu-cajá apresenta uma coloração amarelada branda. Conforme o esperado a intensidade de  $b^*$  foi superior aos demais parâmetros, indicando a predominância da coloração amarela no fruto. Vale salientar que mesmo havendo diferença estatística entre a maturação dos frutos, os valores para a intensidade do amarelo não foram extremos, isso se deve a proximidade no estágio de maturação entre os frutos analisados.

Na Tabela 3, são apresentados os dados de qualidade fitoquímica da polpa dos frutos de umbu-cajá colhidas nos dois estádios de maturação. Pode-se observar todos os valores encontrados são maiores nos frutos semimaduros ou de vez, sendo estatisticamente diferentes. Em relação ao teor de flavonoides os dois processos de maturação apresentaram baixo teor deste constituinte. Esse fato pode estar relacionado a extração ineficiente do processo. Esses resultados são superiores aos encontrados por MOREIRA et al. (2012), que ao avaliarem os fitoquímicos em frutos de 4 genótipos de umbu-cajá provenientes do Banco de Germoplasma do Instituto Agrônômico de Pernambuco, encontraram valor variando de 1,95 a 2,37 mg em equivalente de quercetina.

**Tabela 2** - Valores médios de luminosidade, intensidades de vermelho e amarelo de umbu-cajá em dois estádios de maturação.

Estádio de maturação	Luminosidade (*L)	Intensidade de vermelho (+a*)	Intensidade de amarelo (+b*)
Semimaduros	50,28b	8,08b	45,18b
Maduro	53,74 <sup>a</sup>	6,38a	45,73a
Média	52,01	7,23	45,45
DMS	0,03	0,52	0,26
CV (%)	0,02	3,20	0,25

**Tabela 3** - Compostos bioativos em frutos de umbu-cajá em dois estádios de maturação

Estádio de maturação	Flavonoides (mg/100g)	Vitamina C (%)	Taninos condensados
Semimaduros	5,03a	35,02	41,18
Maduro	3,03b	30,18	36,79
Média	4,03	32,60	38,99
Dms	0,09	0,68	2,64
CV(%)	1,08	0,93	2,98

A análise estatística dos dados referentes aos valores de vitamina C total apresentados na Tabela 3, demonstram que nos frutos semimaduros esses valores foram superiores em relação aos frutos maduros. A medida em que os frutos amadurecem as perdas deste constituinte é significativo. De acordo com Nasser & Zonta (2014), isto evidencia que para extração de vitamina C, o ponto de colheita ideal é no estágio ou momento em que o fruto é colhido verde.

Os resultados encontrados para os taninos condensados mostram que quanto mais próximo do verde, maior a quantidade desses constituintes. De acordo com Monteiro et al. (2005), para uma mesma espécie vegetal, a quantificação de taninos pode variar consideravelmente, devido à questão de sazonalidade, local de origem da planta e parte da planta: sementes, folhas, casca e frutos. Monteiro et al. (2012), avaliando os fitoquímicos bioativos em frutos de genótipos de cajá-umbuzeiras, encontraram valores variando de 43,09 a 48,24 mg em equivalente de catequina por 100g<sup>-1</sup> polpa. Esses resultados estão próximos com os verificados no estudo.

## CONCLUSÃO

Os resultados obtidos, permitem concluir que houve diferença significativa quantos as análises físicas e químicas dos frutos de umbu-cajá nos dois estádios de maturação estudado. O

umbu-cajá é um fruto de sabor exótico com capacidade antioxidante que pode contribuir para a saúde, uma vez que apresentou em sua composição flavonoides, taninos e vitamina C, compostos essenciais para o combate de radicais livre.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Instituto Adolfo Lutz. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 4ª ed. Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, Brasil, 1020p, 2008.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal (LANARA). Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes. II. Métodos Físico Químicos. Brasília, 1981.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa no 122, de 10 de setembro de 1999. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 13 de set. de 1999. Seção 1, p. 72-76.
- BENASSI, M. T.; ANTUNES, A. J. A. Comparison of metaphosphoric and oxalic acids as extractant solutions for the determination of vitamin C in selected vegetables. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, v.31, n.4, p.507-513, 1988.
- CARVALHO, A. V. et al. Physical and chemical characteristics of matrices of yellow mabin fruits in the state of Pará. *Alimentos e Nutrição*, v.22, n.1, p.45-53, 2011.
- CARVALHO, P. C. L. et al. Características morfológicas, físicas e químicas de frutos de populações de umbucazeira no estado da Bahia. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.30, n.1, p.140-147, 2008.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio. 2. ed. Lavras: UFLA, 2005. 785 p.
- DAMATTO JÚNIOR, E. R. Et al. Qualidade de pimentões amarelos colhidos em dois estádios de maturação. *Revista Científica Eletrônica de Agronomia*, v.17, n.1, p.23-30, jun, 2010
- GADELHA, A. J. F. et al. Avaliação de parâmetros de qualidade físico-químicos de polpas congeladas de abacaxi, acerola, cajá e caju. *Revista Caatinga*, v.22, n.1, p. 115-118, 2009.
- GAVA, A. J; SILVA, C. A. B; FRIAS, J. R. G. Tecnologia de alimentos: princípios e aplicações. Nobel. pag.301. São Paulo. 2008.
- MOREIRA, A. C. C. G. et al. Bioactive phytochemicals in fruits from genotypes of “cajá-umbuzeiras.” *Alimentos e Nutrição*, v.23, n.2, p.235-241, 2012.
- QUEIROZ, E. R.; ABREU, C. M. P.; OLIVEIRA, K. S. Constituintes químicos das frações de Lichia in natura e submetidas a secagem: potencial nutricional dos subprodutos. *Revista Brasileira de Fruticultura*. v.34, n.4, p1174-1179, 2012.
- MONTEIRO, J. M.; et al. Taninos: uma abordagem da química à ecologia. *Revista Química Nova*, vol. 28, n. 5, 892-896, 2005.

NASSER, M. D.; ZONTA, A. Caracterização de frutos de genótipos de aceroleira em função de estádios de maturação. *Tecnologia & Ciência Agropecuária*, v.8, n.5, p.76-78, dez. 2014.

RITZINGER, R.; SOARES FILHO, W. dos S.; CARVALHO, P.C.L. de. Evaluation of umbu-caja germplasm in the state of Bahia, Brazil. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, v.8, p. 181-186, 2008.

SANTOS, M. B. et al. Caracterização e qualidade de frutos de umbu-cajá (*Spondias tuberosa* X *S. mombin*) provenientes do Recôncavo sul da Bahia. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 32, n. 4, p. 1089-1097, 2010.

SILVA, L. R. et al. Qualidade de frutos de genótipos de umbu-cajazeiras (*Spondias* sp.) oriundos da microrregião de Iguatu, Ce. *Scientia plena*, v.7, n.8 2011.

SOUSA, F. C. et al. Parâmetros físicos e físico-químicos da polpa de pequi. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v.6, n.1, p. 2 – 15, 2012.

SCHWARTZ, E. et al. Avaliação de populações de *Butia capitata* de Santa Vitória do Palmar. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.32, n.3, p. 736-745, 2010.