

## **CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E °BRIX DE SPONDIAS EM DIFERENTES ESTÁGIOS DE MATURAÇÃO**

*Danila Lima de Araújo*

Lic. e Bach. em Ciências Agrárias, mestranda da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campina Grande-PB. Email: danilalimaraujo@hotmail.com

*Shirlyanne Ferreira da Silva*

Licenciada e Bacharelada em Ciências Agrárias, Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Catolé do Rocha-PB  
Email: shisferreira@hotmail.com

*Bruna Vieira de Freitas*

Licenciada e Bacharelada em Ciências Agrárias, Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Catolé do Rocha-PB

*Diva Lima de Araújo*

Lic. em Ciências Agrárias, MSc., Doutoranda da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campina Grande-PB. Email: dyvaaraujo@gmail.com

**RESUMO** - Pertencente à família Anarcadiaceae, a cajaraneira é típica da região Nordeste do Brasil. Sua boa aparência e a peculiaridade do sabor da cajarana faz com que ela seja procurada e aproveitada nas indústrias de alimentos, na fabricação de sorvetes, picolés, sucos, iogurtes, polpas e doces. Devido à larga escala de consumo de frutas consideradas exóticas, pesquisas têm sido realizadas no intuito de caracterizar física e quimicamente esses frutos em vários lugares do Nordeste. Devido à larga escala de consumo de frutas consideradas exóticas, objetivou-se com esse trabalho, caracterizar fisicamente os frutos da cajarana e da cajarana - umbu e a análise química que especifica o teor de SST (sólidos solúveis totais) expressa em °Brix, dentro de quatro estágios de maturação do fruto.

**Palavras-chave:** cajarana, estágios de maturação, sólidos solúveis totais.

## **PHYSICAL CHARACTERISATION AND °BRIX OF SPONDIAS IN DIFFERENT STAGES OF MATURATION**

**ABSTRACT** - In the family Anarcadiaceae, the cajaraneira is typical of the northeastern region of Brazil. Its good looks and the peculiarity of the flavor of cajarana causes her to be sought and used in the food industries, in the manufacture of ice cream, yogurt, popsicles, juice, puree and sweet. Due to the large scale of consumption of fruits that are considered exotic, purpose with this work, physically characterise the fruits of cajarana and cajarana-Spondias tuberosa and chemical analysis that specifies the content of OSH (total soluble solids) expressed as °Brix.

**Keywords:** cajarana, stages of maturation, total soluble solids.

### **INTRODUÇÃO**

A cajaraneira, pertencente à família Anarcadiaceae, é típica da região Nordeste do Brasil, tendo uma grande importância econômica na produção industrial de sucos e polpas. (LIRA et al., 2005). Espécie que sofre diversos tipos de exploração, os quais se destacam o extrativismo, sendo a forma mais utilizada para a obtenção do fruto, especialmente nas regiões do Nordeste. Os frutos são comercializados em feiras livres, considerados exóticos, devido seu aroma, sabor diferenciado e cor, havendo consumo *in natura* em todas as regiões do Brasil.

A peculiaridade do sabor da cajarana, e sua boa aparência, faz com que ela seja procurada e aproveitada nas indústrias de alimentos, na fabricação de sorvetes, picolés, sucos, iogurtes, polpas e doces. O sabor característico deve-se ao elevado teor de glicídios e

votamina C4. (LIRA et al., 2005; GIACOMETTI, 1993; RODRIGUES et al., 2010)

Devido à larga escala de consumo de frutas consideradas exóticas, pesquisas têm sido realizadas no intuito de caracterizar física e quimicamente esses frutos em vários lugares do Nordeste. Objetivou-se com esse trabalho, caracterizar fisicamente os frutos da cajarana e da cajarana - umbu, como: peso do fruto, diâmetro longitudinal e transversal, percentagem de epicarpo, endocarpo e mesocarpo e a análise química que especifica o teor de SST (sólidos solúveis totais) expressa em °Brix.

### **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido na Universidade Estadual da Paraíba, no período de abril e maio de 2010. Foram realizadas coletas de dados correspondentes a caracterização física e Brix de frutos da cajaraneira e dos

frutos da cajarana-umbu. Os frutos foram coletados manualmente das plantas adultas, apresentando crescimento e desenvolvimento vegetativo e de produção normais, localizadas no município de catolé do Rocha, PB.

Antes da coleta de amostragem as árvores foram caracterizadas em função do tipo dos frutos, em cajarana e cajarana-umbu. Foram coletados frutos em quatro estágios de maturação: verde (casca com coloração verde escura); de vez (casca com coloração verde amarelada); madura

(casca apresentando totalmente amarelada com fruto ainda na planta) e maturação avançada (frutos caídos da árvore, mas em bom estado).

Logo após a coleta, os frutos foram acondicionados em caixas térmicas para evitar escoriações e/ou outros danos mecânicos e transportados até o laboratório. Em seguida uniformizados de acordo com o grau de maturação e realizado a classificação de acordo com a firmeza da polpa e coloração da casca. (Tabela 1).

**Tabela 1.** Classificação e descrição dos estágios de maturação da cajarana e cajarana-umbu.

Estágios de maturação do fruto	Descrição
Verde	- frutos com coloração externa totalmente verde escuro, polpa com consistência muito firme.
De vez	- frutos com coloração externa parcialmente verde escuro (50%), polpa com consistência firme.
Maduro	- frutos com coloração externa totalmente amarela, polpa com consistência firme.
Maturação avançada (em início de deterioração)	- frutos bastante maduros e caídos ao solo, apresentando polpa com consistência mole.

(COSTA et al., 2004)

De cada estágio de maturação, foram coletados ao acaso 10 frutos ao acaso, os quais foram realizados as seguintes determinações: Peso em g (determinada pela pesagem individual de cada fruto em uma balança com precisão de 0,01 g); diâmetro longitudinal e diâmetro transversal (obtidos por medições realizadas com a utilização de um paquímetro milimetrado). Percentagem de endocarpo (caroço) mesocarpo (polpa) e epicarpo (casca), separados com o auxílio de um bisturi e pesados. Sólidos solúveis totais (SST) expresso em °Brix, realizado com o auxílio de um refratômetro.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x4 (tipos de frutos e estágios de maturação) com 10 repetições para cada estágio de maturação.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de regressão e variância utilizando a análise de variância (ANOVA), aplicando o teste de Tukey a 5 % de

probabilidade para a comparação das médias, de acordo com Ferreira (2000).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados encontrados mostraram que na evolução de maturação da cajarana, não houve efeito estatístico nas análises físicas estudadas, contudo respondeu de forma significativa ao nível de 1% de probabilidade para a variável, sólidos solúveis totais (SST) expressa em °Brix.

A cajarana – umbu mostrou se uma evolução que respondeu com efeito aos diferentes estágios de maturação, para as variáveis: peso (g), Sólidos Solúveis Totais e percentagem de mesocarpo e endocarpo respondendo a 1% de probabilidade e o Diâmetro transversal a 5%. (Tabela 2).

**Tabela 2.** Resumo da análise de variância para peso do fruto (g) diâmetros longitudinal e transversal (mm), porcentagem de endocarpo (caroço), mesocarpo (polpa) e epicarpo (casca) e caracterização do Sólido solúveis totais (°Brix) nos quatro estágios de maturação da cajarana e cajarana-umbu.

<b>Cajarana</b>		Quadrados médios						
Fonte	de GL	Peso (g)	DL (mm)	DT (mm)	% epicarpo	% mesocarpo	% endocarpo	SST (°Brix)
Est. Maturação	3	6,02 <sup>ns</sup>	7,53 <sup>ns</sup>	5,63 <sup>ns</sup>	42,59 <sup>ns</sup>	221,17 <sup>ns</sup>	84,77 <sup>ns</sup>	61,79 <sup>**</sup>
Resíduo	36	5,67	7,05	4,93	57,92	135,33	37,45	2,33
Total	39	221,97	276,46	194,64	2212,9	5535,58	1602,57	269,59
corrigido								
CV%		22,2	9,597	8,68	35,09	21,02	26,63	12,63

<b>Médias</b>								
Verde	9,80 <sup>a</sup>	27,00 <sup>a</sup>	24,56 <sup>a</sup>	22,46 <sup>a</sup>	50,62 <sup>a</sup>	26,68 <sup>a</sup>	8,44 <sup>b</sup>	
De vez	11,7 <sup>a</sup>	28,43 <sup>a</sup>	26,36 <sup>a</sup>	24,12 <sup>a</sup>	52,51 <sup>a</sup>	23,35 <sup>a</sup>	12,76 <sup>a</sup>	
Maduro	10,7 <sup>a</sup>	26,86 <sup>a</sup>	25,78 <sup>a</sup>	19,33 <sup>a</sup>	61,08 <sup>a</sup>	19,66 <sup>a</sup>	13,34 <sup>a</sup>	
Pos maturação	10,7 <sup>a</sup>	28,43 <sup>a</sup>	25,61 <sup>a</sup>	20,83 <sup>a</sup>	57,13 <sup>a</sup>	22,22 <sup>a</sup>	13,88 <sup>a</sup>	
<b>Análise de Regressão</b>								
Linear	-	-	-	-	-	-	-	**
Quadrática	-	-	-	-	-	-	-	**
Cúbica	-	-	-	-	-	-	-	ns
<b>Cajarana-umbu</b>								
Est.	3	40,36**	3,80 <sup>ns</sup>	10,14*	28,70 <sup>ns</sup>	474,91**	378,78**	38,04**
Maturação								
Resíduo	36	8,51	6,00	2,99	23,78	40,00	9,15	2,15
Total	39	427,50	227,60	138,32	942,19	2864,84	1466,02	191,65
corrigido								
CV%		15,15	7,08	5,55	24,89	9,85	18,10	12,51
<b>Médias</b>								
Verde	16,7 <sup>b</sup>	35,09 <sup>a</sup>	29,9 <sup>b</sup>	21,33 <sup>a</sup>	54,02 <sup>b</sup>	25,94 <sup>a</sup>	9,04 <sup>c</sup>	
De vez	18,7 <sup>ab</sup>	33,7 <sup>a</sup>	30,9 <sup>ab</sup>	17,94 <sup>a</sup>	68,84 <sup>a</sup>	13,83 <sup>b</sup>	11,92 <sup>b</sup>	
Maduro	20,3 <sup>a</sup>	34,87 <sup>a</sup>	32,11 <sup>a</sup>	18,34 <sup>a</sup>	67,98 <sup>a</sup>	13,76 <sup>b</sup>	12,24 <sup>ab</sup>	
Pos maturação	21,3 <sup>a</sup>	34,74 <sup>a</sup>	31,86 <sup>ab</sup>	20,73 <sup>a</sup>	65,95 <sup>a</sup>	13,31 <sup>b</sup>	13,7 <sup>a</sup>	
<b>Análise de Regressão</b>								
Linear	**	-	**	-	**	**	**	**
Quadrática	ns	-	ns	-	**	**	**	ns
Cúbica	ns	-	ns	-	ns	**	**	ns

\*, \*\*, significativo ao nível de 5% e 1% de probabilidade, respectivamente; ns - não significativo; CV = coeficiente de variação.

O valor médio encontrado para o peso da cajarana foi de 11,7 g, corroborando com Lima 2010, e inferior aos de Rodrigues et al., 2010, e para outras espécies de *spondias* como *Spondias spp.* (umbu-cajá), com médias de 19,03 g e 20,69 g, encontradas por Lima et al., (2002) e Lira Júnior et al., (2005), respectivamente.

O menor peso da cajarana-umbu, foi de 16,7 g para o estágio verde, ocorrendo acréscimos de 11,97%, 21,55% e 27,54% , para os estágios, de vez, maduro e pós maduro, respectivamente. Fato ocorrido provavelmente pela evolução do desenvolvimento fisiológico do fruto. Para Carvalho (1994), inúmeros fatores podem interferir no peso médio dos frutos entre eles o estágio de maturação.

Através da análise de regressão, os dados referentes às avaliações de peso nos quatro estágios de maturação, apresentaram tendência linear com coeficiente de determinação ( $R^2$ ), igual a 0,97 (Figura 1 A).

Os maior diâmetro longitudinal na cajarana foram nos estágios, de vez e pós maduro, apresentando média de 28,43 mm, na cajarana-umbu, com 35,09 mm no estágio verde. Já no diâmetro transversal a cajarana comum obteve média de 26,36 mm no estágio de vez. A cajarana umbu respondeu de forma linear na análise de regressão à variável de diâmetro transversal dentro de quatro estágios de maturação apresentando um coeficiente de determinação ( $R^2$ ), igual a 0,82.

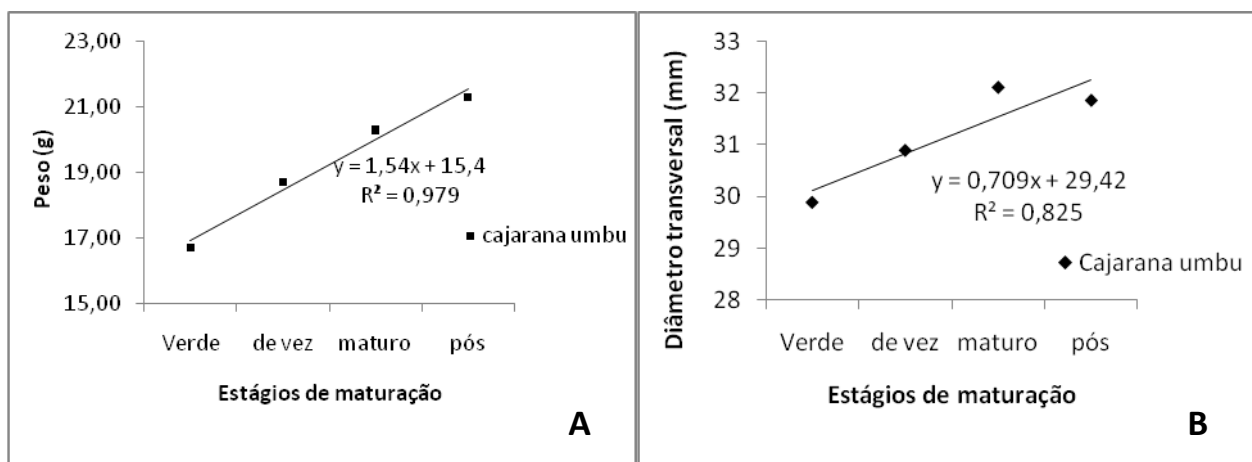


Figura 1. Peso (A) e Diâmetro transversal (B) da cajarana-umbu em quatro estágios de maturação.

O °Brix, encontrado para ambas as variedades dentro dos quatro estágios de maturação, responderam com tendência linear, com  $R^2$  iguais a 0,77 e 0,89, para cajarana e cajarana-umbu, respectivamente. (Figura 2). Os maiores valores encontrados foram de 13,70 e 13,88, no estágio de maturação e pós maduro. Resultados bem superior aos encontrados por Lima (2010) e Canuto et al., (2010) e compatíveis com os encontrado por Lima et al., (2002), que também verificou que a medida que o fruto evoluía para o amadurecimento aumentava-se o teor

de sólidos solúveis. Na caracterização química dos frutos o teor de sólidos solúveis totais é uma medida indireta do teor de açúcares presente no fruto, tendo sido associados ao estágio de maturação do fruto. (SEYMOUR et. al., 1993). Segundo Costa et al., (1998) estudando o aumento Sólidos Solúveis no cajá, afirma que esse aumento está associado à hidrólise do amido durante a maturação, ocorrendo variações de 7 a 12,5% entre o estágio fisiologicamente desenvolvido ao completamente maduro.

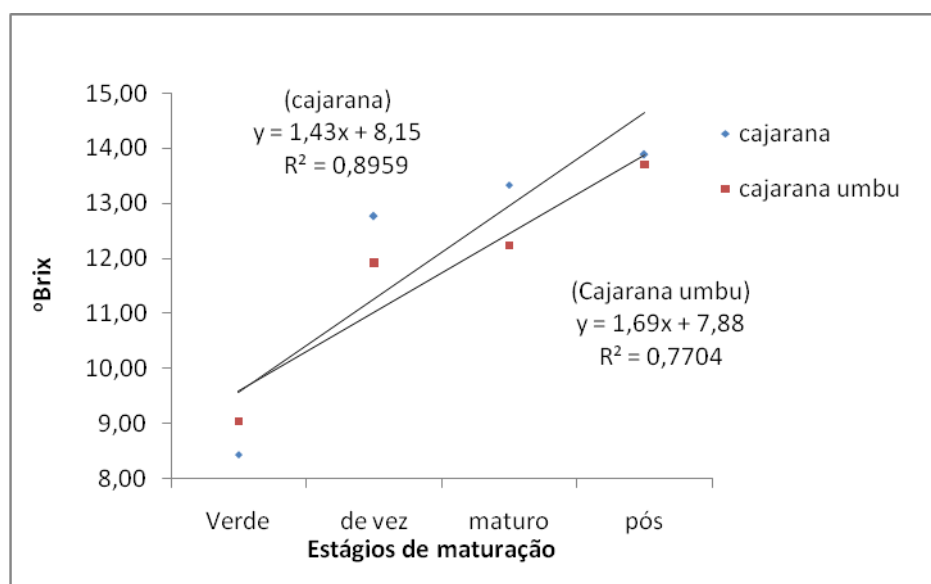


Figura 2. Teor de Sólidos Solúveis Totais (SST) expressos em °Brix em duas variedades de spondias e em quatro estágios de maturação.

As maiores média encontradas na cajarana comum em percentagem do epicarpo, mesocarpo e endocarpo, foram de 24,12%, 61,08% e de 26,68%, dentro dos estágios de vez, maduro e verde, respectivamente.

A cajarana-umbu apresentou resultados de forma diferente, apresentando média de 21,33 % de epicarpo dentro do estágio verde de maturação. Para a percentagem de mesocarpo houve um acréscimo de 8,92%, sendo a menor média encontrada no estágio verde e a maior no

estágio de vez. O endocarpo sofreu uma redução significativa, num valor de 48,68%, do estágio verde (25,94%) para pós-maduro (13,31%). Nos estádio maduro as *spondias* responderam de forma semelhante, sendo para endocarpo 19,66 e 13,76%, o mesocarpo 61,08 e 67,98

%, e epicarpo 19,33 e 18,34%, para cajarana e cajarana umbu, respectivamente. Valores estes que se aproximam aos encontrados por Silva et al.,(2009), e aos observados por Mendes (1990) e Silva et al., (1987), com médias de 68, 10 e 22% de polpa, caroço e casca respectivamente.

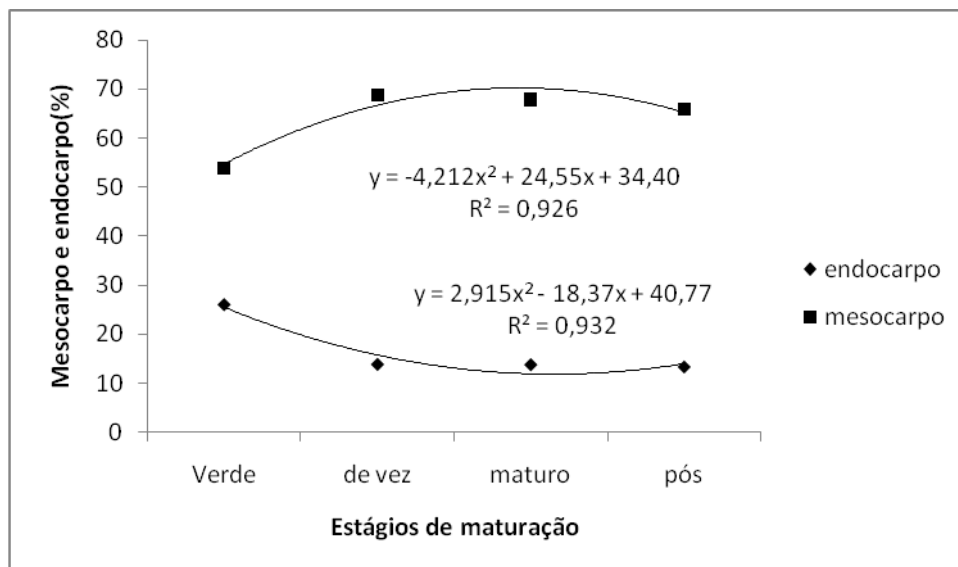


Figura 3. Percentagem de mesocarpo e endocarpo da cajarana umbu em quatro estágios de maturação

## CONCLUSÕES

A cajarana apresenta boas características físicas e sólidos solúveis totais para fins de produção industrial. A cajarana-umbu apresenta-se em melhores condições para consumo *in natura* e/ou para fins de comercialização ou para produção industrial no estágio maduro.

## REFERÊNCIAS

CANUTO, G. A. B.; XAVIER, A. A. O.; NEVES, L. C.; BENASSI, M. de T. **Caracterização físico-química de polpas de frutos da Amazônia e sua correlação com a atividade anti-radical livre.** Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal - SP, v. 32, n. 4, p.1196-1205, Dezembro 2010.

CARVALHO, V. D. Qualidade e conservação pós-colheita de goiabas. **Informe Agropecuário.** Belo Horizonte. v.17, n.179, ago. 1994.

COSTA, N. P. ; FILGUEIRAS, H. A. C. ; ALVES, R. E. ; SILVA, A. Q. da ; OLIVEIRA, A. C. de . **Development and maturation of yellow mombin (*Spondias mombin* L.) in northeast Brazil.** Proceedings Of The Interamerican Society For Tropical Horticulture, v. 42, p. 301-306, 1998.

COSTA, N. P. da; LUZ, T. L. B.; GONÇALVES, E. P.; BRUNO, R. de L. **Caracterização Físico-Químico de**

**frutos de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* ARR.CAM.), colhidos em quatro estádios de maturação.** Revista Biosci. J. Uberlândia, v.20, n.2, p.65-71, May/Aug. 2004.

FERREIRA, P.V. **Estatística aplicada a agronomia.** 3ed. Maceió: EDUFAL, 2000. 422p.

GIACOMETTI, D.C. **Recursos genéticos de frutíferas nativas do Brasil.** In: Simpósio nacional de recursos genéticos de frutíferas nativas, 1992, Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 1993. p. 13- 27.

LIMA, E.D.P.A.; LIMA, C.A.A; ALDRIGUE, M.L.; et al. **Caracterização física e química dos frutos da umbu-cajazeira (*Spondias* spp.) em cinco estádios de maturação, da polpa e néctar.** Revista Brasileira de Fruticultura. Jaboticabal, v. 24, n. 2, p. 338-343, 2002.

LIMA, F. S. Caracterização físico-química e bromatológica da polpa de *Spondias* sp (Cajarana do sertão). **Dissertação.** Pós-Graduação em Ciências Florestais. UFCG/CSTR, Patos - PB. 2010. 64 p.

LIRA Júnior, J.S.; MUSSER, R.S.; MELO, E.A.; et al. **Caracterização física e físico-química de frutos de cajá-umbu (*Spondias* spp.).** Revista Ciência de Tecnologia de Alimentos, Campinas, p. 757-761, out.-dez. 2005.

MENDES, B. V. Umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.): importante fruteira do semi-árido. Mossoró: ESAM, 1990. 66p. (ESAM. Coleção Mossoroense, Série C - v. 554).

RODRIGUES, F. F. G.; NASCIMENTO, E. M. M.; FURTADO, C. A. N.; COSTA, J. G. M. **Análise físico-química de espécies de *spondias* oriundas do cariri cearense**. Caderno de Culturas e Ciência. Ano IV - Vol. 1- Nº 2. 2010

SEYMOUR, G. B.; TAYLOUR, J. E.; TUCKEY, G. A. **Biochemistry of fruit ripening**. London: Chapman e Hall, 1993, 454p.

SILVA, C. M. M. S.; PIRES, I. E.; SILVA, H. D. **Caracterização dos frutos do umbuzeiro**. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1987. 17p. (EMBRAPA-CPATSA. Boletim de Pesquisa, 34).

SILVA, G. G.; MORAIS, P. L. D.; ROCHA, R. H. C.; SANTOS, E. C.; SARMENTO, J. D. A. Caracterização de cajaranazeira em diferentes estádios de maturação. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.11, n.2, p.159-163, 2009