

102

Circular  
TécnicaCruz das Almas, BA  
Dezembro, 2011

## Autores

**Eliseth de Souza Viana**  
Embrapa Mandioca e  
Fruticultura,  
Cruz das Almas, BA  
eliseth@cnpmf.embrapa.br

**Maria Eugenia de  
Oliveira Mamede**  
Universidade Federal da  
Bahia, Salvador, BA.  
mmamede@ufba.br

**Leonardo Dib de  
Carvalho**  
Faculdade Maria Milza,  
Cruz das Almas, BA,  
leodibcarvalho@hotmail.  
com

**Luciana Alves de  
Oliveira**  
Embrapa Mandioca e  
Fruticultura,  
Cruz das Almas, BA  
luciana@cnpmf.embrapa.br

## Processamento de umbu-cajá, variedade suprema, na forma de geleia dietética e convencional

### Introdução

A umbu-cajazeira (*Spondias* sp.), pertencente à família Anarcadiaceae, é nativa das regiões semiáridas do Nordeste e encontra-se difundida principalmente entre os estados do Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí, Pernambuco e Bahia (CARVALHO et al., 2008; NARAIN et al., 2007). Seus frutos apresentam pH que varia entre 2,4 a 3,0 e sabor ácido acentuado, que dificulta o seu consumo in natura (CARVALHO et al., 2008).

Embora seja um fruto ácido, o umbu-cajá apresenta valores de sólidos solúveis de 9,1 °Brix para polpa verde e 11,25 °Brix para polpa madura. Devido à acidez relativamente alta, aroma agradável e rendimento de polpa entre 55% a 65%, essa fruta vem sendo indicada para a elaboração de geleia (MACIEL; GUERRA, 2008).

A geleia é o produto obtido pela cocção das frutas inteiras ou em pedaços da polpa ou do suco de frutas, adicionados de açúcar e água, com subsequente concentração até consistência gelatinosa. Para suprir qualquer deficiência no conteúdo natural de pectina ou de acidez da fruta, é tolerada a adição de acidulantes e pectina, bem como glicose ou açúcar invertido para conferir brilho e evitar a cristalização do produto (JACKIX, 1988).

A tendência do mercado brasileiro de geleias é o lançamento deste produto com baixo teor de açúcar e/ou *diet*. Estes produtos vêm ganhando espaço frente às geleias convencionais (preparadas com sacarose) já que uma parcela da população tem restrição ao consumo de açúcar. Portanto, alguns estudos têm sido realizados visando a desenvolver geleias, utilizando adoçantes como sorbitol, manitol, sucralose, acessulfame K, sacarina, aspartame, esteviosídeo, ciclamato e xilitol em substituição à sacarose (CARDOSO, 1998; NACHTIGALL et al., 2004; NACHTIGALL; ZAMBIAZI, 2006; MOTA, 2007; SILVA; ZAMBIAZI, 2008; YUYAMA et al., 2008; BARCIA et al., 2010).

O xilitol, álcool pentahidroxilado, vem sendo apontado como uma opção de substituição à sacarose, pois apresenta doçura equivalente a este açúcar e valor calórico baixo (BRASIL, 2010a; BOBBIO, 2003). Este poliól apresenta como vantagens não sofrer escurecimento por reação de Maillard, possuir maior estabilidade química, maior resistência à cristalização, maior afinidade por água e menor suscetibilidade à fermentação (MAIA et al., 2008).

Neste documento está apresentada a tecnologia de produção de geleia de umbu-cajá, na forma dietética e convencional, desenvolvida no laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Embrapa Mandioca e Fruticultura.

### Descrição do processo

As etapas de produção das geleias apresentadas nas Figuras 1 e 2 estão também descritas a seguir. O estudo foi conduzido com frutos do acesso Suprema, no estádio de "de vez", já que é o estádio mais comumente encontrado dos frutos nos pontos de venda.

- 1- Os frutos, após a etapa de seleção, foram lavados por três imersões consecutivas em tanques contendo água potável e sanitizados por 15 minutos em solução contendo  $50 \text{ mg L}^{-1}$  de cloro ativo (Figuras 2a e 2b).
- 2- Em seguida a polpa foi obtida em despoldadeira industrial, com peneira de 2,5 mm, e mantida sob congelamento a  $-18 \text{ }^\circ\text{C}$ , até o momento do uso.
- 3- Para as formulações, utilizou-se 50% de sacarose ou xilitol, 50% de polpa (descongelada) e 0,5% de pectina com alto teor de metoxilação em relação ao peso total de geleia a ser produzida. As formulações caracterizaram-se como geleia do tipo extra.
- 4- Misturou-se a polpa de umbu-cajá e parte da sacarose ou xilitol (75%) em tacho aberto esmaltado e procedeu-se a cocção (Figura 2c), com agitação manual contínua, até atingir  $60 \text{ }^\circ\text{Brix}$ , medido por meio de refratômetro.
- 5- Misturou-se a pectina à sacarose ou xilitol (25%) e dissolveu-se em água a  $80 \text{ }^\circ\text{C}$ , sob agitação constante. Em seguida adicionou-se esta solução aos demais ingredientes e procedeu-se a concentração das geleias até valores entre 62 e  $65,5 \text{ }^\circ\text{Brix}$  (Figura 2d), medidos por meio de refratômetro.
- 6- Envasou-se o produto em temperatura superior a  $85 \text{ }^\circ\text{C}$  em embalagens de vidro previamente esterilizadas em água a  $100 \text{ }^\circ\text{C}$  por 30 minutos (Figuras 2e, 2f e 2g). Deixou-se 10% de espaço livre entre a geleia e a borda do vidro para a formação do vácuo (Figura 2h).
- 7- Após o envase, os recipientes foram mantidos em repouso à temperatura ambiente, até o completo resfriamento (Figura 2h).
- 8- As embalagens foram rotuladas e acondicionadas em caixas de papelão em local ventilado, e seco.

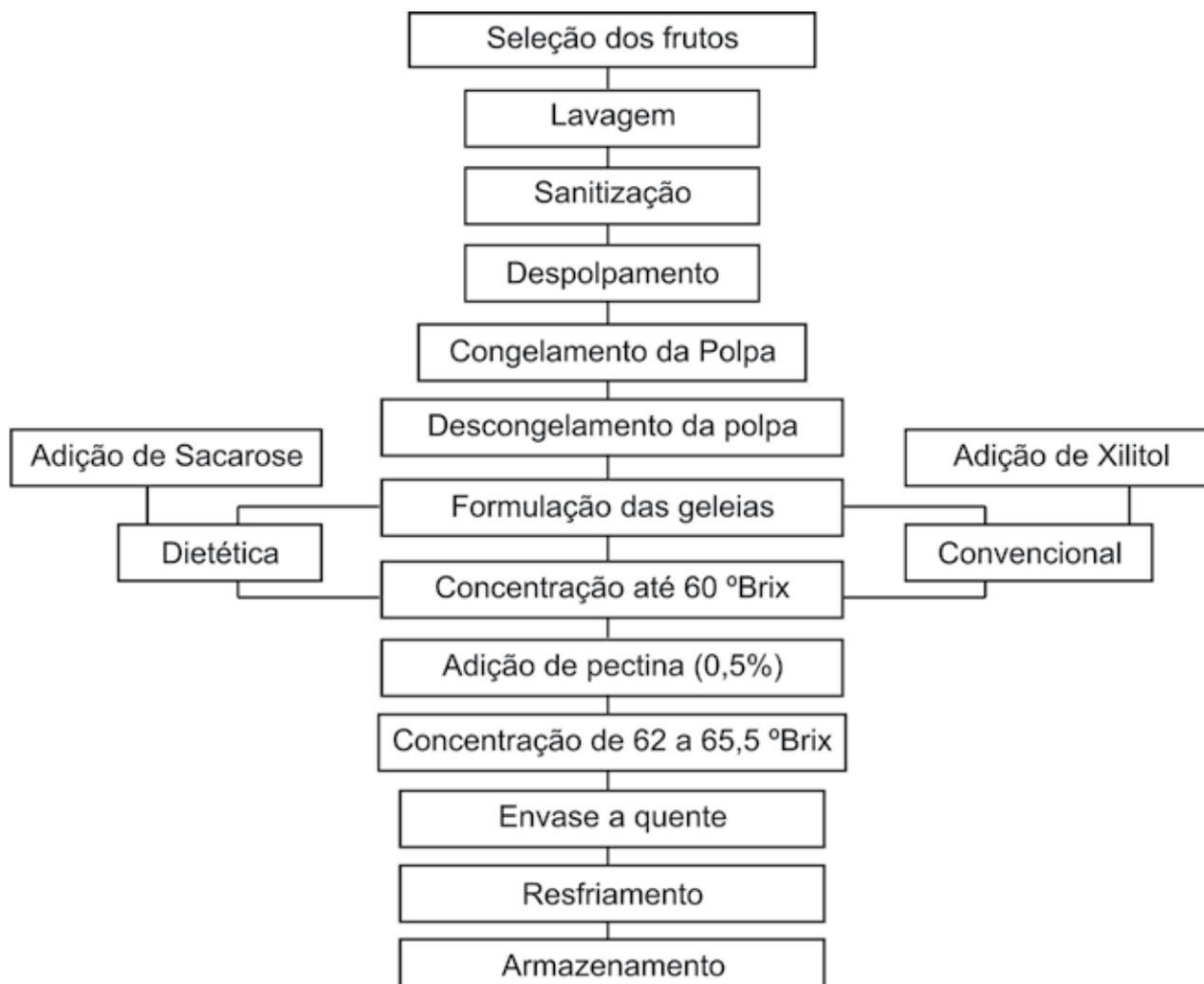
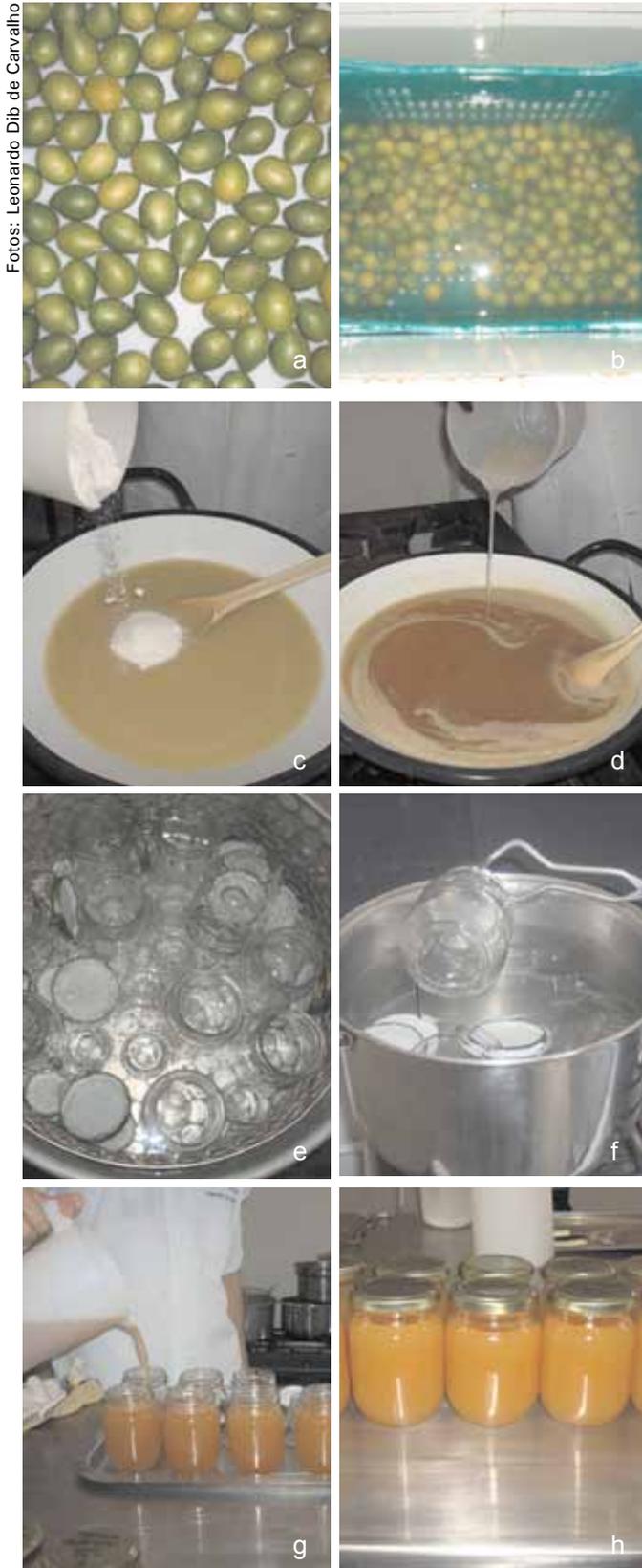


Figura 1. Fluxograma de produção de geleia de umbu-cajá convencional e dietética.



**Figura 2.** Etapas de produção de geleia de umbu-cajá: (a) frutos selecionados, (b) sanitização ( $50 \text{ mg L}^{-1}$  de cloro ativo por 15 minutos), (c) homogeneização da polpa de umbu-cajá e parte da sacarose ou xilitol, (d) adição da pectina e do restante da sacarose ou xilitol, (e) esterilização das embalagens em água a  $100 \text{ }^\circ\text{C}$  por 30 minutos, (f) remoção das embalagens após o tempo de esterilização, (g) envase da geleia e (h) produto finalizado.

## Caracterização física e físico-química das geleias

As análises físicas e físico-químicas foram realizadas nas geleias dietética e convencional na mesma semana em que foram preparadas. A acidez titulável (% de ácido cítrico), o teor de sólidos solúveis ( $^\circ\text{Brix}$ ), o pH, as cinzas (%) e a umidade (%) foram determinados de acordo com o IAL (2005) e o teor de proteína, pelo método de Kjeldahl (BRASIL, 2006). A análise de lipídeos totais foi realizada pelo método de Bligh e Dyer (IAL, 2005). Por espectrofotometria, determinou-se o conteúdo de açúcares totais (% de glicose) (NELSON, 1944; SOMOGYI, 1945), sendo que a etapa de hidrólise ácida para o açúcar total foi realizada segundo o IAL (2005). A partir dos teores dos componentes energéticos calculou-se o valor calórico dos produtos, segundo BRASIL (2010a).

O perfil de cor das geleias foi determinado por meio do colorímetro Minolta, modelo CR400, utilizando iluminante  $D_{65}$ . As coordenadas  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ,  $C^*$  e  $h^*$ ; que significam respectivamente luminosidade, tonalidade de verde/vermelho, tonalidade de azul/amarelo, cromaticidade ou saturação e ângulo de cor, foram medidas.

## Análise sensorial

As geleias foram avaliadas por 50 julgadores não treinados, quanto aos atributos: aparência, cor, aroma, sabor e textura, utilizando-se escala hedônica estruturada de 9 pontos: (1 = desgostei muitíssimo; 2 = desgostei muito; 3 = desgostei moderadamente; 4 = desgostei ligeiramente; 5 = nem gostei e nem desgostei; 6 = gostei ligeiramente; 7 = gostei moderadamente; 8 = gostei muito; 9 = gostei muitíssimo). Para a intenção de compra utilizou-se uma escala estruturada de 5 pontos: (1 = eu certamente compraria; 2 = eu provavelmente compraria; 3 = tenho dúvida se compraria ou não; 4 = eu provavelmente não compraria; 5 = eu certamente não compraria). As amostras foram apresentadas aos consumidores em copos descartáveis de 50 mL codificadas com três dígitos, acompanhadas de biscoitos do tipo água e sal.

## Resultados e discussão

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados da composição físico-química das geleias desenvolvidas. Os teores de acidez titulável, umidade, cinzas,

lipídeos e proteínas das geleias elaboradas com sacarose foram próximos aos da preparada com xilitol. A geleia dietética apresentou maior pH e menor teor de sólidos solúveis e valor energético. Os baixos teores de açúcares totais verificados na geleia com xilitol são provenientes dos açúcares do fruto e resultaram em um produto de menor valor calórico. Verificou-se que a redução do valor calórico da geleia dietética foi de aproximadamente 91% em relação à convencional. Esses percentuais de redução são semelhantes aos encontrados por Yuyama et al. (2008) em geleia dietética de cubiu (97% de redução no valor energético). Nachtigall et al. (2004) trabalharam com geleias *light* de amora-preta e verificaram redução entre 46,28% e 47,56% (sucralose). Granada et al. (2005), observaram a redução de 33,46% a 36,61% em geleias *light* de abacaxi (sucralose). Barcia et al. (2010) encontraram redução no valor calórico, variando de 25,9% a 37,9% em geleias de jambolão, utilizando quatro tipos de edulcorantes de forma isolada e combinada (sacarina, ciclamato, acessulfame K e esteviosídeo).

De acordo com as Portarias SVS/MS 27, de 13 de janeiro de 1998 e SVS/MS 29, de 13 de janeiro de 1998 (BRASIL, 2010b; c), o termo *light* é utilizado para alimentos com valor calórico reduzido, sendo este no mínimo 25% do convencional, e o *diet*, em alimentos especialmente formulados ou processados, adequados à utilização em dietas, atendendo às necessidades de pessoas em condições metabólicas e fisiológicas específicas. Dessa forma, as geleias preparadas com xilitol podem ser denominadas *diet* e recomendadas para indivíduos com restrição de açúcares.

A cor é uma qualidade visual importante nos produtos alimentícios. Na Tabela 1 são apresentados os resultados obtidos nas análises de cor das diferentes geleias elaboradas. Para o componente L\*, foi encontrado valores entre 20,00 e 25,06, caracterizando cores mais escuras, uma vez que L\* varia de zero (preto puro) a 100 (branco puro). A geleia elaborada com sacarose (convencional) apresentou valores de L\* inferiores comparada à elaborada com xilitol (dietética). Esse fato pode ser explicado pela caramelização do açúcar com consequente escurecimento do produto (JACKIX, 1988). Esses valores ficaram abaixo dos encontrados por Martins et al. (2007), trabalhando com doce em massa de umbu verde e maduro (40,23 a 47,99 e 42,23 a 42,92, respectivamente), indicando haver um menor escurecimento no processo de obtenção das geleias, deste estudo.

**Tabela 1.** Composição física e físico-química das geleias convencional e dietética de umbu-cajá produzidas com frutos da cultivar Suprema.

Características avaliadas	Geleia	
	Convencional	Dietética
pH	2,37	2,68
Sólidos solúveis (°Brix)	65,08	62,83
Acidez titulável (% de ácido cítrico)	0,73	0,66
Umidade (%)	28,76	28,27
Cinzas (%)	0,25	0,24
Lipídeos (%)	0,08	0,08
Proteínas (%)	0,53	0,47
Açúcares Totais (% de glicose)	57,06	4,57
Valor Energético (Kcal / 100 g)	231,07	20,85
L*	20,00	25,06
a*	0,66	1,25
b*	4,39	3,18
C*	4,44	3,42
h*	81,40	68,54

A coordenada a\* apresentou valores positivos, entre 0,66 e 1,25, o que sugere uma variação da cor para o vermelho, porém com pouca intensidade. Os valores da coordenada b\*, situaram-se entre 3,18 a 4,39, indicando maior tendência ao amarelo devido aos valores maiores de b\* em relação a a\*. Diferentemente de Martins et al. (2007), que encontraram maiores valores de a\* e b\* para o doce em massa de umbu verde e maduro, indicando maiores intensidades de vermelho e amarelo, respectivamente.

A geleia convencional apresentou valores maiores de cromaticidade (C\*), ou seja, a pureza da cor foi maior nesta formulação. O ângulo de cor h\* variou de 68,54° a 81,40°, indicando proximidade da tonalidade amarela (90°).

Considerando todos os atributos avaliados, as geleias convencional e dietética receberam notas entre 5,9 e 7,3, estando entre os termos hedônicos "gostei ligeiramente" e "gostei moderadamente", o que demonstra que ambas as formulações foram bem aceitas pelos julgadores (Tabela 2). A geleia dietética obteve maiores notas para os atributos aparência e cor (7,18 e 7,30). Contrariamente, para os atributos sabor e textura, os escores obtidos foram menores (6,8 e 6,8) para esta geleia.

As menores notas foram atribuídas para o aroma (6,5 e 5,9), nas duas formulações de geleias. Yuyama et al. (2008) desenvolveram geleias dietética e convencional de cubiu e obtiveram aceitação global de 97,06% para ambas as geleias e aceitabilidade de 85,62% para a geleia com xilitol e 81,05% para geleia com sacarose, entretanto não houve diferença significativa em nível de 5% de significância, confirmando dessa forma, a similaridade entre as geleias com xilitol e com sacarose.

**Tabela 2.** Valores médios para os atributos aparência, cor, aroma, sabor e textura de geleias convencional e dietética de umbu-cajá produzidas com frutos da cultivar Suprema.

Amostra	Aparência	Cor	Aroma	Sabor	Textura
Convencional	6,98	6,88	6,52	7,22	7,22
Dietética	7,18	7,30	5,90	6,80	6,80

Quanto à intenção de compra, observou-se que as geleias convencional e dietética apresentaram 70% e 52% de intenção de compra, respectivamente, somando-se os termos “eu certamente compraria” e “eu provavelmente compraria”. Esse resultado evidencia um potencial de mercado para os dois tipos de geleias desenvolvidos, além do atendimento a uma faixa da população com restrição ao uso da sacarose que busca este tipo de produto.

## Considerações finais

Os frutos da umbu-cajazeira mostraram-se promissores para a elaboração de geleias convencional e dietética. O uso do xilitol na elaboração da geleia de umbu-cajá mostrou-se satisfatório por resultar em um produto com características de geleia e com sabor similar ao do produto convencional, com baixo valor energético, permitindo sua indicação tanto para diabéticos como para indivíduos em dieta com restrição calórica.

Desde que produzido com Boas Práticas de Fabricação, o produto tem validade de quatro meses.

## Referências

BARCIA, M. T.; MEDINA, A. L.; ZAMBIAZI, R. C. Características físico-químicas e sensoriais de geleias de jambolão. *Boletim do CEPPA*. Curitiba, v.28, n.1, p.25-36, 2010.

BOBBIO, F. O.; BOBBIO P. A. **Introdução à química de alimentos**. 3. ed. São Paulo: Livraria Varela, 2003.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Resolução – RDC nº 360**, de 23 de dezembro de 2003. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2003/rdc/360\\_03rdc.ht](http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2003/rdc/360_03rdc.ht)>. Acesso em: mar. 2010a.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Portaria SVS/MS 27**, de 13 de janeiro de 1998. Disponível em: <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=97>>. Acesso em: mar. 2010b.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Portaria SVS/MS 29**, de 13 de janeiro de 1998. Disponível em: <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=17213&word=>>>. Acesso em: mar. 2010c.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 68, de 12/12/2006. Métodos analíticos oficiais físico-químicos para controle de leite e produtos lácteos, **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 4 dez. 2006. Seção I, p. 8. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/servlet/VisualizarAnexo?id=1802>>. Acesso em: 4 ago. 2010.

CARDOSO, M. H. **Processamento de suco semi-clarificado e de geleia de banana “light” em calorias**. 256 f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Engenharia de Alimentos, Campinas, 1998.

CARVALHO, P. C. L.; RITZINGER, R.; SOARES FILHO, W. S.; LEDO, C. A. S. Características morfológicas, físicas e químicas de frutos de população de umbu-cajazeira no Estado da Bahia. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.30, n.1, p.140-147, 2008.

GRANADA, G. G.; ZAMBIAZI, R. C.; MENDONÇA, C. R. B.; SILVA, E. Caracterização física, química, microbiológica e sensorial de geleias *light* de abacaxi. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.25, p.629-635, 2005.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2005. 1018 p.

JACKIX, M. H. **Doces, geleias e frutas em calda**. Campinas: Unicamp, 1988. (Coleção Ciência e Tecnologia ao alcance de todos. Série Tecnologia de Alimentos).

MACIEL, M. I. S.; GUERRA, I. C. S. Usos e aplicações de *Spondias*: processamento e industrialização. In: LEDERMAN, I. E.; LIRA JUNIOR, J. S.; SILVA JUNIOR, J. F. (Ed.). **Spondias no Brasil**: umbú, cajá e espécies afins. Recife: Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária; IPA; UFRPE, 2008. p. 167-173.

MAIA, M. C. A.; GALVAO, A. P. G. L. K.; DELLA MODESTA, R. C.; PEREIRA JUNIOR, N. Avaliação sensorial de sorvetes à base de xilitol. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.28, p.146-151, 2008.

MARTINS, M. L. A.; BORGES, S. V.; DELIZA, R.; CASTRO, F. T.; CAVALCANTE, N. B. Características de doce em massa de umbu verde e maduro e aceitação pelos consumidores. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, n.9, p.1329-1333, 2007.

MOTA, R. V. Características químicas e aceitabilidade de geleias de amora-preta de baixo teor de sólidos solúveis. **Brazilian Journal of Food Technology**. v.10, n.2, p.116-121, 2007.

NACHTIGALL, A. M.; SOUZA, E. L.; MALGARIM, M. B.; ZAMBIAZI, R. C. Geleias *light* de amora-preta. **Boletim do CEPPA**. Curitiba, v.22, n.2, p.337-354, 2004.

NACHTIGALL, A. M.; ZAMBIAZI, R. C. Geleias de hibisco com reduzido valor calórico: características sensoriais. **Boletim do CEPPA**. Curitiba, v.24, n.1, p.47-58, 2006.

NARAIN, N.; GALVÃO, M. S.; MADRUGA, S. M. Volatile compounds captured through purge and trap technique in cajá-umbu (*Spondias* sp.) fruits during maturation. **Food Chemistry**, v.102, p. 726-731, 2007.

NELSON, N. A photometric adaptation of the Somogyi method for the determination of glucose. **Journal of Biological Chemistry**, v.153, p.375-378, 1944.

SILVA, A. F. R.; ZAMBIAZI, R. C. Aceitabilidade de geleias convencional e *light* de abacaxi obtidas de resíduos da agroindústria. **Boletim do CEPPA**, v.26, n.1, p.1-8, 2008.

SOMOGYI, M. A new reagent for the determination of sugar. **The Journal of Biological Chemistry**, Baltimore, v. 160, n. 1, p. 61-68, set., 1945.

YUYAMA, L. K. O.; PANTOJA, L.; MAEDA, R. N.; AGUIAR, J. P. L.; SILVA, S. B. Desenvolvimento e aceitabilidade de geleia dietética de cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.2, n. 4, p. 929-934, 2008.

### Circular Técnica, 102

**Embrapa Mandioca e Fruticultura**  
Endereço: Rua Embrapa, s/n, Caixa Postal 07,  
44380-000, Cruz das Almas - Bahia  
Fone: (75) 3312-8000  
Fax: (75) 3312-8097  
E-mail: sac@cnpmf.embrapa.br

1ª edição  
(2011): online

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



### Comitê de publicações

**Presidente:** Aldo Vilar Trindade.  
**Vice-Presidente:** Ana Lúcia Borges  
**Secretária:** Maria da Conceição P. Borba dos Santos  
**Membros:** Cláudia Fortes Ferreira, Edson Perito Amorim, Fernando Haddad, Herminio Souza Rocha, Marcio Eduardo Canto Pereira, Paulo Ernesto Meissner Filho  
**Membro suplente:** Augusto César Moura da Silva  
**Membro convidado:** Sônia Maria Sobral Cordeiro

### Expediente

**Supervisão editorial:** Ana Lúcia Borges  
**Revisão de texto:** Marcio Eduardo Canto Pereira  
Ronielli Cardoso Reis  
**Revisão gramatical:** Cristiane Almeida Santana da Costa  
**Editoração:** Anapaula Rosário Lopes