

## Potencialidades do Fruto do Umbuzeiro para a Agroindústria de Alimentos



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Semiárido  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

## ***Documentos 270***

# **Potencialidades do Fruto do Umbuzeiro para a Agroindústria de Alimentos**

*Clívia Danúbia Pinho da Costa Castro  
Ana Cecília Poloni Rybka*

Embrapa Semiárido  
Petrolina, PE  
2015

Esta publicação está disponibilizada no endereço:

<https://www.embrapa.br/fale-conosco/sac>

**Exemplares da mesma podem ser adquiridos na:**

**Embrapa Semiárido**

BR 428, km 152, Zona Rural

Caixa Postal 23 56302-970 Petrolina, PE

Fone: (87) 3866-3600 Fax: (87) 3866-3815

### **Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: Flávio de França Souza

Secretária Executiva: Lúcia Helena Piedade Killl

Membros: Alessandra Monteiro Salviano

Diana Signor Deon

Fernanda Muniz Bez Birolo

Francislene Angelotti

Gislene Feitosa Brito Gama

José Maria Pinto

Juliana Martins Ribeiro

Mizael Félix da Silva Neto

Pedro Martins Ribeiro Júnior

Rafaela Priscila Antonio

Roseli Freire de Melo

Salette Alves de Moraes

Supervisor editorial: Sidinei Anuniação Silva

Revisor de texto: Sidinei Anuniação Silva

Normalização bibliográfica: Sidinei Anuniação Silva

Fotos da capa: Fernanda Muniz Bez Birolo

Editoração eletrônica: Nivaldo Torres dos Santos

**1ª edição** (2015): Formato digital

### **Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

É permitida a reprodução parcial do conteúdo desta publicação desde que citada a fonte.

**CIP - Brasil. Catalogação na publicação**

**Embrapa Semiárido**

---

Castro, Clívia Danúbia Pinho da Costa.

Potencialidades do fruto do umbuzeiro para a agroindústria de alimentos / por Clívia Danúbia Pinho da Costa Castro, Ana Cecília Poloni Rybka. – Petrolina: Embrapa Semiárido, 2015.

19 p. il. (Embrapa Semiárido. Documentos, 270).

1. Fruta tropical. 2. Spondias tuberosa. 3. Processamento. I. Castro, Clívia Danúbia Pinho da Costa. II. Rybka, Ana Cecília Poloni. III. Título. IV. Série.

CDD 634.44

© Embrapa 2015

# **Autores**

## **Clívia Danúbia Pinho da Costa Castro**

Tecnóloga de Alimentos, D.Sc. em Tecnologia de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

## **Ana Cecília Poloni Rybka**

Engenheira de Alimentos, D.Sc. em Ciência de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

# Apresentação

O fruto umbuzeiro, espécie nativa do Bioma Caatinga, cujo extrativismo mobiliza milhares de famílias de agricultores na época de safra durante os meses de chuva e tem dado lugar a novas formas de aproveitamento cujo impacto mais evidente é a possibilidade de gerar renda durante todo o ano.

O umbu é muito perecível, o que limita a comercialização in natura para mercados consumidores distantes das áreas de produção. Por consequência, as pessoas envolvidas na coleta e nos meios tradicionais de vendas nas feiras livres e ruas de cidades da região, obtém rendimentos pouco expressivos.

O processamento dos frutos e sua transformação em polpa, suco, doces, geleias entre outros, abre perspectivas para desenvolvimento social e econômico de grande quantidade de agricultores e de suas comunidades. O sabor é mais um apelo à elaboração de produtos derivados e de maior durabilidade, adequado para se inserir em tendência de mercado de produtos naturais.

As informações veiculadas nesta publicação apresentam um conjunto de alternativas para a elaboração de derivados do umbu. Alguns já conhecidos e amplamente consumidos em nichos de mercados da União Europeia. Trata-se, portanto, de uma contribuição para agricultores familiares, agregando valor ao umbuzeiro, uma espécie endêmica da Caatinga e símbolo da resiliência ao ambiente Semiárido do Brasil.

*Pedro Carlos Gama da Silva*  
Chefe-Geral da Embrapa Semiárido

# Sumário

<b>Introdução</b> .....	9
<b>Produção e Consumo</b> .....	10
<b>Características Químicas e Físico-químicas</b> .....	11
<b>Utilização do Fruto</b> .....	13
<b>Aproveitamento dos Resíduos</b> .....	14
<b>Considerações Finais</b> .....	15
<b>Referências</b> .....	15

# Potencialidades do Fruto do Umbuzeiro para a Agroindústria de Alimentos

*Clívia Danúbia Pinho da Costa Castro; Ana Cecília Poloni Rybka*

## Introdução

O umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.) é uma espécie exclusiva do Brasil e típica das caatingas do Nordeste (MAIA-SILVA et al., 2012). Pertence à família *Anacardiaceae* e ao gênero *Spondias*, formado por 18 espécies frutíferas tropicais bastante exploradas pelo extrativismo (LEDERMAN et al., 2008).

Durante o período de seca, o umbuzeiro perde as suas folhas e passa por um estado de dormência assegurado pelos xilopódios ou raízes tuberosas que são capazes de armazenar água e nutrientes para a sobrevivência da planta (ARAÚJO et al., 2000; SANTOS, 1997). Em geral, a floração tem início um pouco antes das chuvas, quando a planta ainda se apresenta desfolhada; enquanto a frutificação ocorre no período chuvoso e dura cerca de 2 meses. Do início da frutificação até a maturação completa dos frutos, passam-se, em média, 125 dias (BARRETO; CASTRO, 2010).

Apesar da rápida sazonalidade e perecibilidade do fruto (MATA et al., 2005), a atividade gerada pela colheita extrativista do umbu tem grande importância econômica para a população rural do Semiárido, pois os umbuzeiros produzem os frutos que constituem fonte de alimentação e renda para muitas famílias, incluindo a utilização na merenda escolar (BARRETO; CASTRO, 2010; SILVA et al., 1987).

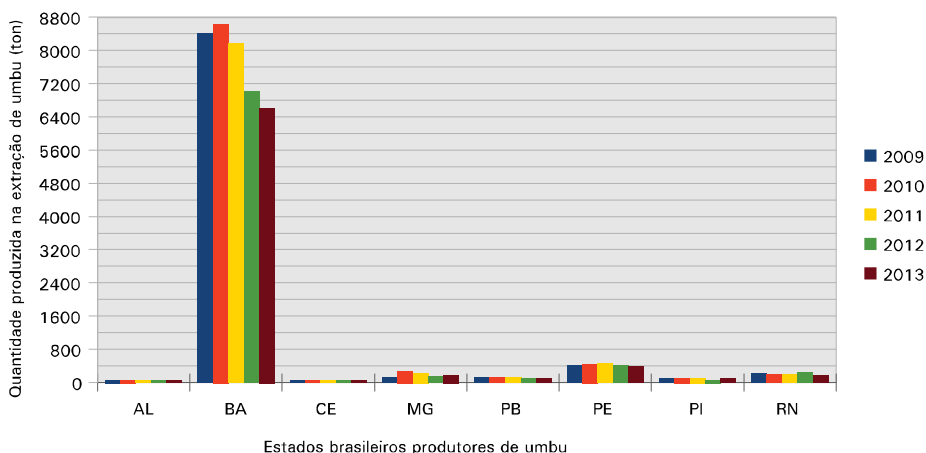
O umbu se destaca dentre as frutas do Semiárido brasileiro pela identidade cultural, atividade social e econômica entre os agricultores familiares. Algumas vezes, o aproveitamento das propriedades do umbu é comprometido pelo simples desconhecimento de suas potencialidades e pela não aplicação de tecnologias adequadas pelos produtores. Paralelamente, frutas pouco conhecidas e com potencial em compostos bioativos são frequentemente investigadas, visto a tendência na formulação de produtos saudáveis e com sabores exóticos. Neste contexto, o umbu é uma fruta que

vem despertando interesse em sua caracterização.

A Embrapa vem realizando diversas pesquisas com o objetivo de viabilizar soluções para o cultivo e o beneficiamento da espécie. Dentre os trabalhos sobre o cultivo do umbuzeiro em escala comercial, recomenda-se o processo por enxertia como método de propagação; além de intensa investigação sobre o uso como porta-enxerto de outras espécies do gênero *Spondias* (ARAÚJO et al., 2000; SOUZA, 1998). Outras pesquisas têm sido divulgadas quanto à conservação pós-colheita (ARAÚJO et al., 2009; SILVA et al., 2009), ao processamento (AZOUBEL; SILVA, 2006; CARVALHO et al., 2014; CONCEIÇÃO et al., 2014) e às propriedades funcionais do umbu (RIBEIRO et al., 2015; RYBKA; BIASOTO, 2012). Para enfatizar seu potencial na agroindústria, este trabalho reuniu informações técnicas e científicas sobre as possibilidades de utilização do fruto do umbuzeiro no desenvolvimento de produtos alimentícios.

## Produção e Consumo

A maior parte da produção do umbu ocorre na região Nordeste do Brasil (Figura 1). Em 2013, a safra estimada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) registrou uma produção de 7.561 toneladas de umbu (IBGE, 2013). Do total anual produzido entre 2009 a 2013, o



**Figura 1.** Produção brasileira de umbu de 2009 a 2013, segundo estimativa do IBGE. Fonte: IBGE (2013).



Estado da Bahia lidera a produção com mais de 87%.

Considerando-se que uma planta adulta produza, em média, 15 mil frutos por ano, com peso de 10 g a 20 g por fruto, estima-se que durante a safra, a produção de um umbuzeiro alcance aproximadamente 300 kg de frutos (BARRETO; CASTRO, 2010).

Por ser um fruto climatérico, a comercialização ocorre com a casca ainda verde para suportar o transporte e a distribuição, tornando-se maduros após 2 a 3 dias em condições ambiente (BARRETO; CASTRO, 2010). Sob armazenamento controlado a 12 °C, os frutos do umbuzeiro podem manter a vida útil por cerca de 14 dias, tempo suficiente para se fazer seu transporte para o mercado interno (CAMPOS, 2007). Contudo, nesta mesma temperatura, poderá haver riscos de danos pelo frio (SILVA et al., 2009).

A alta perecibilidade do fruto e as poucas opções de estocagem adequada na região semiárida dificultam a distribuição do fruto in natura para outras regiões. Assim, estima-se que, da produção total do umbuzeiro, 66% é comercializada quando o fruto encontra-se no estágio verde. Nos demais estádios, os frutos são, geralmente, aproveitados na elaboração de doces e bebidas (CAVALCANTI et al., 2000). Para diferenciar os estádios de maturação, os frutos são visualmente classificados pela cor e firmeza da polpa em: 1) verde – frutos com coloração externa totalmente verde e polpa muito firme; 2) “de vez” – frutos com coloração externa parcialmente verde e polpa firme; 3) maduro – frutos com coloração externa verde com tendência ao amarelo e polpa firme; 4) maturação avançada – frutos muito maduros, colhidos do solo e com polpa mole (COSTA et al., 2004).

## **Características Químicas e Físico-químicas**

Há uma grande variedade de espécies de umbu que se diferenciam pela cor, sabor, peso e características químicas como: acidez, sólidos solúveis e vitaminas (EMBRAPA, 2012). A variação fenotípica indica a existência de alta variabilidade genética entre a família, manifestada principalmente no peso médio do fruto, que varia de 5,5 g a 130 g (BARRETO; CASTRO, 2010; CAMPOS, 2007).

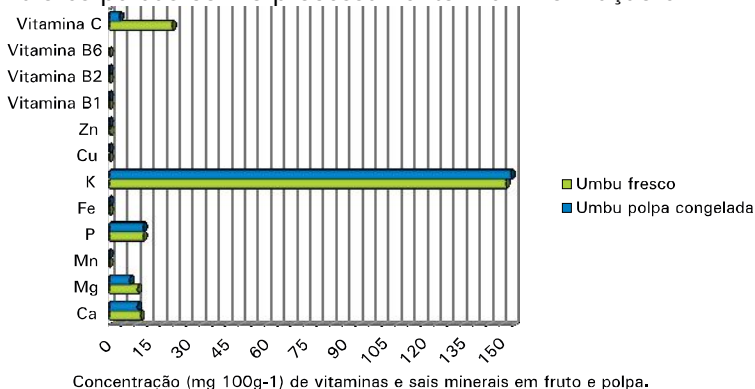
Com relação à porcentagem de polpa, Costa et al. (2004) verificaram que o rendimento é maior no estágio maduro (69%) em comparação ao estágio verde (59%). O fruto no estágio maduro apresenta as

características adequadas para a indústria, por causa do maior peso e tamanho, quando comparado aos demais estádios de maturação.

Entretanto, para os agricultores familiares, o maior rendimento acontece quando o fruto é utilizado no estágio verde, pois o tratamento térmico dos frutos, antes da obtenção da polpa, resulta em maiores perdas de polpa proveniente do fruto maduro. O processamento doméstico para a extração da polpa favorece outras características físico-químicas do umbu. Segundo Campos (2007), o aquecimento promove aumento significativo nos níveis de fenóis totais e redução de nitrato, presentes tanto na polpa como na casca do fruto.

A acidez e o teor de sólidos solúveis também são características importantes para a indústria de alimentos. Assim como ocorre com a maioria dos frutos tropicais, o umbu apresenta uma relação direta entre o teor de sólidos solúveis e o seu estágio de maturação. Do estágio verde ao de maturação avançada observa-se: aumento de sólidos solúveis de 7,0 ° Brix a 12,3 ° Brix; redução do teor de ácido cítrico de 4,5 g/100 g a 0,88 g/100 g, redução de ácido ascórbico de 41,9 mg/100 mL a 8,5 mg/100 mL e pouca variação no pH, em torno de 2,89 (CAMPOS, 2007). Tais características potencializam a ação do fruto verde como conservante, podendo ser utilizado, por exemplo, para reduzir o pH em bebidas.

Segundo a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS, 2011), além da vitamina C é possível encontrar as vitaminas B1, B2 e B6 nos frutos do umbuzeiro. Dentre os minerais, o potássio é o de maior concentração seguido do fósforo, cálcio, magnésio, zinco, ferro, cobre e manganês. Na Figura 2, compara-se os teores de vitaminas e sais minerais analisados no fruto fresco e na polpa congelada de umbu. Neste comparativo, percebe-se que a vitamina C é o componente que sofre maiores perdas com o processamento. Tal informação é



**Figura 2.** Comparativo da concentração (mg 100g<sup>-1</sup>) de vitaminas e sais minerais em umbu fresco e na polpa congelada.

Fonte: Universidade Estadual de Campinas (2011).

importante quando se pretende desenvolver um produto à base de umbu com a manutenção de suas propriedades nutricionais.

Além do potencial nutritivo, têm-se estudado o potencial fitoquímico do umbu por meio da análise da sua capacidade antioxidante, assim como pela determinação dos compostos bioativos responsáveis por esta propriedade. Dentre os compostos encontrados tanto no fruto in natura, quanto na polpa comercial de umbu, Genovese et al. (2008) destacam: ácido ascórbico, flavonoides e ácido elágico. Melo e Andrade (2010) classificaram como fraca a capacidade antioxidante da polpa dos frutos, porque o potencial de sequestro do radical DPHH (2,2-difenil-1-picrilhidrazil) foi menor do que 60%. Pelo método ABTS (2,2-azinobis-[3-etil-benzotiazolin-6-ácido sulfônico]), Dantas Júnior et al. (2008) concluíram que a polpa de frutos do umbuzeiro apresentou elevada capacidade antioxidante (10,23  $\mu\text{M}$  a 30,04  $\mu\text{M}$  de antioxidante sintético<sup>1</sup> /g de polpa), além de inibição da oxidação de 87,74%, comparado ao antioxidante sintético. Contudo, não atribui este resultado a apenas um composto específico, mas ao sinergismo entre alguns compostos presentes no fruto.

## Utilização do Fruto

Regionalmente, o umbu é consumido in natura ou na forma de doces e bebidas. Dentre esses produtos destacam-se os de maior consumo: a geleia, o doce em pasta e a umbuzada, bebida tradicional do Nordeste, elaborada a partir do fruto verde e, por esta razão, é obtida apenas no período de safra do fruto (MATA et al., 2005). Muitos outros produtos podem ser obtidos do umbu como a cerveja recentemente lançada por uma cooperativa de agricultores de base familiar e uma cervejaria (BAHIA, 2015). Na Tabela 1 são agrupados alguns produtos elaborados a partir deste fruto, como resultado de pesquisas científicas ou ainda de práticas artesanais.

A viabilidade econômica da comercialização do fruto beneficiado, ao invés de apenas do fruto fresco, estimula a elaboração de diversos produtos pelos agricultores familiares e comunidades tradicionais (CAVALCANTI; RESENDE, 2007).

Para Costa et al. (2004), o fruto do umbuzeiro apresenta boas características físicas e químicas para a industrialização na forma de sucos, néctares, geleias e outros. Dentre as demandas de pesquisa, Folegatti et al. (2003) sugerem a adequação de tecnologias convencionais e o desenvolvimento de novas formas de processamento desta fruta. Para Mata et al. (2005), a utilização do fruto por meio de um processo de secagem adequado para a obtenção de um produto em pó, é uma prática viável, pois

<sup>1</sup>Composição do antioxidante sintético: 6-hydroxy-2,5,7,8-tetramethylchroman-2-carboxylic acid.

**Tabela 1.** Produtos derivados do umbu, segundo métodos de pesquisa e práticas artesanais.

Produto	Referência(s)
Barra de cereal	Azoubel et al. (2008)
Doce em massa	Cavalcanti et al. (2000)
Estruturado	Carvalho et al. (2014); Oliveira et al. (2008)
Fruta cristalizada	Lima e Vasconcelos (2009)
Geleia	Cavalcanti e Anjos (2004)
Iogurte	Queiroga et al. (2011)
Leite fermentado	Garcia e Travassos (2012)
Licor	Amorim et al. (2009)
Mousse	Cavalcanti et al. (2007a)
Néctar misto	Mattietto et al. (2007)
Polpa congelada	Ferreira et al. (2000)
Polpa em pó	Mata et al. (2005)
Suco	Anjos et al. (2002)
Umbuzada	Cavalcanti et al. (2007b)
Vinagre	De Paula et al. (2012)
Vinho	Gomes et al. (2010)

este poderá ser utilizado no desenvolvimento de possíveis subprodutos, proporcionando sua comercialização para atender a demanda do mercado.

## **Aproveitamento dos Resíduos**

Considerando-se o peso total do fruto, o rendimento em resíduos apresenta, em média, 22% de casca e 10% de caroço (SILVA et al., 1987).

A pectina presente na casca de frutos de umbu constitui um componente básico que é adicionado intencionalmente na fabricação de doces e geleias para melhorar a qualidade do produto, com isso, a agregação de valor ao fruto é maior e de menor custo por se tratar de substâncias naturais obtida da própria fruta ao ser processada (ANJOS; CAVALCANTI, 2001).

No estágio maduro, as cascas desidratadas apresentam potencial para a extração de compostos bioativos, podendo ser utilizada em alimentos como antioxidante natural (MELO; ANDRADE, 2010).

Comparadas às sementes de outras frutas, as de umbu apresentam elevado teor de lipídeos ( $56,3\% \pm 2,33$ ) que, por sua vez, são ricos em ácidos graxos e minerais. Tal composição sugere a utilização deste óleo vegetal na indústria alimentícia para o enriquecimento nutricional de pães e biscoitos (BORGES et al., 2007) ou ainda na fabricação de margarina (MAIA, 2012). Além disso, as sementes podem ser utilizadas como substrato para dessalinizar água salobra (MENEZES et al., 2011).

Ao comparar os compostos fenólicos e carotenoides totais entre a polpa e a farinha da casca de umbu maduro, Melo e Andrade (2010) identificaram maiores valores na farinha do que na polpa, sendo aproximadamente 14 vezes maior em fenólicos totais e duas vezes, em carotenoides totais. Assim, os resíduos resultantes do processo de beneficiamento do umbu podem servir como matéria-prima a ser manipulada e aplicada como substituto de antioxidantes sintéticos.

## Considerações Finais

O umbu apresenta características que vem sendo investigadas por áreas de pesquisa que objetivam desenvolvimento de ingredientes e produtos de alto valor nutricional, funcional, sensorial e mercadológico.

Dentre as aplicações, a produção de polpas favorece a expansão de sua industrialização à medida que garante o fornecimento de matéria-prima fora da época da safra. Porém, um dos entraves é a necessidade de um tratamento térmico adequado às características físico-químicas do fruto a fim de proporcionar maior qualidade ao produto final. É importante considerar que o processo de conservação por congelamento ainda consiste em um sistema de difícil aplicação para a maioria dos pequenos agricultores e comunidades tradicionais envolvidos na cadeia de produção de umbu.

A diversificação de produtos de umbu para o prolongamento de sua vida útil e a viabilidade do cultivo domesticado favorecem a expansão de sua industrialização e comercialização.

## Referências

- AMORIM, M. da R.; AZOUBEL, P. M.; OLIVEIRA, S. S. B. Aceitação de licor de umbu. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS, 8., 2009. Campinas. **Anais...** Campinas: UNICAMP, 2009. 1 CD-ROM.
- ANJOS, J. B. dos; CAVALCANTI, N. de B. **Descascador de frutos de umbu**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2001. (Embrapa Semi-Árido. Comunicado Técnico, 115).
- ANJOS, J. B. dos; CAVALCANTI, N. de B.; COSTA, E. O. O suco de umbu (*Spondias tuberosa* Arruda): uma alternativa econômica para a agricultura familiar no Semi-Árido. In: SEMANA INTERNACIONAL DA FRUTICULTURA, FLORICULTURA E AGROINDÚSTRIA. 9.; SIMPÓSIO DE INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS E GERENCIAIS, 2., 2002. Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2002. 1 CD-ROM.
- ARAÚJO, A. A. de; LIMA, M. A. C. de; SILVA, R. P. da; TRINDADE, D. C. G. da; OLIVEIRA, A. B. de. Utilização de revestimentos para conservação pós-colheita de umbu. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA SEMI-ÁRIDO, 4., 2009, Petrolina. **Anais...** Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2009. p. 193-198.
- ARAÚJO, F. P. de; SANTOS, C. A. F.; CAVALCANTI, N. de B. **Cultivo do umbuzeiro**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido. 2000. (Embrapa Semi-Árido. Instruções Técnicas da Embrapa Semi-Árido, 24).
- AZOUBEL, P. M.; SILVA, S. dos A. B. Análise sensorial de iogurte saborizado com polpa de umbu. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 20., 2006, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 2006. 1 CD-ROM.
- AZOUBEL, P. M.; SILVA, S. dos A. B.; OLIVEIRA, S. B. de; ARAÚJO, A. J. de B.; AZEVEDO, L. C. de. Aceitação de barra de cereal saborizada com polpa de umbu. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE UMBU, CAJÁ E ESPÉCIES AFINS, 2008, Recife. **Anais...** Recife: IPA, Embrapa Agroindústria Tropical; UFRPE, 2008. 1 CD-ROM.
- BAHIA. Secretaria de Comunicação Social. **Cerveja de umbu é um dos destaques da feira da agricultura familiar**. 2015. Disponível em: < <http://www.secom.ba.gov.br/modules/noticias/makepdf.php?storyid=129665> >. Acesso em: 3 dez. 2015.
- BARRETO, L. S.; CASTRO, M. S. de. **Boas práticas de manejo para o extrativismo sustentável do umbu**. Brasília, DF: Embrapa Recursos genéticos e Biotecnologia, 2010. 64 p.
- BORGES, S. V.; MAIA, M. C. A.; GOMES, R. C. M. Chemical composition of umbu (*Spondias tuberosa* Arr. Cam) seeds. **Química Nova**, São Paulo, v. 30, n. 1, p. 49-52, 2007.
- CAMPOS, C. de O. **Frutos de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda): Características físico-químicas durante seu desenvolvimento e na pós-colheita**. 2007. 113 f. Tese (Doutorado em Horticultura) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas, Botucatu.

CARVALHO, A. V.; NOGUEIRA, J. G.; ARAÚJO, F. P. de; MATTA, V. M. da. **Fruta estruturada mista de umbu e maracujá-do-mato**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2014. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado Técnico, 248). Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1002395/1/COM248.pdf>>. Acesso em: 14 ago. 2015.

CAVALCANTI, N. B.; ANJOS, J. B. **Geleia do fruto do umbuzeiro**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2004. (Embrapa Semi-Árido. Instruções Técnicas da Embrapa Semi-Árido, 58).

CAVALCANTI, N. B.; RESENDE, G. M. de. As fabriquetas de doce do fruto do imbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda). In: ENCONTRO DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL NO NORDESTE, 2., 2007, Cruz das Almas. **Pobreza rural, intervenções e possibilidades de desenvolvimento sustentável**: anais. Cruz das Almas. Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2007. 1 CD-ROM.

CAVALCANTI, N. B.; RESENDE, G. M.; BRITO, L. T. L.; ANJOS, J. B.; ARAÚJO, F. P. **Doce de imbu**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2000. (Embrapa Semi-Árido. Instruções técnicas da Embrapa Semi-Árido, 36).

CAVALCANTI, N. B.; RESENDE, G. M. de; BRITO, L. T. L.; ANJOS, J. B. dos. **Mousse de umbu**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2007a. (Embrapa Semi-Árido. Instruções Técnicas da Embrapa Semi-Árido, 83).

CAVALCANTI, N. B.; RESENDE, G. M. de; BRITO, L. T. L.; ANJOS, J. B. dos. **Umbuzada**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2007b. (Embrapa Semi-Árido. Instruções técnicas da Embrapa Semi-Árido, 78).

COSTA, N. P da; LUZ, T. L. B.; GONÇALVES, E. P.; BRUNO, R. de L. A. Caracterização físico-química de frutos de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Câm.), colhidos em quatro estádios de maturação. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 20, n. 2, p. 65-71, 2004.

CONCEIÇÃO, E. A. da; VIANA, E. de S.; REIS, R. C.; DIAS, F.; JESUS, J. L. de; MATTA, V. M. da. Qualidade físico-química e microbiológica de polpa de umbu durante o armazenamento. In: JORNADA CIENTÍFICA EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA, 8., 2014, Cruz das Almas. **Pesquisa**: despertando mentes para a inovação e transformando o futuro: anais. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2014. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/139791/1/151-14.pdf>>. Acesso em: 5 maio 2015.

DANTAS JÚNIOR, O. R.; ALVES, R. E.; SILVA, S. de M.; LIMA, M. A. C. de; ARAGÃO, F. A. de S.; SOARES, D. J.; SOUZA, M. C. de; RUFINO, M. do S. M. Atividade antioxidante total em frutos de diferentes genótipos de umbuzeiro oriundos de Petrolina, PE. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 20.; ANNUAL MEETING OF THE INTERAMERICAN SOCIETY FOR TROPICAL AGRICULTURE, 54., 2008, Vitória. **Livro de resumos**. Vitória: Incaper, 2008.

DE PAULA, B.; CARVALHO FILHO, C. D.; MATTA, V. M.; MENEZES, J. da S.; LIMA, P. da C.; PINTO, C. O.; CONCEIÇÃO, L. E. M. G. Produção e caracterização físico-química de fermentado de umbu. **Ciência Rural**, Santa Maria, RS, v. 42, n. 9, p. 1.688-1.693, 2012.

EMBRAPA. **Pesquisa investiga produção de fermentado de umbu**. 2012. Disponível em: < <http://www.embrapa.br/imprensa/noticias/2011/marco/1a-semana/pesquisa-investiga-producao-defermentado-de-umbu/?searchterm=umbu> > . Acesso em: 12 maio 2015.

FERREIRA, J. C.; MATA, M. E. R. M. C.; BRAGA, M. E. D. Análise sensorial da polpa de umbu submetida a congelamento inicial em temperaturas criogênicas e armazenadas em câmaras frigoríficas. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 2, n. 1, p. 7-17, 2000.

FOLEGATTI, M. I. S.; MATSUURA, F. C. A. U.; CARDOSO, R. L.; MACHADO, S. S.; ROCHA, A. S.; LIMA, R. R. Aproveitamento industrial do umbu: processamento de geléia e compota. **Ciências e Agrotecnologia**, Lavras, v. 27, n. 6, p. 1.308-1.314, 2003.

GARCIA, R. V.; TRAVASSOS, A. R. R. Leite fermentado caprino sabor umbu: elaboração e aceitabilidade. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 71, n. 1, p. 134-139, 2012.

GENOVESE, M. I.; PINTO, M. da S.; GONÇALVES, A. E. de S. S.; LAJOLO, F. M. Bioactive compounds and antioxidant capacity of exotic fruits and commercial frozen pulps from Brazil. **Food Science and Technology International**, [Thousand Oaks], v. 14, n. 3, p. 207-214, 2008.

GOMES, E. M. S.; LIMA, T. de O. RABELO, T. C. B.; OLIVEIRA, E. G. de; SILVA, M. C. dos S. Produção de fermentado alcoólico a partir da polpa de umbu. **EDUCTE: Revista Científica do IFAL**, Maceió, n. 1, v. 1, p. 59-65, 2010.

IBGE. **Sistema IBGE de recuperação automática**. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: < <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=289&z=t&o=18> > . Acesso em: 24 jun. 2015.

LEDERMAN, I. E.; LIRA JÚNIOR, J. S. de; SILVA JÚNIOR, F. de. **Spondias no Brasil**: umbu, cajá e espécies afins. Recife: IPA: UFRPE, 2008.

LIMA, K. O. de; VASCONCELOS, M. A. da S. Otimização da cristalização do umbu. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 17.; CONGRESSO DE INICIAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E INOVAÇÃO, 1. 2009, Recife. **Livro de resumos...** Recife: UFPE: CTG, 2009.

MAIA, G. N. **Caatinga**: árvores e arbustos e suas utilidades. 2 ed. Fortaleza: Printcolor Gráfica e Editora, 2012.

MAIA-SILVA, C.; SILVA, C. I. da; HRNCIR, M.; QUEIROZ, R. T. de; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. **Guia de plantas**: visitadas por abelhas na Caatinga. Fortaleza: Editora Fundação Brasil Cidadão, 2012.

MATA, M. E. R. M. C.; MEDEIROS, S. S. A.; DUARTE, M. E. M. Microencapsulamento do umbu em pó com diferentes formulações de maltodextrina: estudo do tamanho das partículas por microscopia eletrônica. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 7, n. 1, p. 59-70, 2005.



MATTIETTO, R. A.; LOPES, A. S.; MENEZES, H. C. Estabilidade do néctar misto de cajá e umbu. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 3, p. 456-463, 2007.

MELO, E. de A.; ANDRADE, R. A. M. de S. Compostos bioativos e potencial antioxidante de frutos de umbuzeiro. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 21, n. 3, p. 453-457, 2010.

MENEZES, J. da S.; CAMPOS, V. P.; COSTA, T. A. de C. Desalination of brackish water for household drinking water consumption using typical plant seeds of semi arid regions. **Desalination**, [Atlanta], n. 281, p. 271-277, 2011.

OLIVEIRA, S. B. de; AZOUBEL, P. M.; ARAÚJO, A. J. de. Efeito de hidrocolóides na firmeza, atividade de água e sólidos solúveis de estruturados de polpa de umbu (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.). In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA SEMI-ÁRIDO, 3., 2008, Petrolina. **Anais...** Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2008. p. 201-208.

QUEIROGA, R. de C. R. do E.; SOUSA, Y. R. F. de; SILVA, M. G. F. da; OLIVEIRA, M. E. G. de; SOUSA, H. M. H.; OLIVEIRA, C. E. V. de. Elaboração de iogurte com leite caprino e geleia de frutas tropicais. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 70, n. 4, p. 489-496, 2011.

RIBEIRO, L. O.; TEIXEIRA, N. S.; PACHECO, S.; NASCIMENTO, L. da S. de M. do; FREITAS, S. C. de; FREITAS, S. P.; MATTA, V. M. da. Nutrientes e compostos bioativos de coproduto do processamento de suco de umbu. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PROCESSAMENTO DE FRUTAS E HORTALIÇAS, 4., 2015. **Qualidade de vida, tecnologia e inovação do campo a mesa: anais**. Rio de Janeiro: SBPFH, 2015. 1 CD-ROM.

RYBKA, A. C. P.; BIASOTO, A. C. T. Pesquisa identifica substâncias antioxidantes em suco de umbu. **Jornal da Fruta**, Lages, v. 20, n. 259, p. 14, 2012.

SANTOS, C. A. F. Dispersão da variabilidade fenotípica do umbuzeiro no Semi-Árido brasileiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 32, n. 9, p. 923-930, 1997.

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

SILVA, R. P. da; LIMA, M. A. C. de; SANTOS, A. C. N. dos; COSTA, A. C. S.; LIMA, C. B. da S. Conservação pós-colheita de umbu sob diferentes temperaturas de armazenamento. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA SEMI-ÁRIDO, 4., 2009, Petrolina. **Anais...** Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2009. p. 211-217.

SOUZA, F. X. de. **Spondias agroindustriais e os seus métodos de propagação**. Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT; SEBRAE-CE, 1998. (EMBRAPA-CNPAT. Documentos, 27).

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO)**. 4 ed. Campinas, 2011.



Ministério da  
**Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento**



CGPE 12672