

71

Circular
TécnicaAracaju, SE
Dezembro, 2015**Autores****Ana Veruska Cruz da Silva**
Engenheira-agrônoma,
doutora em Produção
Vegetal, pesquisadora
da Embrapa Tabuleiros
Costeiros, Aracaju, SE**Josué Francisco da Silva
Junior**
Engenheiro-agrônomo,
mestre em Fruticultura
Tropical, pesquisador
da Embrapa Tabuleiros
Costeiros, Recife, PE**Carlos Farley
Herbster Moura**
Engenheiro-agrônomo,
doutor em Fitotecnia,
pesquisador da Embrapa
Agroindústria Tropical**Ana da Silva Lédo**
Engenheira-agrônoma,
doutora em Fitotecnia/
Biotecnologia, pesquisadora
da Embrapa Tabuleiros
Costeiros, Aracaju, SE**Dalya Natane Brito
Menezes**
Graduanda em Ecologia,
Universidade Federal
de Sergipe (UFS), São
Cristóvão, SE**Marina Ferreira da Vitória**
Engenheira Florestal,
bolsista da Embrapa
Tabuleiros Costeiros,
Aracaju, SE**Julie Anne Espíndola
Amorim**
Engenheira-agrônoma,
bolsista da Embrapa
Tabuleiros Costeiros, São
Paulo, SP

Atributos de Qualidade e Funcionais de Acessos do Banco Ativo de Germoplasma de Mangaba da Embrapa Tabuleiros Costeiros

A mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes) é uma frutífera nativa do Brasil, com importância econômica, social e cultural nas áreas onde ocorre. Ao mesmo tempo em que apresenta grande potencial de exploração, também se encontra em risco de desaparecimento de muitas das suas áreas naturais.

O Banco Ativo de Germoplasma de Mangaba (BGMangaba) da Embrapa Tabuleiros Costeiros foi implantado em 2006, no Campo Experimental de Itaporanga (CEI), no Município de Itaporanga d'Ajuda, SE (Figura 1). A área está localizada numa formação de restinga, nas coordenadas 11°06'40''S e 37°11'15''W, em solo classificado como Espodossolo Humilúvico.

Atualmente, o BGMangaba possui 271 indivíduos, que representam 23 acessos e apresenta grande variabilidade genética, conforme caracterizações moleculares realizadas por Costa et al. (2011) e Silva et al. (2011). As expedições de coleta e intercâmbios para novas introduções são realizados continuamente, e diversas atividades são nele desenvolvidas além de prospecção e coleta, como conservação ex situ; desenvolvimento de protocolos para multiplicação e conservação in vitro; caracterização por meio de descritores morfológicos, ecofisiológicos e marcadores moleculares; registro e documentação.

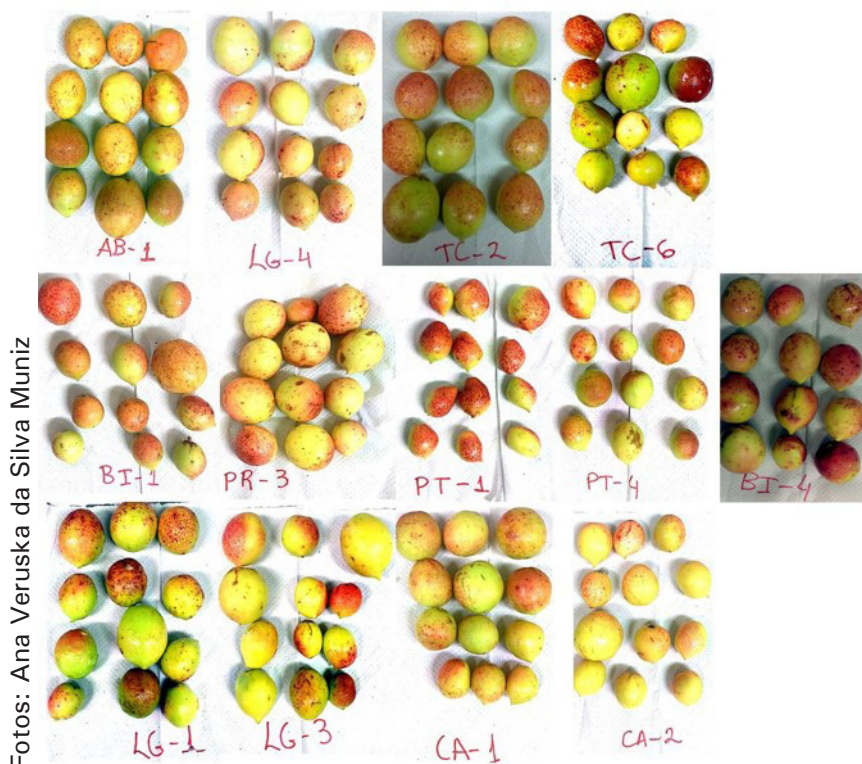
Em 2013, alguns dos acessos introduzidos frutificaram pela primeira vez, com idade média de seis anos. O objetivo do presente trabalho foi realizar a caracterização física, físico-química e química dos frutos oriundos da primeira colheita realizada em acessos do BGMangaba da Embrapa Tabuleiros Costeiros.

Para realização da caracterização, foram coletados 12 frutos de cada acesso, na safra de fevereiro de 2013. Após a colheita, os frutos foram transportados ao Laboratório de Ecofisiologia Vegetal da Embrapa Tabuleiros Costeiros, em Aracaju, SE, para a realização das análises (Figura 2). Os acessos avaliados foram CA1 e CA2, proveniente de Costa Azul, no Município de Jandaíra, BA; BI1 e BI4, de Barra do Itariri, Conde, BA; LG1, LG2 e LG4, de Lagoa Grande, em Mata de São João, BA; TC2 e TC6, de Terra Caída, Indiaroba, SE; PR3, de Preguiça, Indiaroba, SE; PT1 e PT4, de Pontal, Indiaroba, SE; e AB1, de Salvaterra, PA.



Foto: Marina Ferreira da Vitória

Figura 1. Banco Ativo de Germoplasma de Mangaba da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Itaporanga d'Ajuda, SE, 2015.



Fotos: Ana Veruska da Silva Muniz

Figura 2. Frutos da primeira frutificação de acessos do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Tabuleiros Costeiros.

As características avaliadas foram:

- Peso médio dos frutos: os frutos foram pesados após a colheita, em uma balança digital Gehaka, modelo B64400 de 0,1 g de precisão com os resultados expressos em gramas.
- Diâmetro longitudinal e transversal dos frutos expressos em mm.
- Sólidos solúveis (SS): determinado por refratometria (AOAC, 1992), e os conteúdos expressos em °Brix.
- Acidez Total Titulável (ATT): foi determinada por titulação, com solução de NaOH 0,1N e fenolftaleína a 1% como indicador, e os valores expressos em porcentagem de ácido cítrico.
- pH: a leitura foi realizada com um potenciômetro eletrônico, utilizando-se cinco gramas de polpa diluída em 50 mL de água destilada.
- Relação SS/ATT: quociente entre as duas variáveis.
- Vitamina C: foi determinada através da técnica de titulação com DCBIB (Diclorofenolindofenol) e os valores expressos em $\text{mg} \times 100^{-1} \text{g}$ de matéria fresca (Strohecker e Henning, 1967).

- Polifenóis totais: foram determinados conforme metodologia descrita por Larrauri et al. (1997). Os resultados foram expressos em $\text{mg}/100 \text{g}$ de polpa.
- Capacidade antioxidante: realizada pelo método do ABTS, de acordo com metodologia de extração proposta por Larrauri et al. (1997) e determinação por Re et al. (1999) com os resultados expressos em $\mu\text{MTrolox/g}$.

A análise de variância das características físicas dos frutos de mangabeira revelou a existência de variação significativa para todos os atributos avaliados (Tabela 1). Os frutos do acesso BI4 se destacaram dos demais, apresentando peso médio de 21,97 g, enquanto que os acessos LG4, PT1 e PT4 apresentaram o menor peso (11,32; 10,24 e 10,67 g, respectivamente). Em relação aos diâmetros, o acesso BI4 também apresentou os maiores valores (41,99 e 31,75 mm). Avaliando acessos de mangabeira do Cerrado, Ganga et al. (2010) observaram valores médios de 37,3 mm e 34,0 mm para diâmetro longitudinal e transversal, respectivamente

Tabela 1. Características físicas de frutos do Banco Ativo de Germoplasma de Mangaba da Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2013.

Acesso	Peso médio do fruto (g)	Diâmetro longitudinal (mm)	Diâmetro transversal (mm)
AB1	17.15 abc	38.72 abc	29.06 abc
LG4	11.32 c	31.74 de	25.93 bc
TC2	20.17 ab	39.97 ab	32.05 a
TC6	12.93 bc	34.63 bcde	26.84 abc
BI1	17.90 abc	34.41 bcde	30.39 ab
BI4	21.97 a	41.99 a	31.75 a
PT1	10.24 c	36.41 abcde	23.86 c
PT4	10.67 c	30.58 e	26.25 bc
LG1	20.59 ab	38.77 abc	30.98 ab
LG3	15.72 abc	36.14 abcde	28.06 abc
CA1	15.84 abc	34.17 bcde	28.61 abc
CA2	14.45 abc	33.55 cde	28.12 abc
PR3	16.56 abc	37.21 abcd	28.51 abc
dms	8.73	6.16	5.29
MG	15.81	36.02	28.49
CV%	40.17	12.45	13.51

Houve diferença significativa para todas as características físico-químicas avaliadas (Tabela 2). O acesso BI1 se destacou quanto ao teor de SS, com 27,93°Brix, embora não tenha diferido do LG4 (22,33°Brix). Os valores de SS foram superiores a outros frutos tropicais, como goiaba - 7,6°Brix (YAMASHITA; BENASSI, 2000), cajá - 8,5°Brix (MELO et al., 2000) e pitanga - 3,8°Brix (MOREIRA et al., 2002). O maior valor para ATT foi obtido no acesso PR3 (1,53% ác.cítrico), não diferindo, no entanto, do CA2 (1,42%). Ao passo que, os menores valores foram encontrados em LG1 e AB1 (0,41 e 0,52%ác. cítrico, respectivamente). A relação SS/ATT mais elevada foi a do acesso LG1 (47,26) e as mais baixas nos acessos PR3 e CA2 (12,45 e 12,53, respectivamente), que não diferiram de CA1, LG3, PT4 e TC2.

Com relação ao teor de vitamina C, os acessos LG3 e BI1 apresentaram os maiores valores (226,63 e 244,43 mg de Vitamina C/100 g⁻¹MF, respectivamente), entre os acessos avaliados. Em frutos de mangabeira, a vitamina C tem sido uma característica de destaque, quando comparada a frutas como a laranja, que fornece teor de vitamina de 57 mg/100g (UNICAMP, 2006). Moura et al. (2002) encontraram 139,64 mg/100g de vitamina

C em frutos oriundos do Rio Grande do Norte. Em pesquisa comparando os estádios de maturação "de caída" e "de vez", Carnelossi et al. (2004) encontraram o valor médio de 274,7 mg/100g e de 252,7mg/100g, respectivamente. Moura (2005) trabalhando com frutos de mangabeiras de João Pessoa, PB verificou valor médio de 223,28 mg/100g. Os valores encontrados estão de acordo com os relatados por Alves et al. (2006), Carnelossi et al. (2004) e Moura et al. (2002). Entretanto, os valores observados por Silva et al. (2011) em populações naturais de Sergipe foram superiores a 400 mg/100g⁻¹ MF.

Tabela 2. Características físico-químicas de frutos do Banco Ativo de Germoplasma de Mangaba da Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2013.

Acesso	SS (°Brix)	pH	ATT (% ác. Cítrico)	SS/ATT	VIT C (mg de Vit. C 100 g ⁻¹ MF)
AB1	19.33 b	5.16 a	0.52 g	35.95 b	177.51e
LG4	22.33 ab	5.25 a	1.13 de	18.3 cde	200 d
TC2	19.3 b	5.24 a	1.36 bc	13.83 ef	222.14 c
TC6	21.36 b	5.26 a	1.07 e	19.18 cd	177.74 c
BI1	27.93 a	5.22 a	1.35 bc	20.20 c	226.63 b
BI4	18.46 b	5.18 a	0.80 f	22.53 c	200 d
PT1	19.96 b	4.13 b	1.00 e	18.51 cde	177.74 e
PT4	18.96 b	5.13 a	1.05 e	17.42 cdef	200 d
LG1	19.96 b	5.20 a	0.41 g	47.26 a	177.74 e
LG3	19.53 b	5.34 a	1.27 cd	14.75 def	244.43 a
CA1	16.96 b	5.30 a	1.12 e	14.72 def	222.21 c
CA2	18.13 b	5.21 a	1.42 ab	12.53 f	200 d
PR3	19.3 b	5.22 a	1.53 a	12.45 f	222.17 c
dms	5.92	0.43	0.14	5.18	0.38
MG	20.04	5.14	1.08	20.59	206.79
CV%	9.96	2.82	4.52	8.48	0.06

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Compostos como a vitamina C, carotenóides e flavonóides conferem boa qualidade aos frutos e possuem importantes funções e ações para a saúde humana, principalmente por atuarem como antioxidantes, capazes de ajudar a reduzir o risco de enfermidades como o câncer e doenças cardiovasculares (AGUIAR, 2001). As fruteiras nativas vêm sendo avaliadas quanto ao seu poder antioxidante e se apresentam com grande potencial quanto a essa variável. Em trabalho realizado por Vidal (2010), com 20 genótipos de mangabeira provenientes do município de Cascavel, CE, ficou demonstrado uma ampla variabilidade existente entre os genótipos quanto à atividade antioxidante.

Os flavonóides são os compostos fenólicos com ação antioxidante mais ativo e mais presente nos vegetais (BIANCHI; ANTUNES, 1999), e são pigmentos de cores branca ou amarelo claro encontrados nesses alimentos e que atuam na copigmentação das antocianinas (BOBBIO; BOBBIO, 1995). Os flavonóides exibem várias atividades biológicas, como antialérgico, antiviral, ação antiinflamatória, anticancerígena e atividade antioxidante que dependem principalmente do número e posição de grupos de hidroxilas dentro de sua estrutura (SOUZA, 2007).

Frutos de mangabeiras oriundos do Município de Ipiranga, PI, avaliados por Rufino (2008), tiveram

valor médio de 15 mg/100g em teor de flavonóides amarelos e o mesmo autor, verificou teores médios de polifenóis extraíveis totais de 169,4 mg/100g. Já Vidal (2010), para a variável compostos fenólicos, observou uma variação ampla entre os genótipos de 161,45 mg/100g a 366,83 mg/100g com um valor médio de 220,06 mg/100g.

Em uma análise preliminar, os acessos do BGMangaba da Embrapa Tabuleiros Costeiros apresentaram valores entre 88,81 e 148,84 mg/100g para a variável PET (Tabela 3; Figura 3A).

Tabela 3. Valores médios do teor de Polifenóis totais e capacidade antioxidante de frutos do Banco Ativo de Germoplasma de Mangaba da Embrapa Tabuleiros Costeiros. Itaporanga d’Ajuda, 2013.

Acesso	Polifenóis totais PET (mg/100g)	Capacidade antioxidante ABTS (µMTrolox/g)
AB1	88.81	3.91
LG4	91.53	4.07
TC2	110.49	8.31
TC6	106.86	6.35
BI4	148.84	12.20
PT1	102.79	6.41
PT4	98.82	6.37
LG1	99.52	3.79
LG3	120.2	6.76
CA1	100.87	6.31
CA2	96.96	6.02
PR3	104.56	6.52

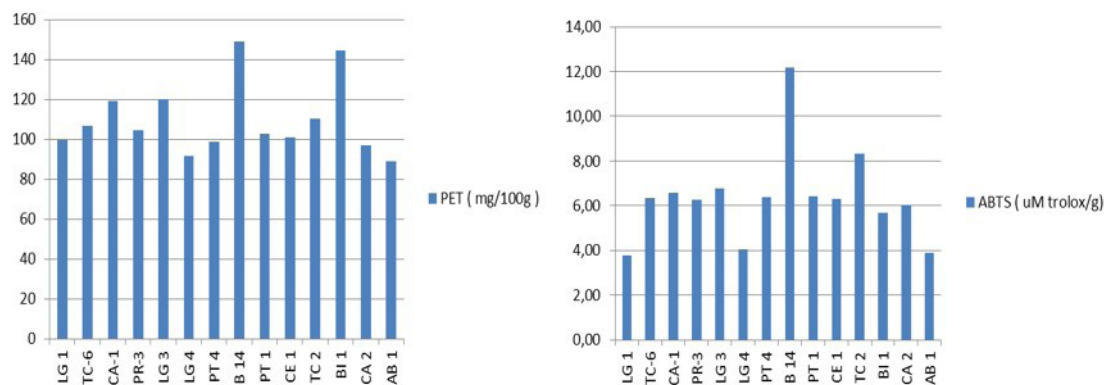


Figura 3. Concentração de polifenóis totais (PET) e capacidade antioxidante (ABTS) em acessos de mangabeira.

Em trabalho desenvolvido por Vidal (2010), a atividade antioxidante dos 20 genótipos de mangabeira avaliados no litoral cearense obteve uma média de 13,18 µMTrolox/g de polpa. No presente trabalho, foram encontrados valores entre 3,91 e 12,20 µMTrolox/g, e o acesso BI4 destacou-se para essa propriedade, constituindo-se um genótipo importante para futuras ações de manejo e melhoramento genético da espécie (Tabela 3; Figura 3B).

Rufino et al. (2009) destacaram a atividade antioxidante da mangaba. Quando compararam com outras 18 frutas, Rufino et al. (2010) verificou a superioridade da mangaba em relação à jabuticaba, jambolão, juçara, camu-camu, uvaia e acerola. Lima (2011) também reafirmou essa propriedade da fruta, ao avaliar seu comportamento durante armazenamento pós-colheita.

Os resultados alcançados reforçam a grande variabilidade genética do BGMangaba da Embrapa Tabuleiros Costeiros e poderão ser utilizado para seleção, manejo e uso desses recursos genéticos. Pela análise conjunta dos mesmos, o acesso BI4 foi superior aos demais quanto ao peso e diâmetro do fruto, polifenóis totais e capacidade antioxidante ABTS. O acesso AB1 apresentou os menores valores de polifenóis totais e capacidade antioxidante ABTS, e o acesso BI1 apresentou os maiores valores de sólidos solúveis e vitamina C.

Referências

- ALVES, R. E.; CARNELOSSI, M. A. G.; SILVA, S. M.; FIGUEIREDO, R. W. Colheita e pós-colheita. In: SILVA JÚNIOR, J. F.; LEDO, A. S. (Ed.). **A cultura da mangaba**. Embrapa Tabuleiros Costeiros. 2006. p. 207-219.
- A.O.A.C. (Washington, DC) **Official Methods as Analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. Washington, DC: AOAC, 1992.
- AGUIAR, L. P. **β -caroteno, vitamina C e outras características de qualidade de acerola, caju e melão em utilização no melhoramento genético**. 2001. 87 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2001.
- BIANCHI, M. L.; ANTUNES, L. M. G. Radicais livres e os principais antioxidantes da dieta. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 12, n. 2, p. 123-130, maio/agosto, 1999.
- BOBBIO, P. A.; BOBBIO, F. O. **Introdução à química de alimentos**. 2. ed. São Paulo: Varela, 1995. 222 p.
- GANGA, R. M. D.; FERREIRA, G. A.; CHAVES, L. J.; NAVES, R. V.; NASCIMENTO, J. L. Caracterização de frutos e árvores de populações naturais de *Hancornia speciosa* Gomes do cerrado. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 32, n. 1, p. 101-113, 2010.
- LARRAURI, J. A.; RUPÉREZ, P.; SAURA-CALIXTO, F. Effect of drying temperature on the stability of polyphenols and antioxidant activity of red grape pomace peels. **Journal Agriculture and Food Chemistry, Washington**, v. 45, p. 1390-1393, 1997.
- CARNELOSSI, M. A. G.; TOLEDO, W. F. F.; SOUZA, D. C. L.; LIRA, M. L.; SILVA, G. F.; JAVALI, V. R. R.; VIEGAS, P. R. A. Conservação pós-colheita de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, MG, v. 28, n. 5, p. 1119-1125, 2004.
- MOURA, C. F. H.; ALVES, R. E.; FILGUEIRAS, H. A. C.; ARAÚJO, N. C. C.; ALMEIDA, A. S. Quality of fruits native to latin america for processing: mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes). **Acta Horticulturae**, Leuven. v. 2, n. 575, p. 549-554, 2002.
- MOURA, F. T. **Fisiologia da maturação e conservação pós-colheita de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes)**. 2005. 122 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal da Paraíba, 2005.
- RE, R.; PELLEGRINI, N.; PROTEGGENTE, A.; PANNALA, A.; YANG, M.; RICE-EVANS, C. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. **Free Radical Biology and Medicine**, New York, US, v. 26, n. 9/10, p. 1231-1237, 1999.
- RUFINO, M. S. M. **Propriedades funcionais de frutas tropicais brasileiras não tradicionais**. 2008. 237f. Tese (Doutorado em Fitotecnia). Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2008.
- RUFINO, M. S. do M.; ALVES, R. E.; BRITO, E. S.; JIMÉNES, J. P.; CALIXTO, F. S.; MANCINI FILHO, J. Bioactive compounds and antioxidant capacities of 18 non-tradicional tropical fruits from Brazil. **Food Chemistry**, London, UK, v. 121, n. 4, p. 996-1002, Aug. 2010.
- MELO, E. A.; LIMA, V. L. A. G.; NASCIMENTO, P. Temperatura no armazenamento de pitanga. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 57, n. 4, p. 629-634, 2000.
- MOREIRA, M. A. B.; SOUZA, F. X.; RITZINGER, C. H. P.; RITZINGER, R.; FILGUEIRAS, H. A. C. Cajá (*Spondias mombin* L. *Spondias lútea* L.) In: VIEIRA NETO, R. D. (Ed.). **Frutíferas potenciais para os tabuleiros costeiros e baixadas litorâneas**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2002. p. 21-44.
- RUFINO, M. S. do M.; FERNANDES, F. A. N.; ALVES, R. E.; BRITO, E. S. Free Radical-scavenging behaviour of some north-east Brazilian fruits in a DPPH system. **Food Chemistry**, London, UK, v. 114, n. 2, p. 693-695, May 2009.
- SILVA, A. V. C.; LEDO, A. S.; MUNIZ, E. N.; SANTOS, J. S.; FEITOSA, R. B.; ALMEIDA, C. S. Postharvest characterization of mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes) from natural populations in Sergipe, Brazil. **Acta Horticulturae**, The Hague, NL, v. 945, p. 263266, 2011.
- SILVA, A. V. C.; YAGUI, P.; MUNIZ, E. N.; CARNELOSSI, M. A. G.; RANGEL, J. H. A.; NARAIN, N. Maturation stage at harvesting and storage length over the physical/chemical characteristics of mangaba (*Hancornia speciosa*

Gomes) fruits. In: SYMPOSIUM ON INFORMATION AND TECHNOLOGY FOR THE SUSTAINABLE PRODUCTION OF FRUIT AND VEGETABLES, NUTS, WINES AND OLIVES, 8., 2009, Concepción. **Proceedings...** INIA, 2009. v. 1, p. 613-619.

SOUZA, M. C. **Qualidade e atividade antioxidante de frutos de diferentes progênies de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart).** 2007. 124 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.

UNICAMP. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação. NEPA. **Tabela brasileira de composição de alimentos: TACO, versão 2.** Campinas: UNICAMP, 2006. 105 p.

VIDAL, R. F. **Qualidade, compostos bioativos e atividade antioxidante de genótipos de mangabeiras (*Hancornia speciosa* Gomes) nativos do litoral cearense.** 2010. 92 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2010.

YAMASHITA, F.; BENASSI, M. T. Influência da embalagem de atmosfera modificada e do tratamento com cálcio na cinética de degradação de ácido ascórbico e perda de peso em goiabas (*Psidium guajava* L.). **Ciência Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 20, n. 1, p. 27-31, 2000.

**Circular
Técnica, 71**

Embrapa Tabuleiros Costeiros
Endereço: Avenida Beira Mar, 3250
CEP 49025-040, Aracaju, SE
Fone: (79) 4009-1344
Fax: (79) 4009-1399
www.cpatc.embrapa.br/fale-conosco

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Publicação disponibilizada on-line no formato PDF
1ª edição
On-line (2015)

**Comitê de
publicações**

Presidente: *Marcelo Ferreira Fernandes*
Secretária-executiva: *Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues*
Membros: *Ana Veruska Cruz da Silva Muniz, Carlos Alberto da Silva, Élio César Guzzo, João Gomes da Costa, Hymerson Costa Azevedo, Josué Francisco da Silva Junior, Julio Roberto Araujo de Amorim, Viviane Talamini e Walane Maria Pereira de Mello Ivo*

Expediente

Supervisora editorial: *Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues*
Editoração eletrônica: *Joyce Feitoza Bastos*
Tratamento de imagens: *Joyce Feitoza Bastos*