

QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE FRUTOS DE DIFERENTES CLONES DE MANGABEIRA (*Hancornia speciosa* GOMES)¹

Postharvest quality of fruits from different mangabeira clones (*Hancornia speciosa* GOMES)

Florisvaldo Gama de Souza², Raimundo Wilane de Figueiredo³, Ricardo Elesbão Alves⁴,
Geraldo Arraes Maia⁵, Ivaldo Antônio de Araújo⁶

RESUMO

Com o objetivo de avaliar a qualidade pós-colheita de frutos de diferentes clones de mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes) para consumo como fruto fresco e/ou industrializado, foram avaliados 10 clones: Ipojuca 3, 4 e 5 (IPJ 3, 4 e 5); Nizia Floresta 1, 6 e 8 (NIF 1, 6 e 8); Parnamirim 11 (PAR 11); Rio Tinto 7 (RIT 7); Extremoz 1 (EXT 1) e Touros 48 (TOU 48), oriundos de um Jardim Clonal instalado em 1996 do Banco Ativo de Germoplasma da Estação Experimental de Mangabeira, pertencente a EMEPA – Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba, situada em João Pessoa, PB. As mangabas foram colhidas manualmente em estágio de maturidade fisiológica, acondicionadas em caixas plásticas de transporte forradas no fundo com espuma de poliestireno e transportadas ao Laboratório de Fisiologia e Tecnologia Pós-colheita da Embrapa Agroindústria Tropical, onde foram caracterizadas física, físico-química e quimicamente. As características de qualidade analisadas foram: massa total do fruto; comprimento, diâmetro, firmeza, número de sementes; rendimento de polpa + casca; percentagem de sementes; pH; acidez total titulável (ATT); sólidos solúveis totais (SST); relação SST/ATT; vitamina C total; açúcares solúveis totais; açúcares redutores, fenólicos poliméricos, oligoméricos e dímeros. A análise de variância revelou diferenças estatísticas para todas as características pelo Teste F. De um modo geral os frutos de mangabeira dos clones avaliados apresentaram características superiores às observadas na literatura, especialmente quanto aos padrões estabelecidos pela I.N. n° 1 de 07/01/2000 do MAPA. Dentre os materiais genéticos avaliados pode-se destacar os clones RIT 8 e TOU 48 como os mais promissores para o mercado de frutas in natura, e os clones IPJ 3 e NIF 6 para o processamento agroindustrial.

Termos para indexação: Pós-colheita, vitamina C, fenólicos, mangaba, *Hancornia speciosa*.

ABSTRACT

This work aimed to evaluate the postharvest quality of fruits from different mangabeira clones (*Hancornia speciosa* Gomes) for industrialization and/or in natura consumption. Fruits were analyzed from the following mangaba tree clones: Ipojuca 3, 4 and 5 (IPJ 3, 4 and 5); Nizia Floresta 1, 6 and 8 (NIF 1, 6 and 8); Parnamirim 11 (PAR 11); Rio Tinto (RIT 7); Extremoz 1 (EXT 1) and Touros 48 (TOU 48), grown as part of the germoplasma bank at Mangabeira Experimental Station of EMEPA - Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba, located at João Pessoa-PB, Brazil. Mangabas, were manually packed into polystyrene lined plastic boxes and transported to the Postharvest Physiology and Technology Laboratory at Embrapa Agroindústria Tropical, at Fortaleza-CE. At Embrapa, fruits were analysed for chemical and physical-chemical quality parameters. Quality parameters analyzed were weight, length and diameter, texture, number of seeds, yield pulp and skin, pH, total titratable acidity (TTA), total soluble solids (TSS), TSS/TTA ratio, total vitamin C, total soluble sugars, reducing sugars, phenols as dimers, oligomers and polymers. Statistical analysis of variance revealed significant differences for all characteristics through Test F. Fruits from all the clones showed superior quality when compared to standards designed by MAPA on I.N. n° 1 from 07/01/2000. Greatest industrial yields were observed for clones IPJ 3 and NIF 6. Clones RIT 7 and TOU 48 showed greater postharvest life suggesting potential for in natura consumption.

Index terms: Postharvest, vitamin C, phenolic compounds, mangaba, *Hancornia speciosa*.

(Recebido em 23 de agosto de 2006 e aprovado em 31 de maio de 2007)

INTRODUÇÃO

O mercado para mangaba encontra-se principalmente nas regiões Norte e Nordeste do Brasil. Em

Sergipe, é uma das frutas mais abundantes e procuradas nas feiras livres, atingindo preço superior ao da uva e de outras frutas nobres. Atualmente já ocorre a comercialização

¹Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor, apresentada ao curso de pós-graduação em Tecnologia de Alimentos

²Engenheiro de Alimentos, Mestre – Departamento de Tecnologia de Alimentos/DTA – Centro de Ciências Agrárias/CCA – Universidade Federal do Ceará/UFC – Cx. P. 12168 – 60356-000 – florisvaldo.gs@gmail.com

³Engenheiro Agrônomo, Doutor, Professor – Departamento de Tecnologia de Alimentos/DTA – Centro de Ciências Agrárias/CCA – Universidade Federal do Ceará/UFC – Cx. P. 12168 – 60356-000 – figueira@ufc.br

⁴Engenheiro Agrônomo, Doutor, Pesquisador – Embrapa Agroindústria Tropical/CNPAT – Rua Doutora Sara Mesquita, 2270, Planalto do Pici – 60511-110 – Fortaleza, CE – elesbao@cnpat.embrapa.br

⁵Engenheiro Agrônomo, Doutor, Pós-Doutorado – Departamento de Tecnologia de Alimentos/DTA – Centro de Ciências Agrárias/CCA – Universidade Federal do Ceará/UFC – Cx. P. 12168 – 60356-000 – gmaia@secrel.com.br

⁶Engenheiro Agrônomo, Mestre, Pesquisador – Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba/EMEPA – Rua Eurípedes Tavares, 210, Tambiá – 58013-590 – João Pessoa, PB – ivaldoaa@gmail.com

em supermercados, em bandejas de isopor revestidas com filme de PVC com capacidade para 500g. Além do consumo in natura, o maior aproveitamento da mangaba se dá na forma de sucos, doces e sorvetes, sendo esse processamento feito por pequenas empresas e também por uma grande empresa produtora de sorvetes da região Nordeste (LEDERMAN et al., 2000).

As duas únicas coleções de germoplasma conhecidas pertencem a Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária - IPA e a Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba - EMEPA-PB, esta última é a maior com acessos oriundos de diferentes estados nordestinos (AGUIAR FILHO et al., 1998). A EMEPA dispõe de Banco Ativo de Germoplasma (BAG-Mangaba), iniciado em 1991 e que conta com aproximadamente 220 acessos. A partir do BAG em 1996, foram clonados 10 acessos com base na produção individual das plantas e formado um jardim clonal.

A identificação de materiais genéticos que, além de produtivos, apresentem qualidade superior para o aproveitamento industrial e/ou consumo in natura é de fundamental importância para formação de pomares (CHITARRA & CHITARRA, 2005).

A necessidade de estudos sobre qualidade pós-colheita de frutos de clones de mangabeira se faz óbvia, objetivando complementar as pesquisas realizadas sobre técnicas de propagação e cultivo, de modo que, uma vez implantados os pomares, os produtores estejam prontos a colocar os frutos no mercado em condições competitivas. Além disso, dispo de conhecimento da qualidade e do potencial de utilização das frutas dos diferentes clones pode-se lançá-los de acordo com sua aptidão, ou seja, industrialização e/ou consumo in natura. Neste trabalho objetivou-se avaliar a qualidade pós-colheita de frutos de diferentes clones de mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes) para consumo in natura e/ou industrialização.

MATERIAL E MÉTODOS

As mangabas foram oriundas de plantas do Jardim Clonal da Estação Experimental de Mangabeira da Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária-EMEPA, João Pessoa, PB, constituído pelos seguintes clones: Extremoz (EXT 1), Ipojuca (IPJ 3, 4 e 5), Nizia Floresta (NIF 1, 6 e 8), Parnamirim (PAR 11), RioTinto (RIT 7) e Touros (TOU 48).

Os frutos foram colhidos manualmente em estágio de maturidade fisiológica, acondicionados em caixas revestidas com espuma no fundo e transportadas ao Laboratório de Fisiologia e Tecnologia Pós-colheita da Embrapa Agroindústria Tropical em Fortaleza-CE, onde

foram caracterizadas fisicamente quanto à massa total e das sementes, rendimento de polpa + casca, número de sementes, comprimento, diâmetro e firmeza. A porção comestível, homogeneizada em centrífuga doméstica, foi avaliada quanto às seguintes características físico-químicas e químicas: Sólidos Solúveis Totais - SST (°Brix) conforme (AOAC, 1992), Açúcares Solúveis Totais - AST (YEMN & WILLIS, 1954), Açúcares Redutores - AR (MILLER, 1959), Acidez Total Titulável - ATT (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985), SST/ATT obtido pelo quociente das duas variáveis, pH (AOAC, 1992), Vitamina C Total (STROHECKER & HENNING, 1967) e fenólicos (REICHER et al., 1981).

O experimento foi realizado em delineamento experimental inteiramente casualizado com 10 tratamentos (clones), 22 repetições em média para as características físicas e 3 repetições para as físico-químicas e químicas. Para a caracterização física, os frutos foram considerados individualmente, enquanto para as físico-químicas e químicas as parcelas experimentais foram compostas pela polpa obtida de pelo menos 10 frutas.

Após a análise de variância dos dados obtidos, quando constatada a significância pelo teste F, os tratamentos foram comparados pelo teste de REGWQ (*Ryan Einot Grabiell Welsch Multiple Range*) para as características físicas e pelo teste de Tukey para as características físico-químicas e químicas, ambos ao nível de 5 % de probabilidade. As análises foram realizadas com auxílio dos programas computacionais SAS versão 8.0 e SISVAR versão 3.01, respectivamente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram constatadas diferenças estatísticas para todas as características físicas, físico-químicas e químicas avaliadas (Tabelas 1 e 2).

As mangabas avaliadas apresentaram em média 25,74 g de massa total, sendo que o clone NIF 1 destacou-se em relação aos demais ($P < 0,05$) com valor médio de 42,07 g. Estes resultados estão de acordo com os relatados na literatura para peso de frutos de mangabeiras nativas dos tabuleiros costeiros do Nordeste que varia 3 a 59 g (AGUIAR FILHO & BOSCO, 1995; ALVES et al., 1989; GALDINO et al., 1996).

O rendimento médio da porção comestível (casca + polpa) das mangabas avaliadas foi relativamente alto, ou seja, aproximadamente 85%. O clone EXT 1 apresentou o melhor rendimento - 88,88%. Lemos (1988), trabalhando com frutos imaturos da mangabeira encontrou uma porcentagem média de 19% de casca, 71% de polpa e 10% de semente. Mosca (1996), trabalhando com frutos da

mangabeira no Mato Grosso encontrou um valor de 80,63% de polpa, 6,08% de casca e 13,29% de semente.

O comprimento oscilou entre 35,00 e 45,62 mm com média de 38,27 mm. Na Tabela 1, o clone NIF 1 foi superior estatisticamente a todos os clones analisados, com valor equivalente a 45,62 mm. A média obtida neste experimento ultrapassa o maior valor encontrado por Carvalho et al. (2003) em frutos da Região do Conde, BA. Por sua vez, Galdino et al. (1998) constataram um comprimento de 37,72 mm em mangabas do Litoral Paraibano, muito próximo à média citada previamente. Aguiar Filho et al. (1998) avaliaram plantas de diferentes regiões mantidas na mesma Estação Experimental deste trabalho e detectaram o maior comprimento para o clone Nizia Floresta (35,70 mm).

Conforme verifica-se na Tabela 1, o tratamento NIF 1 revelou um diâmetro de 40,41 mm, não diferindo estatisticamente dos clones NIF 8 (37,68 mm), RIT 7 (37,81 mm) e TOU 48 (36,26 mm). O diâmetro médio observado por Ferreira et al. (2003) em pomar nativo de 30,60 mm e em pomar cultivado, 32,40 mm, são inferiores aos detectados neste estudo. Os diâmetros encontrados têm apresentado uma medida menor em relação aos comprimentos, embora em muitos casos sejam próximos, fazem da mangaba um fruto com características piriformes, variando de oblongo a arredondado (PARENTE & MACHADO, 1986).

A firmeza (N) das mangabas oriundas dos diferentes clones avaliados foi bastante variável (0,39 a 4,53 N). Levando-se em consideração o mercado de fruta fresca os clones RIT 7 e TOU 48 destacam-se, tendo em vista que apresentaram firmeza de 4,52 e 4,35N, respectivamente.

O grau de resistência à pressão que as frutas maduras e “de vez” suportam nas medidas de textura, pode permitir inferências aos fabricantes de contentores a serem utilizados na colheita, transporte e armazenamento, ajudando-os a definir a máxima capacidade destes recipientes, em função do melhor rendimento na colheita e da máxima pressão que as frutas suportam sem sofrer danos físicos (SANTOS et al., 1999), isto demonstra a necessidade de se desenvolver e/ou adaptar caixas para colheita e comercialização de mangabas.

Frutos do clone NIF 1 revelaram um maior número de sementes, seguidos pelos clones RIT 7 e NIF 8 (Tabela 1) que corresponde a um percentual de sementes de 13,54 %, 16,63 % e 15,74 %, respectivamente. Apesar do clone NIF 1 possuir maior número de sementes, seu percentual de sementes foi inferior ao dos clones RIT 7 e NIF 8.

Araújo et al. (2003b) estudaram as medidas físicas e a produção de frutos do mesmo local de origem das mangabeiras deste experimento e os referidos autores encontraram na procedência NIF uma variação de 4 a 10 sementes por fruto; na IPJ de 6 a 10; na PAR de 8 a 11; na RIT de 5 a 12 e na EXT de 7 a 11, apresentando de forma geral resultados inferiores aos deste estudo, porém, sem tanta disparidade: NIF de 11,76 a 26,50; IPJ de 12,96 a 14,53; PAR com 13,4; RIT com 22,71 e EXT com 13,5 sementes por fruto. Em outra de suas pesquisas, Araújo et al. (2003a) citaram para o clone EXT um total de 11,22 sementes/frutos, dado comprovado neste estudo, com 11,09 sementes por fruto.

TABELA 1 – Características físicas de mangabas oriundas do Jardim da Clonal da EMEPA (João Pessoa, PB).

Clones	Massa do fruto (g)	Comprimento (mm)	Diâmetro (mm)	Polpa+Casca (%)	Sementes (%)	Nº de Sementes	Firmeza (N)
EXT 1	23,22bc	39,02bc	32,40c	88,88a	11,13a	11,09b	0,88b
IPJ 3	23,25bc*	37,95bc	32,66c	86,82ab	13,18bc	13,52b	1,34b
IPJ 4	24,81bc	38,73bc	34,91bc	84,26bc	15,74ab	14,53b	1,21b
IPJ 5	21,74c	35,01c	32,57c	81,63c	18,37a	12,96b	1,82b
NIF 1	42,07a	45,62a	40,41a	86,46ab	13,54bc	26,50a	0,39b
NIF 6	23,77bc	37,87bc	33,48bc	86,13ab	13,87bc	11,77b	1,34b
NIF 8	31,87b	38,90bc	37,68ab	84,26bc	15,74ab	22,14a	1,13b
PAR 11	24,24bc	38,72bc	34,46bc	84,90bc	15,10ab	13,40b	2,23b
RIT 7	32,08b	40,30b	37,81ab	83,37bc	16,63ab	22,71a	4,52a
TOU 48	27,05bc	37,40bc	36,26abc	83,39bc	16,61ab	13,50b	4,35a
CV (%)	32,52	11,96	12,65	3,89	21,94	44,06	106,02
X Geral	25,74	38,27	34,66	84,94	15,06	14,80	1,93

* Médias seguidas pela mesma letra na vertical não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey (P<0,05).

TABELA 2 – Características físico-químicas e químicas de mangabas oriundas do Jardim da Clonal da EMEPA (João Pessoa, PB).

Clones	SST (°BRIX)	AST (%)	AR (%)	ATT (%)	pH	SST/AT T	FP (%)	FO (%)	FD (%)	Vitamina C (mg/100g)
EXT 1	16,43c	16,59abc	10,17a	1,84bc	2,77c	8,96cde	0,32bc	0,33de	0,32b	161,90bc
IPJ 3	19,37a	18,53a	8,73abc	1,76cde	2,97abc	11,04b	0,36ab	0,39abc	0,36ab	160,47bc
IPJ 4	16,00c	14,74bc	6,66c	2,07a	2,86bc	7,75e	0,35abc	0,37bcd	0,38ab	139,61c
IPJ 5	16,20c	15,81abc	8,81abc	1,79bcd	3,03ab	9,05cde	0,37ab	0,40ab	0,42a	164,77abc
NIF 1	17,23bc	14,48c	8,84abc	1,75cde	3,01ab	9,85bcd	0,31c	0,31a	0,32b	160,89bc
NIF 6	19,30ab	17,62ab	9,60ab	1,52f	3,15a	12,69a	0,38a	0,41ab	0,41a	167,98ab
NIF 8	17,20c	16,35abc	9,02abc	1,64def	3,04ab	10,45bc	0,40a	0,41ab	0,42a	159,88bc
PAR 11	16,67c	16,57abc	7,22bc	1,93ab	2,84bc	8,61de	0,35abc	0,35cde	0,36ab	139,83c
RIT 7	16,87c	14,56c	9,24abc	1,76cde	3,05ab	9,60bcd	0,36ab	0,37abcd	0,38ab	159,31bc
TOU 48	17,00c	15,52bc	11,05a	1,61ef	3,17a	10,54bc	0,38a	0,42a	0,40a	188,75a
CV (%)	4,20	6,42	10,12	3,25	2,58	5,78	4,94	4,43	6,21	5,51
X Geral	17,23	16,08	8,94	1,77	2,99	9,85	0,36	0,37	0,38	160,34

* Médias seguidas pela mesma letra na vertical não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey (P<0,05).

A maior variação do número de sementes ocorreu em frutos provenientes de Belém, PA, caracterizados por Mattietto et al. (2003) com mínimo de 5 e máximo de 40 sementes por fruto, média de 16 sementes/fruto.

A média geral encontrada para pH (Tabela 2) ficou abaixo dos valores mencionados por Mattietto et al. (2003) em frutos de Belém, PA, que foi de 3,46 e também por Moura et al. (2002), que foi de 3,29 para mangabas do Rio Grande do Norte, mas ligeiramente superior ao relatado por Mosca (1996) em frutos de mangabeiras nativas da Baixada Cuiabana, MT.

Com relação à acidez total titulável, os resultados não se apresentaram de forma homogênea, partindo em escala crescente de 1,52 % observada no clone NIF 6 para 2,07 %, clone IPJ 4. A média foi equivalente a 1,77 % idêntica a reportada por Moura et al. (2002), mesmo advindas de regiões diferentes. De acordo com Brasil (2000), o valor mínimo de acidez total titulável é de 0,7 % para polpas de mangabas, conferindo a todo material analisado uma acidez pelo menos duas vezes maior superior. A baixa concentração indicada pelo Ministério da Agricultura e do Abastecimento em relação a dos clones analisados, se deve, provavelmente, à ação de um processo de diluição da polpa padronizada.

Analisando-se a Tabela 2, verifica-se que o clone NIF 6 com teor de 19,30 °Brix não difere estatisticamente do IPJ 3 (19,37 °Brix) e do NIF 1 (17,23 °Brix), este último com concentração de sólidos solúveis totais igual ao da média geral de 17,23 °Brix. Os demais, também não diferiram estatisticamente entre si, apresentando-se teor de sólidos

solúveis totais próximos da média geral referida. Todos os clones estudados encontram-se com teor de SST superiores ao mínimo padronizado pelo Ministério da Agricultura e do Abastecimento (Instrução Normativa nº 01 de 07/01/2000) que é de 8 °Brix, provavelmente, porque a polpa de mangaba padronizada por este órgão tenha passado por um processo de diluição.

A relação SST/ATT apresentou uma oscilação de 7,75 a 12,69, com média geral de 9,85. Comparada com a literatura, ultrapassou a reportada por Moura et al. (2002) de 9,51 e foi menor do que a de Parente et al. (1985) com valores de 17,86 para frutos pequenos e médios *de vez* e 26,53 para frutos grandes *de vez* do cerrado da região Geoeconômica do Distrito Federal. A média geral constatada por Macêdo et al. (2003) foi de 10,64 para frutos oriundos da Estação Experimental de Mangabeira, João Pessoa, PB. Para o mercado de fruto fresco e/ou processado, a relação SST/ATT elevada é desejável. Neste contexto, a relação desenvolvida pelo clone NIF 6 revelou um valor de 12,69, diferindo-se estatisticamente dos outros tratamentos.

O teor de açúcares redutores apresentou uma equivalência entre os clones, porém, o TOU 48 foi o que maior valor revelou, com uma média igual a 11,05 %, seguido do EXT 1 com 10,17 %, contudo não diferem estatisticamente do IPJ 3 e 5, NIF 1, 6 e 8 e RIT 7. A quantidade de açúcares redutores encontrados por Moura et al. (2002) para mangabas provenientes do Rio Grande do Norte (7,72%), ainda que menor, é semelhante a desta pesquisa. Os clones que indicam uma maior porcentagem de glicose e frutose em relação aos açúcares solúveis totais,

são os mais preferíveis para o consumo in natura e industrialização, porque conferem aos frutos um sabor doce mais acentuado (BERNIZ, 1984).

De um modo geral, apesar das diferenças estatísticas encontradas, os frutos de mangabeira dos clones avaliados apresentaram valores médios dentro das faixas relatadas na literatura, com exceção de algumas características ainda pouco estudadas em mangabas como vitamina C e fenólicos.

O clone TOU 48 apresentou maior concentração de Vitamina C total (188,75 mg/100g), não havendo diferença significativa dos clones NIF 6 (167,98 mg/100g) e IPJ 5 (164,77 mg/100g). Os outros clones não diferiram estatisticamente entre si. Este resultado sugere ser a mangaba um fruto com destacado teor em Vitamina C, sobrepondo o encontrado por Alves et al. (2000) de 139,6 mg/100g.

O teor de compostos fenólicos, em média de 0,37%, é comparado ao encontrado no pedúnculo do cajueiro anão precoce, um fruto bastante adstringente, se ingerido in natura. O clone NIF 1 mostrou menor valor em todas as análises de fenólicos, onde foi obtido 0,31 % para os compostos fenólicos poliméricos e oligoméricos, e 0,32 % para os dímeros. Pela análise estatística, este clone é semelhante aos clones PAR 11 e EXT 1. Alves et al. (2000) encontraram valores de 0,29%, 0,31% e 0,33%, respectivamente, para os compostos fenólicos poliméricos, oligoméricos e dímeros.

CONCLUSÕES

De um modo geral os frutos de mangabeira dos clones avaliados apresentaram características superiores às observadas na literatura, especialmente quanto aos padrões estabelecidos pela I.N. nº 1 de 07/01/2000 do MAPA.

Dentre os materiais genéticos avaliados pode-se destacar os clones RIT 8 e TOU 48 como os mais promissores para o mercado de frutas in natura, e os clones IPJ 3 e NIF 6 para o processamento agroindustrial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR FILHO, S. P. de; BOSCO, J. A mangabeira e sua importância para o Tabuleiro Costeiro Paraibano. **Informativo SBF**, Itajaí, v. 14, n. 4, p. 10, dez. 1995.

AGUIAR FILHO, S. P. de; BOSCO, J.; ARAÚJO, I. A. **A mangabeira (*Hancornia speciosa*): domesticação e técnicas de cultivo**. João Pessoa: Emepa-PB, 1998. 26 p. (Documentos, 24).

ALVES, R. E.; FILGUEIRAS, H. A. C.; MOURA, C. F. H. **Caracterização de frutas nativas da América latina**. Jaboticabal: Funep, 2000. 66 p. (Série frutas nativas, 9).

ALVES, R. E.; LEMOS, R. P.; OLIVEIRA, E. F.; SILVA, H.; SILVA, E. Q.; MALAVOLTA, E. Concentração de nutrientes na planta e nos frutos de mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes) por ocasião da colheita. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 10., 1989, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBF, 1989. p. 352-355.

ARAÚJO, I. A. de; FRANCO, C. F. de O.; BARROS NETO, M.; FONTINELLI, I. S. C. Caracterização física de frutos de progênies de mangabeira cultivadas no Litoral Paraibano. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA MANGABA, 2003, Aracaju. **Anais...** Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2003a. CD-ROM.

ARAÚJO, I. A. de; FRANCO, C. F. de O.; MARINHO, S. J. O.; FERREIRA, E. G. Avaliações físicas e de produção de frutos do Banco Ativo de Germoplasma de Mangaba da EMEPA/PB no litoral paraibano. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA MANGABA, 2003, Aracaju. **Anais...** Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2003b. CD-ROM.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry**. 12. ed. Washington, DC, 1992. 1115 p.

BERNIZ, P. J. **Avaliação industrial de variedades de manga (*Mangifera indica* L.) para elaboração de néctar**. 1984. 57 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1984.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução normativa nº 1, de 7 de janeiro de 2000. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo**, Brasília, n. 6, p. 57, 10 jan. 2000. Seção 1.

CARVALHO, M. O. de; FONSECA, A. A. O.; SANTOS JÚNIOR, A. B. dos; HANSEN, D. de S.; RIBEIRO, T. de A. D. **Caracterização física, organolépticas, química e físico-química dos frutos de mangabeiras (*Hancornia speciosa* Gomes) da região do Conde-BA**. Disponível em: <<http://dados/fruta/mangaba/890.htm>>. Acesso em: 29 jul. 2003.

- CHITARRA, A. B.; CHITARRA, M. I. F. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: UFLA, 2005. 785 p.
- FERREIRA, E. G.; SANTOS, E. S. dos; ARAÚJO, I. A. de; FRANCO, C. F. de O. Avaliações biométricas de plantas e físico-químicas de frutos de mangabeira de pomares nativo e cultivado. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA MANGABA, 2003, Aracaju, **Anais...** Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2003. CD-ROM.
- GALDINO, J. K. A.; SILVA, H.; SILVA, A. Q. da. Crescimento do fruto de mangaba (*Hancornia speciosa*) no litoral paraibano. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 14., 1996, Curitiba. **Resumos...** Curitiba: SBF, 1996. p. 316.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3. ed. São Paulo, 1985. v. 1, 533 p.
- LEDERMAN, I. E.; SILVA JÚNIOR, J. F.; BEZERRA, J. E. F.; ESPÍNDOLA, A. C. M. **Mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes)**. Jaboticabal: Ed. São Paulo, 2000. 35 p. (Série frutas nativas, 2).
- LEMOS, R. P. de. **Caracterização fenológica e teores de nutrientes da mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes)**. 1988. 44 f. Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal da Paraíba, Areia, 1988.
- MACÊDO, L. de S.; ARAÚJO, I. A. de; FRANCO, C. F. de O. Caracterização físico-química de frutos da mangabeira nativa e naturalizada da Mata Paraibana. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA MANGABA, 2003, Aracaju. **Anais...** Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2003. CD-ROM.
- MATTIETTO, R. de A.; SOARES, M. da S.; RIBEIRO, C. C. Caracterização física e físico-química do fruto de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes) provenientes de Belém-PA. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA MANGABA, 2003, Aracaju. **Anais...** Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2003. CD-ROM.
- MILLER, G. L. Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugars. **Analytical Chemistry**, Washington, v. 31, p. 426-428, 1959.
- MOSCA, J. L. Caracterização de frutos de mangabeira (*hancornia speciosa* Gomes) nativas da Baixada Cuiabana-MT. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 14., 1996, Curitiba. **Resumos...** Londrina: IAPAR, 1996. p. 314.
- 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.
- PARENTE, T. V.; BORG, L. A.; MACHADO, J. W. B. Características químicas de frutos de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes) do cerrado da região geoeconômica do Distrito Federal. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 37, n. 1, p. 96-98, 1985.
- PARENTE, T. V.; MACHADO, J. W. B. Germinação de sementes de mangaba (*Hancornia pubescens* Nees e Mart.) provenientes de frutos colhidos com diferentes graus de maturação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 8, n. 1, p. 39-43, ago. 1986.
- REICHER, F.; SIERAKOWSKI, M. R.; CORRÊA, J. B. C. Determinação espectrofotométrica de taninos pelo reativo, fosfotúngstico-fosfomolibdídico. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, Curitiba, v. 24, n. 4, p. 401-411, 1981.
- SANTOS, A. R. L. dos; REINHARDT, D. H.; SILVEIRA, W. R.; OLIVEIRA, J. R. P.; CALDAS, R. C. Qualidade pós-colheita de acerola para processamento, em função de estádios de maturação e condições de armazenamento. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 21, n. 3, p. 365-371, dez. 1999.
- STROHECKER, R.; HENNING, H. M. **Análisis de vitaminas: métodos comprobados**. Madrid: Paz Montalvo, 1967. 428 p.
- YEMN, E. W.; WILLIS, A. J. The estimation of carbohydrate in plant extracts by anthrone. **The Biochemical Journal**, London, v. 57, p. 508-514, 1954.