

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E QUÍMICA DE FRUTOS DE TRÊS TIPOS DE GRAVIOLEIRA (*Annona muricata* L.)¹

CÉLIO KERSUL DO SACRAMENTO², JOSÉ CLÁUDIO FARIA², FÁBIO LOPES DA CRUZ³, WALDEMAR DE SOUSA BARRETTO⁴, JOSÉ WALTER GASPAR², JOSÉ BASILIO VIEIRA LEITE⁴

RESUMO - Frutos de gravioleira dos tipos 'Morada', 'Lisa' e 'Comum', produzidos na região Sul do Estado da Bahia, foram avaliados quanto às características físicas e químicas. Com relação às características físicas, não foram detectadas diferenças de peso entre os tipos Morada (3,21kg), Lisa (2,82kg) e Comum (2,39kg). Os frutos do tipo 'Lisa' apresentaram maior rendimento de polpa (85,85%) em relação aos frutos dos tipos 'Morada' (83,57%) e 'Comum' (83,12%). A menor razão entre o comprimento e o diâmetro, dos frutos tipos 'Morada' e 'Lisa', os caracteriza como cordiformes. Quanto às características químicas, não houve diferença entre os frutos, à exceção do maior valor de açúcares solúveis totais apresentado pelos frutos do tipo Lisa (14,55g/100g). Os valores médios apresentados foram: °Brix 13,11; acidez 0,94 g/100g; pH 3,46, e vitamina C 37,25mg/100g. Estes valores, com exceção do pH, superaram os valores mínimos estabelecidos no Padrão de Identidade e Qualidade do Ministério da Agricultura, para polpa de graviola.

Termos para indexação: *Annonaceae*, variedade, qualidade, brix, acidez

PHYSICAL-CHEMICAL CHARACTERIZATION OF FRUIT OF THREE TYPES OF SOURSOP TREES (*Annona muricata* L.)

ABSTRACT - Soursop fruit of types 'Morada', 'Lisa' and 'Comum' produced in the South of the state of Bahia, Brazil, were evaluated as to physical and chemical characteristics. It wasn't detected mean weight differences among the types 'Morada' (3,21kg), 'Lisa' (2,82kg) and 'Comum' (2,39kg). Fruits of 'Lisa' presented higher pulp percentage (85,85%) in relation to 'Morada' (83,57%) and 'Comum' (83,12%). The minor ratio among length and diameter observed on fruits types 'Morada' and 'Lisa', characterize them as cordiforme shape. Except the bigger value of total soluble sugars presented by 'Lisa' fruit (14,55g/100g), it was not significant the difference among soursop fruit types in respect to their chemical characteristics evaluated. which presented the following averages: °Brix 13,11; acidity 0,94 g/100g, pH 3,46 and vitamin C 37,25mg/100g. These values, except the pH, overcame the minimum values established in the Pattern of Identity and Quality of the Ministry of Agriculture, for soursop pulp.

Index terms: *Annonaceae*, variety, quality, brix, acidity

A gravioleira (*Annona muricata* L.), da família Annonaceae, é uma das importantes frutíferas cultivadas no Nordeste Brasileiro, principalmente nos Estados da Paraíba, Ceará, Pernambuco e Bahia, sendo seus frutos utilizados na fabricação de suco, sorvetes, compotas, geléias e doces. Apesar da importância da graviola na fruticultura nordestina, conforme Pinto & Silva (1994), não existem variedades de gravioleiras que sejam portadoras de características botânicas geneticamente definidas. Esse autor revela que, nos principais países produtores (Venezuela, Porto Rico e Costa Rica), os inúmeros tipos de gravioleiras encontrados se diferenciam pela forma, sabor e consistência de seus frutos. Considerando essas características, são conhecidos os tipos 'Morada', 'Lisa' e 'Blanca', introduzidos da Colômbia pela Embrapa, em 1981. Entretanto, no Nordeste, predomina a variedade nordestina, também chamada crioula ou comum, denominação utilizada para as graviolas que não se enquadram nos tipos colombianos. Pinto & Ramos (1997) relatam que a quase totalidade das gravioleiras existentes nas coleções de trabalho é considerada ecotipo, pois apenas foram introduzidas sem passarem por processo mais detalhado de seleção, avaliação e fixação de suas características. Em geral, esses ecotipos diferenciam-se pela forma e/ou pelo sabor ácido ou menos ácido dos frutos.

Devido à inexistência de variedades selecionadas, a maioria das áreas comerciais de graviola do Brasil foi implantada utilizando-se de mudas de origem sexuada, as quais apresentam grande variabilidade na produção e qualidade dos frutos. De acordo com Marinho (1999), na região Sul da Bahia, onde o cultivo de graviola é mais recente, a maioria dos produtores utilizou mudas propagadas por sementes, e em alguns casos a enxertia, utilizando-se de material proveniente de plantas dos tipos conhecidos como 'Morada' e, em menor escala, dos tipos 'Lisa' ou 'Comum'. Trabalhos de caracterização físico-química de frutos de graviola foram efetuados por diversos autores (Paull, 1982; Castro et al., 1984; Bora et al., 1987; Bosco et al., 1996; Livera & Guerra, 1996; Silva & Souza,

1999); entretanto, na maioria das avaliações, foram utilizados frutos de variedades não identificadas; portanto, os resultados encontrados são bastante variáveis. Conforme Torres & Sanches (1995), a graviola é uma baga ou sincarpo, geralmente ovóide ou elipsóide, de cor verde-escura, medindo de 15 a 50cm de comprimento e 10 a 25cm de diâmetro, coberta por espinhos suaves de 0,3 a 0,8cm.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade de graviolas dos tipos 'Morada', 'Lisa' e 'Comum', produzidas na região Sul do Estado da Bahia, com a finalidade de auxiliar futuros trabalhos de seleção de matrizes de gravioleiras.

Foram utilizadas gravioleiras de quatro anos de plantio, cultivadas no espaçamento de 5x4m, no pomar do sítio Santo Antônio, situado no km 23 da rodovia Ilhéus-Itabuna, Ilhéus, Bahia, Brasil (14°47' S e 39° 16' W). Essas gravioleiras, caracterizadas pelo tipo de fruto, como 'Morada', 'Lisa' e 'Comum', foram propagadas vegetativamente por enxertia, utilizando-se de borbulhas retiradas de matrizes pés-francos. Para evitar danos causados por broca-do-fruto e broca-da-semente, os frutos, provenientes de flores polinizadas manualmente, foram protegidos com sacos telados de polietileno verde durante o período de desenvolvimento. Foi utilizada uma amostra de 10 graviolas de cada tipo, no período de abril a junho de 2000. Os frutos foram colhidos diariamente na propriedade em estado de pré-maturação e, um dia após a colheita, os frutos maduros foram levados para o laboratório de Fisiologia Vegetal do Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC), onde foram pesados e mensurados quanto ao comprimento, diâmetro superior (maior diâmetro), diâmetro mediano (medido na metade do fruto) e diâmetro inferior (medido entre a metade e o ápice do fruto). A média dos diâmetros foi estipulada como diâmetro médio. Após as mensurações, os frutos foram descascados manualmente e a seguir efetuaram-se a separação e a pesagem da polpa, sementes e eixo floral, e contagem das sementes. Uma amostra da polpa foi utilizada para determinação de pH, acidez titulável,

¹ (Trabalho 112/2002). Recebido: 01/07/2002. Aceito para publicação: 30/07/2003. Apoio Financeiro: Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) e Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC)

² Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), km 16, rodovia Ilhéus/Itabuna, 45600-000, Ilhéus-BA, kersul@uesc.br, jwgaspar@uesc.br, jcfaria@uesc.br

³ Graduando em Agronomia, Bolsista do PIBIC/CNPq, UESC/DCAA, Ilhéus, Itabuna, Ba.

⁴ Centro de Pesquisas do Cacau, km 22, rodovia Ilhéus/Itabuna, C.P. 07, 45650-000, Ilhéus-BA. barretto@cepec.gov.br, basilio@cepec.gov.br

açúcares solúveis totais, sólidos solúveis totais e vitamina C (b.u.), conforme os métodos analíticos preconizados pelo Manual de Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (1985).

Devido aos cuidados tomados no processo de amostragem, onde se procurou garantir homogeneidade, tanto das condições ambientais como do material experimental, os tratamentos foram considerados como dispostos no delineamento inteiramente casualizado, tendo sido usado um fruto como repetição. Os dados foram submetidos à análise de variância seguida do teste SNK a 5% de probabilidade para comparação entre médias, utilizando-se do aplicativo SAS.

Observou-se que, por ocasião da colheita, os frutos do tipo 'Lisa' apresentavam coloração verde-clara brilhante e acúleos incipientes, enquanto os frutos dos tipos 'Morada' e 'Comum' apresentaram coloração verde-clara brilhante e acúleos proeminentes (Figura 1). Os resultados das características físicas são apresentados na Tabela 1, onde se observa que, pelo teste adotado (SNK a 5% de probabilidade), não foram detectadas diferenças entre os frutos quanto ao peso; entretanto, o alto valor do CV (27,7%) pode ser indicativo da interferência de fatores não controlados. Adicionalmente, o contraste ('Morada' vs. ('Lisa' + 'Comum')) mostrou-se significativo a 5,6% de probabilidade e, mantendo o teste padrão adotado (SNK), foi detectada diferença entre os mesmos, considerando um erro igual ou superior a 6,7% de probabilidade. Os valores do peso médio dos frutos analisados neste trabalho são bastante superiores aos citados por Castro et al. (1984), Bora et al. (1987), Cardoso et al. (1989), Bosco et al. (1996) e Livera & Guerra (1996), os quais citam graviolas de 0,4kg a 1,7kg de variedades não identificadas, porém são próximos aos valores citados por Silva & Souza (1999), os quais relatam peso médio de 2,8kg para frutos de 'Morada' e 'Lisa'. Tal diferença, em relação aos frutos de variedades não identificadas, pode ser explicada pelo fato de os frutos avaliados neste trabalho terem sido oriundos de plantas selecionadas para frutos grandes, inclusive o tipo 'Comum'. Além disso, as flores foram polinizadas manualmente e os respectivos frutos protegidos contra broca-da-semente e broca-do-fruto. A polinização manual aliada à proteção permitiu que os frutos apresentassem um completo e uniforme desenvolvimento, embora o tamanho final seja inerente, principalmente ao patrimônio genético, vigor da planta, número de frutos em desenvolvimento na planta e localização do fruto no ramo. De acordo com Torres & Sanches (1995), na graviola, as sementes variam de poucas até mais de 200 por fruto, envoltas pela polpa, geralmente cada uma dentro de um carpelo. Ainda que o desenvolvimento do fruto seja muito variável por causas varietais e ambientais, este é afetado pela quantidade de pistilos fecundados, aumentando o seu tamanho e melhorando a sua forma.

Não houve diferença entre os tipos com relação ao comprimento, entretanto o diâmetro médio dos frutos dos tipos 'Morada' e 'Lisa' foram maiores que os do tipo 'Comum', originando uma razão comprimento/diâmetro médio de 1,56, comparado a 1,94 do tipo 'Comum', caracterizando os dois primeiros tipos ('Morada' e 'Lisa') como cordiforme. Esses resultados são próximos aos relatados por Bora et al. (1987), que encontraram valor médio de 1,81 para relação comprimento/diâmetro médio para graviolas do tipo 'Comum'. Com relação ao rendimento de polpa, o tipo 'Lisa' (85,85%) foi superior aos tipos 'Morada' (83,57%) e 'Comum' (83,12%). Tais resultados são próximos aos 85,5% relatados por Paull (1982) e Silva & Souza (1999) para frutos dos tipos 'Morada' e 'Lisa' e sensivelmente superiores aos valores encontrados por Castro et

al. (1984), Bora et al. (1987) e Livera & Guerra (1996), que obtiveram 50,40%, 69,97% e 63,04%, respectivamente. Tais diferenças referem-se provavelmente aos diferentes tipos avaliados, fatores ambientais, tratos culturais e polinização. Observou-se, também, para o tipo 'Comum', maior valor para percentagem de casca e menor para percentagem de sementes por frutos, em relação aos demais. A percentagem de sementes entre 3,03 e 5,06% está próxima aos valores citados por Paull (1982), Castro (1984) e Silva & Souza (1999). Não houve diferença entre as variedades com relação à percentagem do eixo floral, e os valores encontrados neste trabalho são relativamente próximos aos 2,3% citados por Paull (1982) e inferiores aos valores de 7,52 a 10,32% obtidos por Livera & Guerra (1996). A relação polpa/peso de semente foi maior nos frutos do tipo 'Comum'. De acordo com Paull (1982), existe uma correlação de 49% entre peso de semente e peso do fruto, e 44% para peso de semente e peso de polpa, indicando que a polinização pode exercer um papel importante no desenvolvimento do fruto.

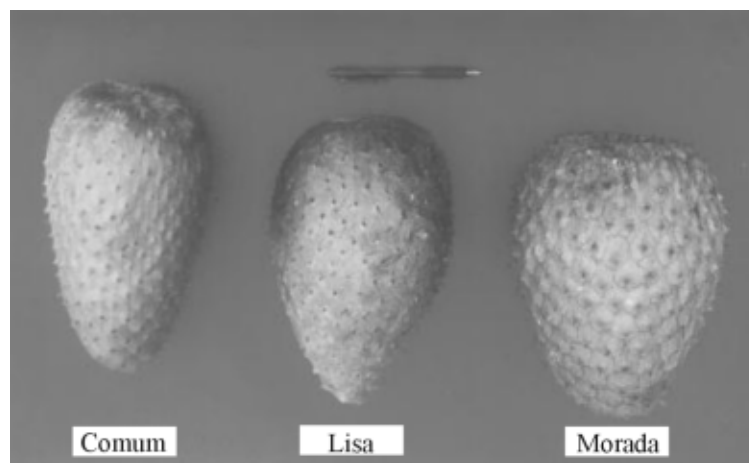


FIGURA 1 - Graviolas tipos 'Comum', 'Lisa' e 'Morada'.

Os dados referentes às características químicas são apresentados nas Tabelas 2 e 3, onde se observa (Tabela 2) que, à exceção de açúcares solúveis totais (AST), não houve diferença entre os tipos com relação às variáveis avaliadas. Isto pode ser devido, provavelmente, ao fato de que os frutos utilizados foram oriundos de gravioleiras caracterizadas como tipos, cuja seleção para multiplicação levou em consideração apenas a produção e o tamanho do fruto. Os frutos apresentaram médias dos valores de sólidos solúveis totais entre 12,18 e 13,85 °Brix, inferiores aos 17,1 °Brix citados por Castro et al. (1984) e aos 14,5° a 16,0 °Brix citados por Silva & Souza (1999). Alves et al. (1997), citando vários autores, apresentam valores entre 13,5 e 19,0 °Brix para a graviola. O teor de sólidos solúveis nos frutos de anonáceas é elevado e constitui-se principalmente de açúcares solúveis; em graviola, passa de 10 para 16 °Brix nos cinco dias que se seguem à colheita (Paull, 1982). A média da acidez titulável variou de 0,92 a 1,0g/100g e são semelhantes ao valor citado por Castro et al. (1984), situando-se dentro dos intervalos de 0,70 a 2,18% citados por Alves et al. (1997). As médias dos valores de vitamina C (35,60 a 38,51mg/100g) obtidos neste trabalho são bem superiores ao valor de 10,50mg/100g encontrado por Castro et al. (1984), porém, próximos aos 30,50mg/100g obtidos por Guedes & Oriá (1978) citados por Castro et al. (1984). De acordo com os Padrões de Identidade e

TABELA 1 - Valores médios das características físicas dos frutos de graviolas dos tipos 'Morada', 'Lisa' e 'Comum', produzidas na região Sul da Bahia, Ilhéus, 2000

Tipos	Peso (kg)	Comp. C (cm)	Diâmetro médio D (cm)	Relação C/D	Polpa (%)	Casca (%)	Semente (%)	Eixo floral (%)	Polpa/semente g
Morada	3,21 a	24,73 a	15,83 a	1,56 a	83,57 b	7,90 b	5,06 a	3,47 a	17,64 b
Lisa	2,82 a	22,66 a	14,54 a	1,56 a	85,85 a	7,13 b	4,34 a	2,39 a	21,66 b
Comum	2,39 a	25,47 a	13,14 b	1,94 b	83,12 b	9,72 a	3,03 b	4,13 a	31,02 a
CV%	27,70	12,32	10,05	8,80	2,73	21,78	30,21	49,80	38,00

As médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de SNK.

qualidade mínima (PIQ) para polpa estabelecidos pelo Ministério da Agricultura (1999), a composição da polpa de graviola deve apresentar os seguintes valores mínimos: Sólidos solúveis em °Brix 9,0; pH 3,50; acidez total em ácido cítrico 0,60g/100g; ácido ascórbico 10mg/100g; e sólidos totais 13,0g/100g.

Verifica-se (Tabela 3) que, com exceção do pH da variedade "Comum", os frutos das gravioleiras avaliados neste trabalho superaram as exigências mínimas estabelecidas pelo PIQ do Ministério da Agricultura (BRASIL, 1999).

TABELA 2 - Valores médios das características químicas dos frutos de graviolas dos tipos 'Morada', 'Lisa' e 'Comum', produzidas na região Sul da Bahia. Ilhéus, 2000

Variedade	SST (g/100g)	pH	AT (g/100g)	SST/AT	AST (g/100g)	VC (mg/100g)
Morada	12,18 a	3,47 a	0,92 a	13,61 a	12,53 b	35,60 a
Lisa	13,85 a	3,45 a	0,92 a	15,48 a	14,55 a	37,67 a
Comum	13,31 a	3,44 a	1,00 a	13,37 a	13,32 ab	38,51 a
CV%	14,01	2,64	13,17	22,78	12,26	14,18

As médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem entre si, a 5 % de probabilidade, pelo teste de SNK.

Legenda: SST = Sólidos Solúveis em Brix; AT = Acidez total em ácido cítrico; AST = Açúcares Solúveis Totais; VC = Ácido Ascórbico; pH = Potencial de hidrogênio; SST/AT = Relação Sólidos Solúveis Totais, Acidez Total

TABELA 3-Médias e intervalos de confiança para as médias populacionais das principais características químicas, de interesse industrial, dos frutos de graviolas dos tipos 'Morada', 'Lisa' e 'Comum', produzidas na região Sul da Bahia. Ilhéus, 2000

	Mínimo	Máximo	Média	IC: LI -95%	IC:LS +95%	PIQ MA
"Morada"						
SST (g/100g)	10,00	14,30	12,18	10,97	13,39	9,00
pH	3,39	3,70	3,47	3,40	3,54	3,50
AT (g/100g)	0,64	1,21	0,92	0,80	1,04	0,60
SST/AT	9,90	21,88	13,61	11,26	15,96	10,00
VC (mg/100g)	27,84	45,76	35,60	30,84	40,36	13,00
"Lisa"						
SST (g/100g)	12,50	16,50	13,85	12,84	14,86	9,00
pH	3,33	3,66	3,45	3,38	3,52	3,50
AT (g/100g)	0,64	1,06	0,92	0,84	1,00	0,60
SST/AT	11,79	25,00	15,48	12,71	18,25	10,00
VC (mg/100g)	29,92	48,40	37,67	33,50	41,85	13,00
"Comum"						
SST (g/100g)	9,76	16,92	13,31	11,67	14,95	9,00
pH	3,34	3,57	3,44	3,38	3,49	3,50
AT	0,91	1,13	1,00	0,95	1,04	0,60
SST/AT (g/100g)	10,73	17,81	13,37	11,71	15,03	10,00
VC (mg/100g)	35,20	43,12	38,51	36,84	40,17	13,00

IC = Intervalo de confiança para a média populacional; LI e LS = limite inferior e superior, respectivamente.

PIQ/MA = Padrões de Identidade e qualidade mínima (PIQ) para polpa estabelecidos pelo Ministério da Agricultura (1999).

Nas condições em que foi conduzido o presente trabalho, pode-se concluir que, com exceção do rendimento de polpa, cujo maior valor foi apresentado pelo tipo 'Lisa', os frutos dos tipos estudados ('Morada', 'Lisa' e 'Comum') não apresentam diferenças entre si, quanto às principais características industriais: peso de fruto, sólidos solúveis totais, pH, acidez titulável e relação sólidos solúveis totais. Os valores obtidos nas características químicas, com exceção do pH da variedade

"Comum", superaram os valores mínimos estabelecidos no Padrão de Identidade e Qualidade do Ministério da Agricultura, para polpa de graviola.

AGRADECIMENTOS

Ao Sr. Dalmiro Ferreira e Sra. Zuleide Ferreira, pela doação dos frutos avaliados, e aos funcionários do Setor de Fisiologia do CEPEC/CEPLAC, pelo apoio nas análises físico-químicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, R.E.; FIGUEIRAS, H.A.C.; MOSCA, J.L. Colheita e pós-colheita de anonáceas. In: SÃO JOSÉ, A.R et al. (Ed.) Anonáceas, **Produção e Mercado (pinha, graviola, atemóia e cherimólia)**. Vitória da Conquista: DFZ/UESB, 1997. p. 240-256.
- BORA, P.S.; NARAIN, N.; HOLSCHUH, H. J.; VASCONCELOS, M. A. S.; SANTOS, C. M. G. Caracterização física dos frutos da gravioleira oriundo dos trópicos semi-árido da Paraíba, In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9., 1987, Campinas, SP. **Anais...** Campinas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1987. v. 2, p. 487-491.
- BOSCO, J.; AGUIAR FILHO, S. P. de; BARREIRO NETO, M. Características físicas de frutos de gravioleiras cultivadas na Paraíba. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.18, n.1, p.85-91, 1996.
- BRASIL, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO Portaria nº 136, de 31 de março de 1999, Diário Oficial nº 62, 1º de abril de 1999, Seção 1. p.25
- CARDOSO, E.A.; SILVA, H.; A.Q.SILVA. Características físicas de frutos uniformes e desuniformes de graviola (*Annona muricata* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 10., Fortaleza, CE. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1989, p.198-200.
- CASTRO, F. A.; MAIA, G. A.; HOLANDA, L. F. F.; GUEDES, Z. B. L.; FÉ, J. A. M. Características físicas e químicas da graviola. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 3, p. 361-365, 1984.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ, São Paulo. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**: métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 3.ed. São Paulo: Editora do Instituto Adolfo Lutz, 1985. v.1., 371p.
- LIVERA, A. V. S.; GUERRA, N. B. Desenvolvimento físico da graviola. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 18, n. 2, p. 225-233, 1996.
- MARINHO, J. R. N. **Diagnóstico do agronegócio graviola no sul da Bahia**. 1999. 53f. Monografia (Trabalho de Graduação em Agronomia) - Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1999.
- PAULL, R. E. Postharvest variation in composition of soursop (*Annona muricata* L.) fruit in relation to respiration and ethylene production. **Journal American Society Science**, v. 107, n. 4, p. 582-585, 1982.
- PINTO, A. C. Q.; RAMOS, V. H. V. Melhoramento genético da graviola. In: SÃO JOSÉ, A.R et al. (eds.) Anonáceas, **Produção e Mercado (pinha, graviola, atemóia e cherimólia)**. Vitória da Conquista, DFZ/UESB, 1997, p.55-60.
- PINTO, A. C. Q.; SILVA, E. M. **Graviola para exportação: aspectos técnicos da produção**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. 41p. (Série Publicações Técnicas FRUPEX; 7)
- SILVA, S. E. L. da; SOUZA, A das C. de. **Avaliação preliminar de cinco tipos de graviola (*Annona muricata* L.) nas condições de Manaus-AM**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 1999, 10p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Boletim de Pesquisa, 2).
- TORRES, W. E.; SANCHES, L., L.A. **Guanabano**. Instituto Colombiano Agropecuario, 1995. 100p. (Manual de Assistência Técnica nº 57) .