

Aspectos fenológicos, ecológicos e de produtividade da Graviola (*Annona muricata* L.) na região de Manaus

Martha de Aguiar Falcão (1)

Eduardo Lleras (2)

Ângela Maria Conte Leite (2)

Resumo

São apresentados dados de fenologia, ecologia e produtividade da Graviola (*Annona muricata* L.) para a região de Manaus. A floração e frutificação são contínuas durante o ano, com ligeiro pico de floração entre setembro e janeiro, e aumento ligeiro de frutos maduros entre julho e setembro. Ainda se existe correlação entre floração e frutos imaturos ($r = 0,59$) o mesmo não se observa com relação a frutos maduros (safra), o que sugere que a produtividade não está sendo limitada por controle endógeno. Com uma produtividade média aproximada de 16 kg por árvore, os resultados não diferem consideravelmente dos observados em outras regiões; porém, o tamanho médio dos frutos parece ser menor. São feitas uma série de sugestões de pesquisa para tentar aumentar a produtividade. Foram encontradas 4 espécies de besouros pertencentes à família Chrysomelidae (Alticinae) visitando as flores.

INTRODUÇÃO

Embora a região amazônica apresente uma grande diversidade de espécies frutíferas nativas, existem numerosos problemas quanto à cultura destas, face, em grande parte, à falta de conhecimentos básicos quanto à biologia e ecologia das mesmas.

Em seguimento às pesquisas sobre "aspectos fenológicos, ecológicos e de produtividade sobre algumas fruteiras da Amazônia" que já inclui pesquisas sobre o umari, mapati, pajurá, sorva e biribá, apresentam-se aqui algumas considerações sobre a graviola, *Annona muricata* L.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para este estudo, foram escolhidas 10 árvores de graviola, estando 7 indivíduos localizados no sítio NAF 6, Km 14 da estrada Ma-

naus-Caracará e 3 no *campus* do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA). Amostras testemunhas foram depositadas no herbário do INPA.

As observações fenológicas e ecológicas foram realizadas semanalmente durante o período de floração e frutificação. Para estimar o número de flores, foram escolhidos três galhos ao acaso em cada árvore, sendo contado o número de flores dos mesmos, fazendo-se também a contagem total de galhos para estimar-se o número total de flores por árvore.

Em um intuito de determinar-se a existência ou não de autopolinização, dez flores de cada árvore foram cobertas com sacos de murim. O pólen encontrado nos insetos que frequentam a gravioleira, foi identificado por comparação com o pólen retirado diretamente de flores da espécie e os grãos foram contados. O tratamento utilizado na preparação do pólen é o descrito por Erdtman (1960). Os insetos visitantes coletados foram identificados pelo Dr. Norman Penny da Divisão de Entomologia do INPA.

Durante a frutificação, a contagem dos frutos foi realizada nos mesmos galhos em que foram contadas as flores. Foram contados frutos imaturos e maduros e frutos caídos para poder-se determinar a percentagem de perda e o tamanho da safra. Foram pesados todos os frutos maduros de cada árvore, e logo as sementes, polpas e cascas, utilizando-se balança de precisão.

Os resultados foram submetidos a diversas análises estatísticas tais como: desvio padrão, curtose, teste d'Agostini, variância, coeficiente de variação, teste T, regressão linear e X^2 .

(1) — Fundação Universidade do Amazonas, Manaus.

(2) — Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus.

A descrição botânica foi baseada em Prance & Silva (1975) e Cavalcante (1976), além de observações pessoais.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Segundo Patiño (1963), a primeira referência à graviola foi feita por Oviedo em 1526, quem a citou como originária das Antilhas e dando-lhe o nome indígena de Guanabana. Trabalhos mais recentes tais como os de Le Cointe (1947), Fonseca (1954), Correa (1926), Patiño (1963), Prance & Silva (1975) e Cavalcante (1976) consideraram aspectos botânicos, distribuição geográfica, usos e cultura; van der Pijl (1953) estudou a biologia floral; Moura *et al.* (1951) e Leung & Flores (1961) estudaram a composição química e Clement *et al.* (1977) fizeram uma revisão bibliográfica sobre a mesma. É citada pela National Academy of Sciences (1975) como uma espécie de grande potencial, já que há uma grande demanda em todo o mundo pela mesma.

ASPECTOS BOTÂNICOS

No científico: *Annona muricata* L.

Nomes vulgares: Brasil: guanabano, coração de rainha; Amazonas: graviola, condessa; Pará: graviola, jaca do Pará. Suriname: zuurzak; Haiti e Antilhas Francesas: corosso!; Guatemala, El Salvador, Costa Rica, Panamá, Colômbia, Venezuela e Equador: guanábana; Curaçao e Aruba: Zuurzak, sorsaka; Guiana Francesa: cachiman épineux, cachiman morreux, corosso!

Família: Annonaceae

Árvore de porte pequeno; folhas simples, alternas, pecioladas; lâmina obovada, subobovada ou oblongo-elíptica, subcorriácea; margem inteira, ápice acuminado, base subcuneada, aguda ou obtusa; muito brilhante. Flores hermafroditas, grandes, solitárias, actinomorfas, diclamídeas, com cheiro forte; sépalas 3, pequenas, largo-ovadas, verdes, pétalas 6, 3 externas, amareladas, cordiformes, côncavas, com bordos unidos no botão, prefloração valvar, ásperas por fora, 3 internas arredondadas,

amareladas, côncavas, com prefloração imbricada; estames numerosos, claviformes, apinados, dispostos em um eixo hemisférico; anteras lineares, paralelas, extrorsas, rimosas, com conectivo terminal protuberante; carpelos numerosos, uniloculares, agrupados em forma de cúpula acima dos estames, estreitos; ovário súpero, freqüentemente concrecido, estiletos curtos com estígmias simples; óvulo único, anátropo. Fruto sincarpo grande, ovóide ou cordado-oblongo, carnoso, pesando de 1 a 3 quilos ou mais, resultado de numerosos pistilos unidos, cada um terminando em uma ponta mole, curva; polpa succulenta, perfumada, branca, de sabor agradável; sementes numerosas, negras ou marrons, brilhantes.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Considerada como originária das Antilhas pro Oviedo (1526, citado por Patiño, 1963), ocorre em toda América Tropical, tendo sido amplamente difundida nos trópicos de Ásia e África (NAS, 1975).

USOS

O fruto é comestível, sendo utilizado para sucos, sorvetes, compotas, geléias e cremes. Atualmente, possui grande valor comercial, sendo industrializado em vários países. Quando imaturo, pode ser consumido cozido, assado ou frito (NAS, 1975).

Segundo Le Cointe (1947), é largamente utilizado na preparação de remédios caseiros, tais como tratamento de aftas em crianças, como anti-disentérico, anti-escorbútico e diurético. As flores e frutos são utilizados para tratamento de bronquites, como anti-espasmódicos, anti-reumáticos e anti-neurálgicos. As sementes são adstringentes e eméticas.

A madeira de cor branca ou castanha, é mole, leve e pouco durável. Em testes realizados no Museu Nacional do Rio de Janeiro, determinou-se que apresenta teores de celulose de até 64% e que é adequada para fabricação de papel.

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

Na Tabela I são apresentados os dados químicos conhecidos até o presente sobre a graviola.

TABELA 1 — Composição química da polpa da Graviola (*Annona muricata* L.). A, segundo Leung & Flores (1961); B, segundo Moura et al. (1951); C, segundo Fonseca (1954)

	A (100 gr)	B (100 gr)	C
água	83,1%	80,5%	81,0%
gordura	0,4gr	0,2gr	0,8%
proteínas	1,0gr	1,3gr	1,7%
carboidratos	14,9gr	14,9gr	12,0%
fósforo	28,0mg	—	—
cálcio	24,0mg	—	—
ferro	0,5mg	—	—
vit. A	5,0mg	—	—
riboflavina	0,05mg	—	—
vit. C	26,0mg	—	—
tiamina	0,07mg	—	—
niacina	0,9mg	—	—
sais (cinzas)	0,6gr	0,6gr	0,7%
fibras	1,1gr	—	—
celulose	—	2,4gr	1,8%

Como pode ser observado, os frutos são muito ricos em carboidratos, com baixíssimos teores de gorduras. Com pouco mais de 6% do peso seco representado por proteínas, não pode ser considerado como um fruto de grande valor protéico.

FENOLOGIA

FLORAÇÃO

Durante a pesquisa no campo, observou-se que a espécie floresce durante o ano inteiro, porém com pico de floração entre setembro e janeiro (Fig. 1). O número de flores, em comparação com outras espécies já estudadas, é reduzido, encontrando-se uma média de 84 flores produzidas por árvore durante o ano. As flores, solitárias, abrem gradativamente durante o dia. Após a fecundação, há abscisão das pétalas, com posterior queda dos estames até ficar o pedúnculo descoberto.

Aspectos...

Como pode observar-se na figura 1, não existe um padrão de floração para a espécie, pelo menos na região de Manaus, parecendo ser este um fenômeno individual.

FRUTIFICAÇÃO

Como é de se esperar, a produção de frutos imaturos acompanha a floração (Fig. 1). Cavalcante (1976) anota que os frutos estão presentes nas feiras durante o ano inteiro, porém, no caso de Belém, são mais freqüentes entre o final de junho a meados de setembro. Em Manaus, encontrou-se que o período de maior frutificação corresponde aos meses de janeiro, fevereiro e março. Esta diferença em época de maior produção de frutos maduros provavelmente está ligada a fatores climáticos locais, especialmente o regime hídrico.

Segundo Cavalcante (1976) o peso dos frutos varia entre 750 a 2700g, anotando porém, que no Acre existem gravioleiras que produzem frutos de até 8 kg. NAS (1975) anota o peso médio dos frutos como de aproximadamente 4 kg. O peso médio dos frutos obtido neste trabalho, com 967 g, coincide bem com os dados de Cavalcante (1976), o que nos leva a pensar que provavelmente o material genético proveniente da Amazônia tende a apresentar tamanho menores.

MUDANÇA FOLIAR

A mudança das folhas ocorre durante todo o ano, sendo, porém mais intensa durante o pico da safra entre janeiro e março.

INSETOS VISITANTES

Os principais visitantes da graviola foram besouros da família Chrysomelidae (Alticinae). Estes, mais freqüentes durante a noite, se concentram no interior das flores alimentando-se das pétalas. A quantidade de pólen coletado nos mesmos foi relativamente baixa se comparada a outras espécies estudadas nesta série, com uma média de 200 grãos por lâmina, visto que a evidência atual implica os coleópteros na polinização de Annonaceae

(Gottsberger, 1970) devemos supor que estes sejam os polinizadores da Graviola.

Além de besouros, foram observados formigas de diversas espécies tanto na parte vegetativa quanto no exterior de botões florais

e flores da graviola, apresentando nítido comportamento de patrulhamento. Estas foram identificadas como *Crematogaster* sp (Myrmicinae-Crematogastrini) e *Cephalotes atratus* (L.) (Cephalotini).

ANÁLISE DE PRODUÇÃO

A tabela 2 apresenta os dados básicos de produtividade com número de flores, frutos maduros e imaturos, peso dos frutos, sementes e safra e número de frutos perdidos.

Com exceção da correlação existente entre o número de flores e de frutos imaturos ($r = 0,59^*$), os outros parâmetros de produção, a diferença das espécies estudadas anteriormente, não apresentaram correlações significativas. Isto pode ter um significado importante no que se refere à cultura e tratamento dados à espécie.

Em primeiro lugar, uma frutificação de 40% (frutos imaturos) com relação ao número de flores não corresponde a nenhum dos dois modelos encontrados nas outras espécies desta série: grande número de flores e percentagem baixa de frutificação (umari, pajurá, sorva) ou número razoável de flores com altíssima percentagem de frutificação (mapati) (Falcão & Lleras, 1980a, 1981a e b). O relatório da NAS (1975) anota que a polinização manual têm-se mostrado efetiva já que freqüentemente as anteras liberam o pólen antes que os estigmas estejam receptivos, o que leva à formação de frutos pequenos e disformes. O alto grau de frutos abortados (mais de 50%) encontrados durante o desenvolvimento deste trabalho, apoia esta idéia de que existe algum problema básico no mecanismo de polinização da graviola.

Por outro lado, a falta de correlação entre os outros parâmetros de produção tais como frutos imaturos x frutos maduros, flores x peso da safra e frutos imaturos x peso da safra sugerem que a espécie não está atingindo o investimento energético máximo na reprodução, e que o número de frutos maduros e peso da safra não estão sendo limitados através de controle fisiológico endógeno como foi postulado para as outras espécies estudadas nesta série.

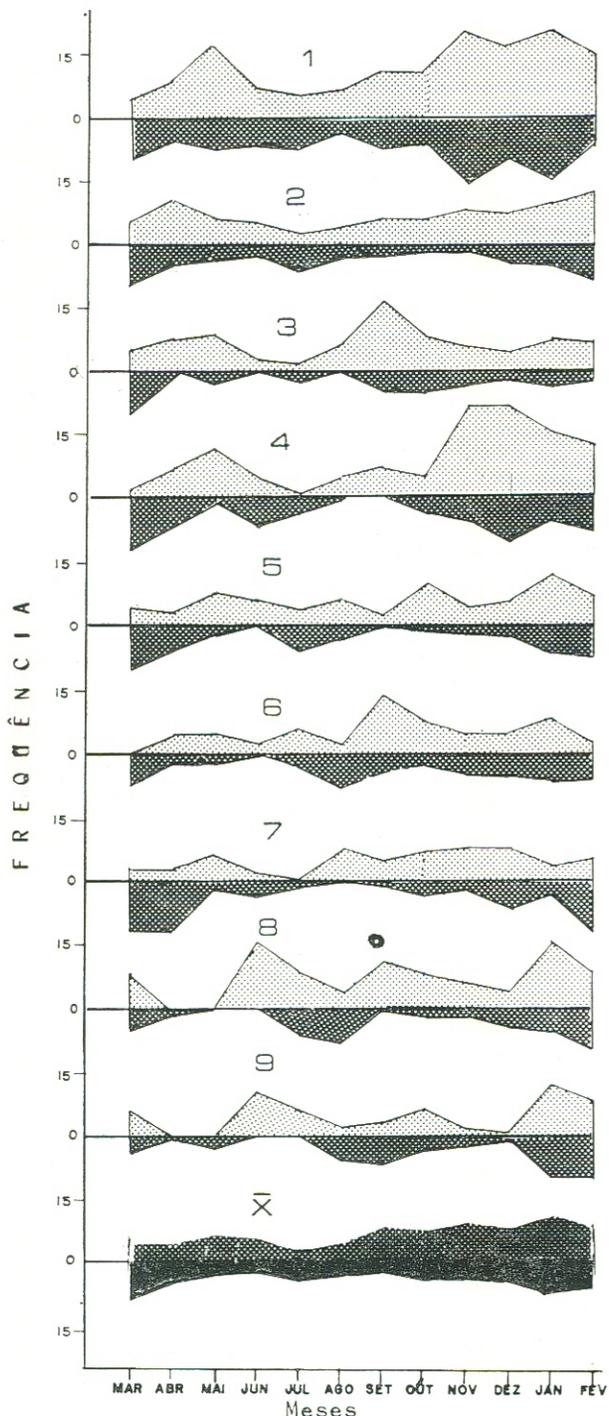


Fig. 1 — Dados fenológicos e de frutificação da gravioleira na região de Manaus (1978). Acima da abscissa, floração; abaixo, frutificação. Os números acima de cada gráfico indicam a árvore.

TABELA 2 — *Annona muricata*. Média dos dados básicos de produção, incluindo entre outros, flores, frutos imaturos e maduros e peso da safra das 10 árvores.

N Ú M E R O													
ARVORES	Galhos	FLORES		FRUTOS							SEMENTES		
		Total	%	Imaturos		Maduros				Estim. Perd.	Peso		Estim.
				Por Galho \bar{x}	Estim. na Árvore	Total	Peso		Estim. KG.		Gramas		
		\bar{x}	EP				\bar{x}	EP					
		01	05	56	35,7	4,00	20	16	972	100,3	15,6	40	41,8
02	04	89	35,9	8,00	32	08	908	183,6	7,3	24	36,00	7,26	0,3
03	08	59	47,4	3,50	28	20	913	107,7	18,3	08	43,8	4,21	0,9
04	14	64	46,8	2,14	30	25	832	87,6	20,8	05	52,1	6,26	1,3
05	12	76	34,2	2,17	26	12	1.215	130,8	14,6	14	43,0	7,90	0,5
06	09	116	51,7	6,67	60	20	919	90,9	18,4	40	44,6	4,92	0,9
07	12	82	35,3	2,42	29	15	939	106,7	14,5	14	41,0	4,05	0,6
08	10	83	51,8	4,30	43	20	934	111,7	18,7	23	33,0	3,11	0,6
09	21	136	22,0	1,43	30	16	1.070	109,7	17,9	14	41,8	5,14	0,6
10*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
\bar{x}	10,5	84,5	40,08	3,84	33,1	16,88	966,8	113,5	16,2	20,2	41,9	48,49	0,67

(*) — A árvore 10 foi infestada por broca, morrendo durante o período de observação.

Por um lado, isto é encorajador, já que sugere que com técnicas apropriadas, a produção da espécie pode ser aumentada significativamente sem maiores problemas. Por outro lado, surge um problema que pode ser mais difícil de resolver que o problema de aumentar a produção de uma espécie que apresenta polinização razoavelmente eficiente, e que consiste em modificar o sistema de reprodução de uma espécie que apresenta dissincronia freqüente entre a disponibilidade de pólen e a receptividade do estigma de maneira a fazer os mesmos sincrônicos.

Os resultados obtidos neste trabalho, quando comparados com produção da graviroleira em condições consideradas boas (Puerto Rico - NAS, 1975) não diferem consideravelmente, sendo que o material estudado nesta pesquisa não estava recebendo tratamento especial; uma produção estimada de 5 toneladas por hectare pode ser considerada aceitável. Porém, como anotado pela NAS (1975), comparada com outras espécies, é baixa.

Outro problema que terá que ser levado em conta na Amazônia, é a presença de broca que pode chegar a atacar 75% dos frutos, à semelhança do que ocorre no Suriname e Trinidad (NAS, 1975).

Uma série de problemas, quanto à cultura, tem sido levantada aqui, e que merece maiores pesquisas. Em primeiro lugar, deve iniciar-se (ou introduzir-se) a seleção de frutos de tamanho maior, já que os regionais são relativamente pequenos. Em segundo lugar, devem iniciar-se pesquisas em biologia reprodutiva para tentar obter-se sincronia entre maturação do pólen e a receptividade do estigma. Pesquisas entomológicas e de controle biológico deverão ser realizadas para controlar as brocas, já que a única outra alternativa seria ensacar os frutos novos, o que pode ser impraticável.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Prof. Hugo Menezes dos Santos e sua equipe do Centro de Processamento de Dados, à Prof.^a Elizabeth Rodrigues

de Oliveira Scafi, juntamente com os alunos finalistas de Estatística da Universidade do Amazonas. No trabalho de campo, somos gratos a Osmarino Santos Monteiro pela sua colaboração.

SUMMARY

Data on phenology, ecology and productivity of the Sour sop (*Annona muricata* L.) are here presented for the vicinity of Manaus. Flowering and fruiting are continuous throughout the year with a slight flowering peak between September and January and a slight increase in fruiting (crop) between July and September. Even though a correlation is observed between number of flowers and fruit set, the same is not true between number of flowers and mature fruit (crop) which suggests that productivity is not limited by endogenous control. With a mean production of 16 k per tree, results are not significantly different from those observed in other regions; however, fruit size seems to be smaller than observed elsewhere.

Four species of Chrysomelid beetles were found visiting the flowers.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAVALCANTE, P.B.
1976 — Frutas comestíveis da Amazônia. 3 ed. Belém, INPA. 166p.
- CLEMENT, C.R.; KERR, W.E.; WEBER, H.; FREITAS, E.; ARKCOLL, David E.; RANZANI, G. & PAHLEN, E. van der.
1977 — Ecologia e Fruticultura da Amazônia. In: **Seminários de Fruticultura**, Manaus (mimeografado). 20p. (no prelo).
- CORREA, P.
1926 — **Dicionário das Plantas Úteis do Brasil e das Plantas Exóticas Cultivadas**. Rio de Janeiro, Serviço de Inf. Agrícola. Vol. 5, 102p.
- ERDTMAN, G.
1960 — The acetolysis method: — a revised description. **Sv. Bot. Tidskn. Lund**, 54 (4): 561-664.
- FALCÃO, M.A. & LLERAS, E.
1980a — Aspectos Fenológicos, Ecológicos e de Produtividade do Umari (*Poraqueiba sericea* Tulasne). **Acta Amazonica**, 10 (3): 445-462.
1980b — Aspectos Fenológicos, Ecológicos e de Produtividade do Mapati (*Pourouma cecropiifolia* Mart.). **Acta Amazonica**, 10 (4): 711-724.
1981a — Aspectos Fenológicos, Ecológicos e de Produtividade do Pajurá (*Couepia bracteosa* Benth.). **Acta Amazonica**, 11 (3): 473-482.
1981b — Aspectos Fenológicos, Ecológicos e de Produtividade da Sorva (*Couma utilis* Muell. Arq.). **Acta Amazonica**, 11 (4): 729-741.
- FONSECA, E.T.
1954 — Frutas do Brasil. Rio de Janeiro, Inst. Nac. Livro, 281p.
- GOTTSBERGER, G.
1970 — Beiträge Zur Biologie von Annonaceen — Blüten. **Östen. Bot. Z.** 118: 237-279.
- LE COINTE, P.
1947 — **A Amazônia Brasileira III. Árvores e plantas úteis (indígenas e aclimatadas)** São Paulo, Ed. Nacional. 506p.
- LEUNG, W.W.; FLORES, M.
1961 — Food Composition Table for use in Latin América National Institutes of Health, Bethesda, Ma. USA.
- MOURA, C.F.A.; de PECHNIK, E. & de SIQUEIRA, R.
1951 — Valor nutritivo de frutos brasileiros. **Arq. Bras. Nutrição**, Tomo 8 n.º 2, pág. 143-144.
- NAS — National Academy of Sciences.
1975 — **Underexploited Tropical Plants With Promising Economic Value**. Washington Academy of Sciences, National, D.C.
- PATIÑO, V.M.
1963 — **Plantas cultivadas y Animales domésticos em América Equinoccial** Tomo I: Frutales. Imprenta Departamental, Cali. Colômbia. 547p.
- PIJL, L. van der
1953 — On the flower biology of some plants from Java. **Ann. Bogor.** 1 (2).
- PRANCE, G.T. & SILVA, M.
1975 — **Árvores de Manaus** INPA, Manaus, 312p.

(Aceito para publicação em 08/01/82)