

FENOLOGIA E PRODUTIVIDADE DO ABIU (*Pouteria caimito*) NA AMAZÔNIA CENTRAL¹

Martha de Aguiar FALCÃO², Charles Roland CLEMENT³

RESUMO — O abiu (*Pouteria caimito* (Ruiz et Pavon) Radlk., Sapotaceae) é uma das fruteiras nativas da Amazônia mais populares entre os consumidores locais e vem atraindo a atenção do mercado em outras regiões tropicais. Informações sobre fenologia e produtividade são úteis tanto para o produtor como para o comerciante para planejar o manejo da plantação e a comercialização dos frutos. Na Amazônia central, o abiu apresentou três períodos de floração intensa por ano entre 1980 e 1982 (duas durante a estação chuvosa, uma durante a estação seca), seguida no próximo mês pela frutificação, com variação considerável de planta para planta, de forma que alguns frutos estavam disponíveis durante pelo menos sete meses (abril a outubro). O abieiro floresceu abundantemente em cada período, mas somente 1,4 a 3,0% das flores vingaram, e esta porcentagem aparentemente foi afetada pelo estado nutricional das plantas e por problemas fitossanitários. Nos Latossolos pobres em nutrientes da Amazônia central, o peso dos frutos de abiu variou de 57 a 238 g (média±d.p. = 120±46 g), com 42% de polpa comestível. A produtividade anual foi estimada em 77±28 kg/planta, equivalente a 21 t/ha no espaçamento de 6 x 6 m. Os insetos visitantes incluíram possíveis polinizadores e pragas, como a mosca da fruta (*Anastrepha serpentina*). Problemas fitossanitários aumentaram ao longo do período de observações.

Palavras-chave: floração, frutificação, mudança foliar, insetos visitantes, vingamento

Phenology and Yield of Abiu (*Pouteria caimito*) in Central Amazonia

ABSTRACT — The abiu (*Pouteria caimito* (Ruiz et Pavon) Radlk., Sapotaceae) is a popular native Amazonian fruit and is attracting commercial attention in other tropical regions. Phenological and yield information is useful to growers and vendors for planning plantation management and commercialization. In Central Amazonia the abiu presented three periods of intense flowering each year from 1980 to 1982 (two during the rainy season, one during the dry season), followed a month later by fruiting, with considerable variation from tree to tree so that some fruit were available during at least seven months (April to October). The abiu flowered abundantly in each period, but only 1.4 to 3.0% of the flowers set fruit, and this percentage appeared to be affected by plant nutritional status and phytosanitary stress. On the nutrient poor Oxisols in Central Amazonia, abiu fruit varied in weight from 57 to 238 g (mean±s.d. = 120±46 g), with 42% edible pulp. Annual fruit yield was estimated at 77±28 kg/tree, equivalent to 21 t/ha at 6 x 6 m spacing. Insect visitors included apparent pollinators and pests (notably *Anastrepha serpentina*), and phytosanitary problems increased during the period of observation.

Keywords: flowering, fruiting, leaf change, insect visitors, fruit set

INTRODUÇÃO

Na Amazônia brasileira existe uma grande diversidade de fruteiras, tanto na forma silvestre como cultivada pelas comunidades indígenas e tradicionais. O abieiro (*Pouteria caimito*

(Ruiz et Pavon) Radlk., Sapotaceae) é uma espécie que é provavelmente originária da Amazônia peruana (Ducke, 1946). Hoje, o abieiro desperta o interesse da fruticultura mundial e é considerado como uma das cinco espécies exóticas com maior potencial

¹ Pesquisa feita com apoio do convênio Universidade do Amazonas, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia entre 1982 e 1990, e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq entre 1997 e 1998.

² Bolsista do PCI do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, modalidade DTI. Rua Silva Ramos, 758 - Centro, 69050-000 Manaus, AM, Brasil.

³ Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA, Cx. Postal 478, 69011-970 Manaus, AM, Brasil.

econômico na Austrália (Ross, 1997). Uma cultivar foi lançada recentemente em São Paulo (Donadio, 1996). O estudo da fenologia e produtividade do abieiro ajudará a planejar o manejo agrícola do plantio e a comercialização dos frutos, bem como a entender melhor como sua produção é afetada pelas variações climáticas. O presente trabalho apresenta três anos de observações fenológicas e uma estimativa da produtividade do abieiro na Amazônia central, complementando as observações na Amazônia oriental (Villachica, 1996) e na Amazônia ocidental (Velez, 1992; Villachica, 1996).

O abieiro é uma árvore monóica, atingindo de 4 a 10 m de altura, que tem um aspecto ornamental quando cultivada. Possui inflorescências em fascículos axilares ou caulifloros, com flores amarelo-esverdeadas, pequenas, unissexuais e hermafroditas. O fruto é uma baga ovóide ou esférica, solitária, com exocarpo amarelo ou amarelo-esverdeado quando maduro, exudando látex, que coagula em contato com o ar, colando os lábios dos que os apreciam, pois o fruto é consumido principalmente *in natura*. É um fruto muito popular, mas, devido ao látex, provoca a reclamação de seus consumidores. A polpa comestível é de consistência gelatinosa, branca ou amarelada, doce, e contém de 1 a 5 sementes, lisas, brilhantes, pretas, e de tamanho variável. O fruto mede de 4 a 10 cm de comprimento por 4 a 8 cm de diâmetro e pesa entre 50 a 800g. Uma planta bem manejada pode produzir anualmente entre 300 a 500 frutos com peso médio de 200 a 250 g a partir do quinto ano, alcançando a produção máxima no oitavo ano (Calzavara, 1970). O abieiro é cultivado em pomares, sítios,

quintais na Amazônia e em outras partes do Brasil e no norte de América do Sul (Cavalcante, 1991; Prance & Silva, 1975).

Vélez (1992) estudou a fenologia do abieiro na região de Araracuara, Rio Caquetá (Rio Japurá), na Amazônia colombiana. Ele observou que a primeira floração ocorre entre os meses de março e maio, durante a época das chuvas mais intensas na região, e que a segunda floração ocorre entre agosto e setembro; a primeira frutificação ocorre entre junho e agosto, durante a época das chuvas menos intensas; e a mudança foliar ocorre entre setembro e outubro.

Villachica (1996) menciona que nas proximidades da Cordilheira dos Andes, no Perú, o período de maior floração ocorre entre setembro e novembro, com maior frutificação entre janeiro e junho. Em Belém, Pará, Brasil, a produção de frutos ocorre durante o ano todo com produção máxima entre setembro e outubro (Villachica, 1996); porém, Fonseca (1954) menciona que esta produção ocorre entre abril a junho. Os frutos do abieiro são encontrados nas feiras de Belém a partir de setembro, estendendo-se até abril do ano seguinte (Cavalcante, 1991).

O objetivo do presente trabalho foi descrever a fenologia do abieiro, considerando suas principais fenofases (floração, frutificação e mudança foliar), estimar a produção econômica e identificar alguns dos insetos visitantes na época da floração para permitir um melhor manejo do cultivo na região de Manaus e contribuir com futuros estudos sobre a biologia reprodutiva da espécie.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram escolhidos, ao acaso, dez abieiros com quatro anos de idade de uma coleção de germoplasma do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), instalado na Estação Experimental de Fruticultura Tropical (BR 174, km 45, Manaus, Amazonas, Brasil). O germoplasma foi originário dos municípios de Benjamin Constant e Atalaia do Norte, da região do Alto Solimões, Amazonas, Brasil.

O clima de Manaus é definido como "Af" na classificação de Köppen (Ribeiro, 1976). Os dados climáticos foram obtidos da estação do Ministério de Agricultura, 1º Distrito de Meteorologia - INEMET, a 60 km do experimento (Fig. 1.A), e, portanto, são aproximados à precipitação da área experimental. O solo adjacente ao da área experimental é identificado como latossolo amarelo, textura média (Ranzani, 1980).

As observações fenológicas foram iniciadas na primeira semana de março de 1980 e continuadas até a segunda semana de junho de 1983. A metodologia adotada foi a mesma dos trabalhos anteriores de Falcão (1983). A floração, frutificação e mudança foliar foram observadas semanalmente usando-se os seguintes códigos para aproximar as fenofases: 1 - início da floração; 2 - floração plena; 3 - fim da floração; 4 - início da frutificação; 5 - frutos maduros; 6 - folhas novas; 7 - folhas caídas. Na época de cada floração máxima, foram contados todos os botões florais e flores em três galhos por planta, escolhidos ao acaso, estimando-se o número total para cada árvore com base no número de galhos. Na primeira safra,

pesou-se uma amostra de frutos maduros de cada árvore e, separadamente, pesaram-se as cascas, as sementes e a polpa.

Os insetos foram capturados com um puçá esterilizado no período de maior floração no primeiro ano de observações. Os insetos capturados foram fixados e montados para identificação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Floração

Os abieiros apresentaram três florações bem definidas ao longo do ano (Fig. 1B), com picos de floração em março/abril, maio/junho e agosto/setembro, embora algumas árvores tenham variado um pouco. Três das dez árvores estudadas só iniciaram a floração no segundo semestre do quarto ano no campo, embora as outras sete tenham iniciado no primeiro semestre ou ainda antes. Calzavara (1970) relatou que a produção regular de frutos começa a partir do quinto ano em Belém, sendo um pouco mais tardia do que a observada no presente estudo.

Nos primeiros dois anos, a maior das três florações principais ocorreu no período de agosto/setembro (Fig. 2A), durante a estiagem anual. Isto confirma as observações de Villachica (1996) feitas no Perú, onde a maior floração ocorre entre setembro e novembro. Velez (1992) observou que a primeira floração de 1987 ocorreu em março e a segunda em agosto e setembro na Amazônia Colombiana. No terceiro ano, a maior floração ocorreu em março/abril, possivelmente estimulada pela estiagem daquele ano (Fig. 1A). Ao longo dos três anos, o número de flores

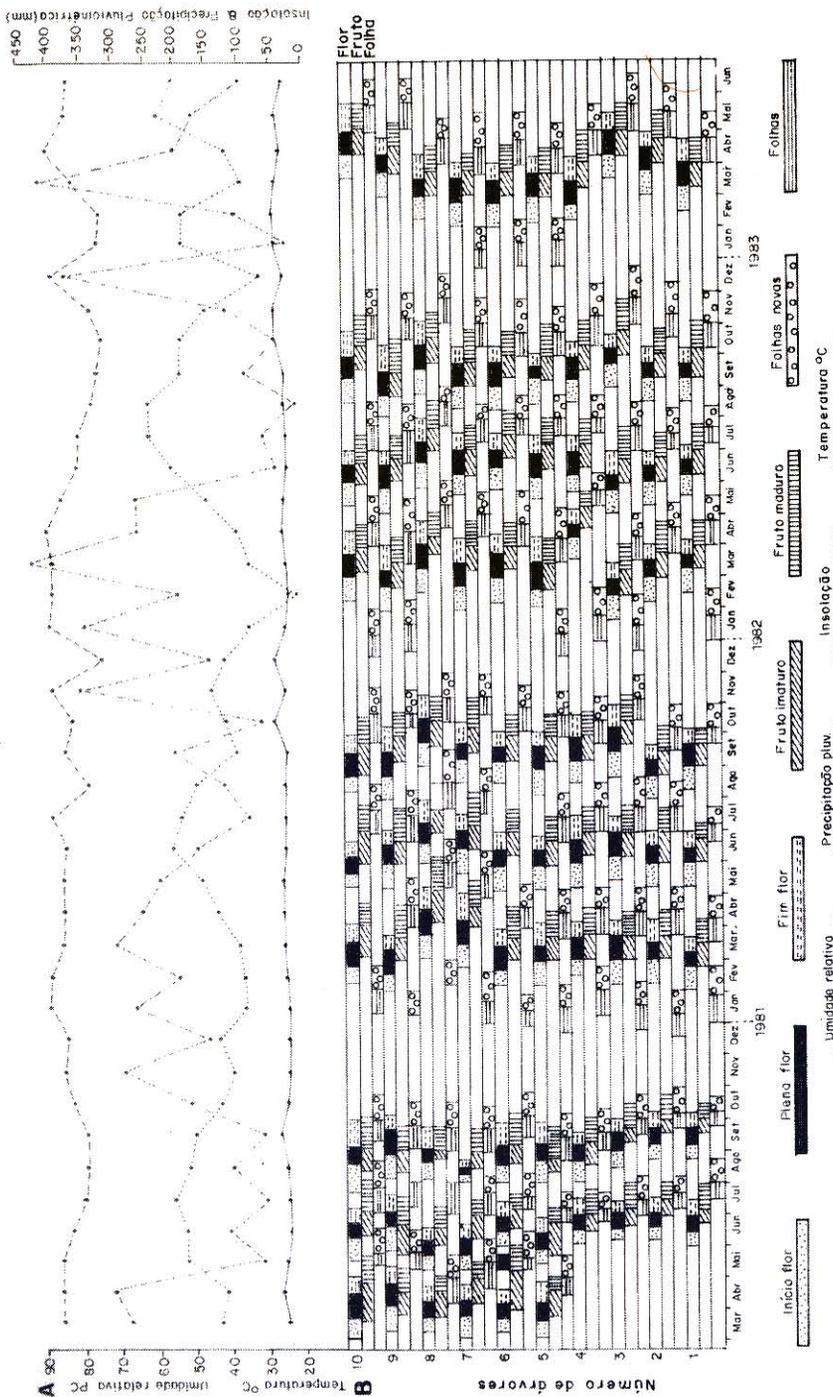


Figura 1. A. Dados climáticos da região de Manaus, Amazonas, Brasil, a 60 km do plantio estudado. B. Fases observadas em dez abiteiros (*Pouteria camitio*, Sapotaceae) ao longo de três anos.

aumentou gradativamente, acompanhando o crescimento das árvores (Fig. 2A).

Frutificação

Durante os três anos de observações foram constatadas três safras principais de frutos durante cada ano (Fig. 1B). A primeira safra ocorreu principalmente em abril, a segunda em junho e a terceira em outubro, com variação de planta para planta. Villachica (1996) observou que a maior frutificação ocorre entre janeiro e junho no Perú, sugerindo que não existem mais de um pico de produção bem definido naquele local. Cavalcante (1991) relatou que a produção em Belém ocorre durante todo o ano, com uma produção máxima entre setembro e outubro, o que corresponde parcialmente com as presentes observações.

O número de frutos variou significativamente entre as dez árvores (Fig. 2B; Tab. 1), com um máximo de 682 frutos/árvore na primeira safra de 1981 e um mínimo de 37 frutos/árvore na segunda safra do mesmo ano. Não houve variação no número de frutos na sequência das safras que sugere um efeito do clima, como aconteceu com a floração. A partir do final do segundo ano de observações houve uma tendência de redução no número de frutos, possivelmente devido ao esgotamento de nutrientes no solo ou ao aumento de problemas fitossanitários, incluindo a debilidade e finalmente a morte de algumas plantas na mesma plantação.

Mudança Foliar

A mudança foliar aconteceu no fim da frutificação após a queda das folhas velhas (Fig. 1B). O aparecimento das folhas jovens, em geral, coincidiu com

o início da floração. Este padrão é típico de outras fruteiras nativas, como o araçá-pera (*Psidium acutangulum* DC, Myrtaceae; Falcão *et al.*, 1992), o araçá-boi (*Eugenia stipitata* McVaugh, Myrtaceae; Falcão *et al.*, 1988), o cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum., Sterculiaceae; Falcão & Lleras, 1983) e o pajurá (*Couepia bracteosa* Benth., Chrysobalanceae; Falcão *et al.*, 1981).

Vingamento

O vingamento ou fecundação média das flores variou de 3% no início das observações até 1,4% no final (Fig. 2C), com oscilações nos primeiros dois anos e uma tendência à diminuição a partir do terceiro ano. Estas porcentagens são similares às observadas para o cupuaçu, onde o vingamento variou de 0,5 a 1,8% (Falcão & Lleras, 1983) e para o pajurá, onde variou de 2,2 a 3,4% (Falcão *et al.*, 1981). Estas observações seguem uma das estratégias reprodutivas comuns em fruteiras (Lloyd, 1980; Browning, 1985), em que a planta emite muitas flores para depois produzir frutos conforme a polinização e estado nutricional. A redução do vingamento no terceiro ano acompanha, logicamente, a diminuição no número de frutos. A diminuição do vingamento sob estresse fitossanitário foi também observada por Falcão *et al.* (no prelo) no caso da vassoura de bruxa (*Crinipellis pernicioso* (Stahel) Singer) no cupuaçu.

Produtividade

Os frutos do abiu possuem tamanho e peso muito variáveis entre e dentre as árvores. O maior diâmetro observado foi de 10,5 e o menor de 5,5 cm; o maior e

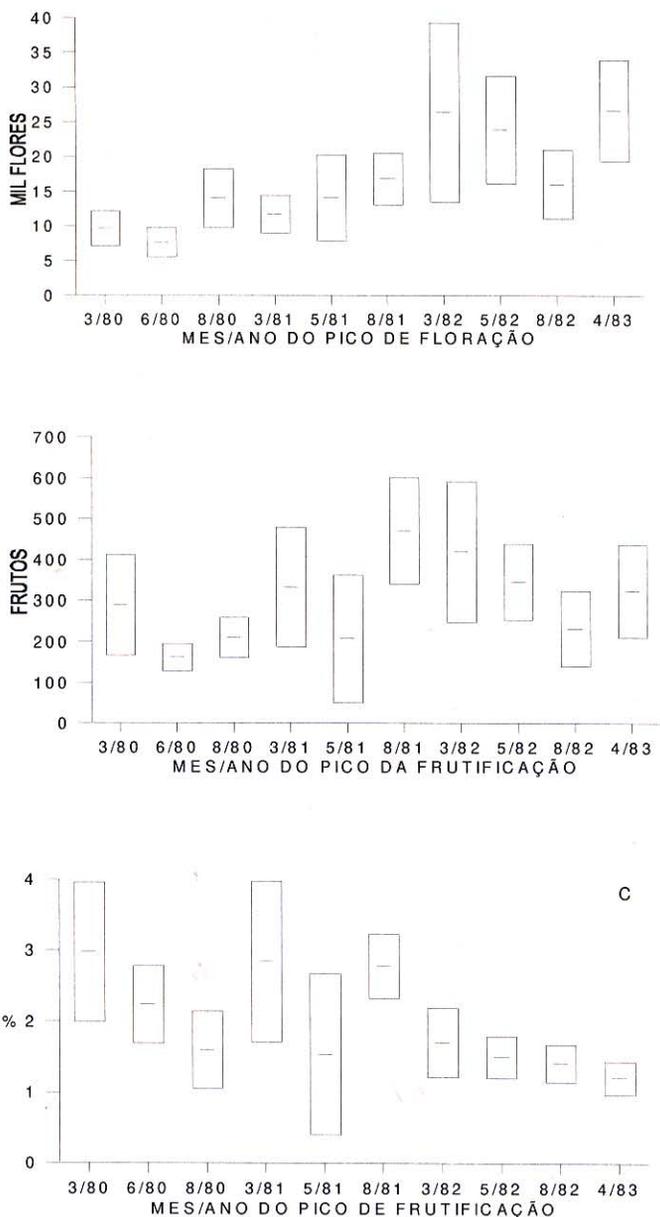


Figura 2. A. Médias (±desvio padrão) do número de flores produzido em abieiro (*Pouteria caimito*, Sapotaceae) nos picos de floração observados. B. Médias (±d.p.) do número de frutos produzido em abieiro nos picos de frutificação observados. C. Médias (±d.p.) da porcentagem de vingamento de cada pico de frutificação/pico de floração.

menor comprimentos foram 11,6 e 5,4 cm, respectivamente. O maior peso de fruto observado foi 239 g e o menor 49 g (Tab. 1), embora todas as matrizes que deram origem a este germoplasma produziram frutos pesando mais de 300 g no lugar de origem (Clement, dados não publicados). Os tamanhos dos frutos maiores foram similares aos observados por Calzavara (1970) em Belém, embora possivelmente ele também tenha se referido ao germoplasma do Alto Solimões, plantado *ex situ*. Em média, 42% do fruto é de polpa comestível (Tab. 1), o que pode ser considerada uma proporção razoável para um fruto consumido *in natura*.

No primeiro ano, as plantas produziram em média 220 frutos por safra, ou cerca de 660 frutos por ano (Tab. 1), um pouco mais do que o observado em Belém

por Calzavara (1970). Baseando-se nos dados médios do peso dos frutos deste mesmo ano, estimou-se que uma planta produziria 77 kg de frutos, equivalente a 21 t/ha (em um espaçamento de 6 x 6 m; Calzavara, 1970). Se for assumido ainda que o tamanho dos frutos não variou significativamente de ano a ano (dados não coletados), a produção estimada aumentaria no segundo ano de observações para 118 kg/planta (32 t/ha) e no terceiro ano para 124 kg/planta (34 t/ha), sugerindo que no terceiro ano de produção as plantas já estariam alcançando sua produção máxima, similar à observada por Calzavara (1970) no oitavo ano. No entanto, vale lembrar que a porcentagem de vingamento no terceiro ano estava diminuindo, de forma que este pico aparente poderia ser devido a problemas fitossanitários ou ao esgotamento de nutrientes no solo.

Tabela 1. Variação (média±desvio padrão) entre e dentro de plantas na composição física dos frutos, no número de frutos/safra e na produtividade de dez abieiros (*Pouteria caimito*, Sapotaceae) avaliados em Manaus, AM, Brasil, em 1980.

Árvore (n) ¹	Composição física (g)				Número/ safra	Produção (kg/planta)
	Fruto	Casca	Semente	Polpa		
1 (18)	100 ± 25	50 ± 11	7 ± 5	43 ± 12	325 ± 176	97,6
2 (18)	67 ± 10	30 ± 5	8 ± 2	30 ± 6	197 ± 62	39,6
3 (18)	78 ± 16	39 ± 6	13 ± 5	25 ± 13	252 ± 57	59,0
4 (10)	90 ± 24	50 ± 11	13 ± 3	28 ± 13	233 ± 54	62,8
5 (9)	150 ± 28	70 ± 13	15 ± 5	65 ± 13	255 ± 97	114,8
6 (7)	135 ± 15	67 ± 4	9 ± 2	59 ± 13	231 ± 79	93,6
7 (8)	119 ± 55	58 ± 17	14 ± 7	47 ± 32	200 ± 30	71,4
8 (15)	186 ± 41	69 ± 12	11 ± 3	106 ± 35	220 ± 27	122,7
9 (10)	69 ± 16	37 ± 11	9 ± 6	23 ± 10	175 ± 48	36,2
10 (6)	206 ± 32	122 ± 20	12 ± 2	72 ± 14	114 ± 7	70,3
Média±dp	120 ± 46	59 ± 25	11 ± 3	50 ± 25	220 ± 53	76,8 ± 28,1

¹ n = número de frutos avaliados na árvore para estimar as médias.

Tabela 2. Insetos visitantes capturados em abieiros (*Pouteria caimito*, Sapotaceae) em floração em Manaus, Amazonas, em 1980.

Abelhas (Hymenoptera)	Formigas (Hymenoptera)
<i>Eulaema mocsaryi</i> Friese	<i>Crematogaster</i> sp.
<i>Melipona seminigra merrillae</i> Cockerell	<i>Ectatomma quadridens</i> Fabricius
<i>Melipona</i> sp.	<i>Cephalotes atratus</i> L.
<i>Oxytrigona obscura</i> Friese	
<i>Ptilotrigona lurida</i> Smith	Moscas (Diptera)
<i>Trigona spinipes</i> Fabricius	<i>Anastrepha serpentina</i> Wiedmann
<i>Trigona</i> sp.	
<i>Trigona dallatorreana</i> Friese	
<i>Xylocopa frontalis</i> Oliv.	
<i>Xylocopa</i> sp.	

Insetos Visitantes

As flores foram visitadas por abelhas, formigas e moscas, embora não tenha sido possível identificar todas as espécies (Tab. 2). Observou-se algumas abelhas aparentemente polinizando, mas também destruindo botões florais. A mosca das frutas (*Anastrepha serpentina*) foi observada. Embora não tenham sido feitas coletas quantitativas, observou-se que o ataque da mosca e de outras pragas do fruto não identificadas aumentou de ano a ano, chegando a ser problema no terceiro ano de observações.

CONCLUSÕES

O abieiro floresce e frutifica durante quase o ano inteiro, apresentando três picos bem definidos, tanto de floração como de frutificação. A produção de frutos varia em número, tamanho e peso de planta para planta. Isto é esperado em uma espécie provavelmente alógama propagada por sementes. Recomenda-se maiores estudos, principalmente de fitossani-

dade, para dar maior apoio aos poucos produtores existentes na região.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos Drs. Norman Penny, João Camargo e Jesus S. Moura pela identificação dos insetos, às bolsistas do CNPq, Maria José B. Barros e Janete Maria C. Brito, pela ajuda na coleta de dados no campo, à Dra. Marlene Freitas da Silva pela revisão do texto e as sugestões oferecidas e aos dois referees anônimos da Acta Amazonica pelas sugestões oferecidas.

Bibliografia citada

- Browning, G. 1985. Reproductive behavior of fruit tree crops and its implications for the manipulation of fruit set. In: Cannell, M.G.R.; Jackson, J.E. (eds.). *Attributes of trees as crop plants*. Institute of Terrestrial Ecology, NERC, Huntington, England. pp. 160-193.
- Calzavara, B.B.G. 1970. *Fruteiras: abieiro, abricozeiro, bacurizeiro, biribazeiro e cupuaçuzeiro*. Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuária do Nordeste, Belém, Pará. 42 p.

- Cavalcante, P.B. 1991. *Frutas comestíveis da Amazônia*, 5ª edição. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, Pará. 279 p.
- Donadio, L.C. 1996. Release of new cultivars of tropical fruits. In: *Proceedings, 42nd Annual Meeting, International Society for Tropical Horticulture*, ISTDH, Curitiba, Paraná. pp. 52-53.
- Ducke, A. 1946. Plantas de cultura pré-colombiana na Amazônia brasileira. *Boletim Técnico do Instituto Agrônomico do Norte*, 8: 1-24.
- Falcão, M.A. (ed.) 1983. *Aspectos fenológicos, ecológicos e de produtividade de algumas fruteiras cultivadas na Amazônia*, Vol. I. Editora Umberto Calderaro e SUFRAMA, Manaus, Amazonas. 201 p.
- Falcão, M.A.; Lleras, E.; Kerr, W.E. 1981. Aspectos fenológicos, ecológicos e de produtividade do pajurá (*Couepia bracteosa* Benth.). *Acta Amazonica*, 11(3): 473-482.
- Falcão, M.A.; Lleras, E. 1983. Aspectos fenológicos, ecológicos e de produtividade do cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum.). *Acta Amazonica*, 13(5/6): 725-735.
- Falcão, M.A.; Chávez F., W.B.; Ferreira, S.A.N.; Clement, C.R.; Barros, M.J.B.; Brito, J.M.C.; Santos, T.C.T. 1988. Aspectos fenológicos, ecológicos do araçá-boi (*Eugenia stipitata* McVaugh) na Amazônia Central. I. Plantas juvenis. *Acta Amazonica*, 18(3-4): 27-38.
- Falcão, M.A.; Ferreira, S.A.N.; Clement, C.R.; Santos, T.C.T.; Souza, R.M. 1992. Crescimento e fenologia de araçá-pera (*Psidium acutangulum* DC). *Acta Amazonica*, 22(3): 285-293.
- Falcão, M.A.; Morais, R.R.; Clement, C.R. Influência de vassoura de bruxa na fenologia do cupuaçuzeiro. *Acta Amazonica* (no prelo).
- Fonseca, E.T. 1954. *Frutas do Brasil*. Instituto Nacional do Livro, Rio de Janeiro. 281 p.
- Lloyd, D.G. 1980. Sexual strategies in plants. I. An hypothesis of serial adjustment of maternal investment during one reproductive season. *New Phytologist*, 86(1): 69-79.
- Prance, G.T.; Silva, M.F. 1975. *Árvores de Manaus*. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas. 312 p.
- Ranzani, G. 1980. Identificação e caracterização de alguns solos da Estação Experimental de Silvicultura Tropical do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA). *Acta Amazonica*, 10(1): 7-41.
- Ribeiro, M.N.G. 1976. Aspectos climatológicos de Manaus. *Acta Amazonica*, 6(2): 229-233.
- Ross, P. 1997. *Opportunities for commercially under-exploited tropical fruits, vegetables and nuts*. RIRDC, Canberra, Australia. 40 p.
- Velez, G.A.O. 1992. Estudio fenológico de diecinueve frutales silvestres utilizados por las comunidades indígenas de la región de Araracuara - Amazônia Colombiana. *Colombia Amazonica*, 6(1): 174-183.
- Villachica, H. 1996. *Frutales y hortalizas promisorios de la Amazônia*. Food and Agriculture Organization - FAO/Tratado de Cooperación Amazónica - TCA, Lima, Perú, 367 p.

Aceito para publicação em 14.10.98