

# FENOLOGIA E PRODUTIVIDADE DO ABACATE (*Persea americana* Mill.) NA AMAZÔNIA CENTRAL<sup>1</sup>

Martha de Aguiar FALCÃO<sup>2</sup>, Norival D. PARALUPPI<sup>3</sup>, Charles R. CLEMENT<sup>4</sup>, Warwick E. KERR<sup>4</sup>, Marlene F. SILVA<sup>5</sup>

**RESUMO** - O abacateiro (*Persea americana* Mill., Lauraceae) é nativo da Mesoamérica e chegou à Amazônia antes dos europeus. Acredita-se que a raça aqui introduzida foi a antilhana, similar à da maioria dos abacateiros pé-franco da Amazônia de hoje. Estudos de sua fenologia podem ajudar o planejamento de seu manejo e comercialização. A floração iniciou-se na segunda metade da estação chuvosa (março/abril) e durou até meados da estação de estiagem (agosto/setembro). As árvores produziram 25±15 mil flores em 1980 e 38±28 mil flores em 1981. A frutificação iniciou-se no final da estação chuvosa (maio/junho) e a safra ocorreu em plena estação de estiagem (agosto/outubro). As árvores produziram 634±299 frutos em 1980 e 1.054±456 frutos em 1981. O vingamento foi de 2,6±1,8 %, menor que os valores na literatura. Os frutos pesaram 177,7±41,2 g na safra de 1980, com 51,1±4,5 % de polpa. A produtividade, estimado em 112 kg/árvore em 1980 e 187 kg/árvore em 1981, foi abaixo da média de uma árvore bem manejada no sul do Brasil. As flores foram visitadas por oito espécies de abelhas, destacando-se *Trigona branneri* Ckll, *Frieseomelitta* sp. e *Partamona pseudomusarum* Camargo.

**Palavras-chave:** floração, frutificação, vingamento, mudança foliar, abelhas.

## Phenology and Yield of Avocado (*Persea americana* Mill.) in Central Amazonia

**ABSTRACT** - The avocado (*Persea americana* Mill., Lauraceae) is native to Mesoamerica and arrived in Amazonia before the Europeans. We believe that the West Indian race was introduced first, since it is similar to the majority of seedling trees in Amazonia today. Study of its phenology can help plan management and comercialization. Flowering started in the second half of the rainy season (March/April) and lasted until the mid-dry season (August/September); the trees produced 25±15 thousand flowers in 1980 and 38±28 thousand in 1981. Fruiting started at the end of the rainy season (May/June) and harvest occurred in the mid-dry season (August/October); the trees produced 634±299 fruits in 1980 and 1,054±456 fruits in 1981. Fruit set was 2.6±1.8 %, less than values in the literature. The fruits weighed 177.7±41.2 g in the 1980 harvest, and had 51.1±4.5 % pulp. We estimated yield at 112 kg/tree in 1980 and 187 kg/tree in 1981, below the mean for well managed trees in southern Brazil. The flowers were visited by 8 bee species, the most common of which were *Trigona branneri* Ckll, *Frieseomelitta* sp. and *Partamona pseudomusarum* Camargo.

**Key-words:** flowering, fruiting, fruit set, leaf change, bees.

<sup>1</sup>Pesquisa feita com apoio do convênio Universidade do Amazonas e Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia entre 1980 e 1981, e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq entre 1997 e 2000.

<sup>2</sup>Bolsista do PCI do INPA, modalidade DTI, com apoio de CNPq. Cond. Rio Tupana, Bl. A, apto. 602, Av. Cel. Teixeira, 386 - Nova Esperança, 69030-481 Manaus, AM, Brasil. mfalcao@internext.com.br

<sup>3</sup>Dept<sup>o</sup> Biologia, Inst. Ciências Biológicas, Universidade Federal do Amazonas, 69077-000 Manaus, AM, Brasil.

<sup>4</sup>Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA, Cx. Postal 478, 69011-970 Manaus, AM, Brasil.

<sup>5</sup>Instituto Tecnológico do Amazonas - UTAM, Dept<sup>o</sup> de Engenharia Florestal - DEF, Av. Darcy Vargas, 1200, 69055-970 Manaus, AM, Brasil.

## INTRODUÇÃO

O abacateiro (*Persea americana* Mill., Lauraceae) é uma fruteira nativa do continente americano. Os primeiros navegadores encontraram-no desde o México, Guatemala e outros países da América Central até o Equador, Venezuela, Colômbia e o Peru (Bergh, 1995). Supõe-se que o abacate entrou na Amazônia, vindo do Peru na época pré-Colombiana, pois Carvajal (1894) o observou no que hoje é o Alto Rio Solimões. Sabe-se que o abacate entrou no Pará em 1809 e se estendeu ao longo da costa Atlântica até o Rio Janeiro e São Paulo (Maranca, 1975). As variedades melhoradas pelos norte-americanos entraram no Brasil a partir de 1920 (Maranca, 1975). Hoje é cultivado em quase todas as regiões tropicais do mundo, especialmente no México, Califórnia, Florida, Israel, Índia, Austrália, Brasil etc.

O abacate é uma árvore de 6 a 20 m de altura, cujas folhas são alternas e as inflorescências são axilares, surgindo na base dos brotos foliares jovens, agrupadas na região terminal dos ramos. As flores são pequenas, bissexuais, verde-amareladas. O fruto, piriforme, ovalado ou arredondado, varia muito nas numerosas variedades existentes (Cavalcante, 1991). A polpa tem elevado valor alimentício, sendo rica em gorduras, proteínas, carboidratos, vitaminas (A, B, C, D, E) e sais minerais.

No México, América Central e Antilhas, o abacate é considerado um legume, sendo usado em saladas.

No México é a base do *guacamole*, uma salada de abacate amassado, temperada com cebola, pimentão e tomate picados, e pimenta picante. No Brasil é muito apreciado ao natural ou com açúcar, leite, mel e farinha, acompanhado com café (região Norte). Da polpa também se obtém um óleo comercial que é usado em cosméticos em geral, cremes, loções e outros produtos de beleza.

Popenoe (1953) foi o primeiro a reconhecer e a agrupar as diversas variedades de abacate em três raças: mexicana, antilhana e guatemalense. Há numerosas variedades hoje em vários países; no Brasil surgiram diversas variedades, tais como: Wenceslau, Marta, Dierberger, Baronesa (Murayama, 1973). No Amazonas não há plantios comerciais, sendo o abacateiro cultivado em pomares domésticos em Manaus e, em pomares de pequena escala, em municípios vizinhos.

A fenologia estuda o efeito da periodicidade das condições climáticas, influenciado pelas condições edáficas e ecológicas em geral, sobre o ciclo biológico das plantas, em especial sobre os órgãos reprodutivos e de crescimento vegetativo (Wielgolaski, 1974). O conhecimento desses efeitos ajuda o planejamento e o manejo do plantio e a comercialização dos frutos. O objetivo deste trabalho foi observar as fases fenológicas, produtividade e insetos visitantes do abacateiro durante dois anos na Amazônia Central.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi iniciado em janeiro de 1980 e concluído em dezembro de 1981, em uma fazenda particular "Santa Fé", km 15 da Estrada Torquato Tapajós (AM-010 Manaus-Itacoatiara). As árvores estudadas foram de pé-franco e estavam com seis anos de idade no início das observações. Elas eram cultivadas em um pomar heterogêneo com várias outras fruteiras. Nossas observações indicam que a raça estudada neste trabalho foi a antilhana, com base nas características apresentadas na chave de Popenoe (1953). No entanto, esta variedade apresenta também características da raça mexicana. As características antilhanas são a ausência de odor de anis nas folhas, a casca lisa e coreácea, a semente solta na cavidade, enquanto as características mexicanas são o tamanho pequeno a médio do fruto e o pecíolo curto. Rühle (1958) ressalta que existem muitos híbridos entre as raças e que, seguramente, estão aumentando em número com o desenvolvimento do agronegócio mundial.

O clima do Amazonas é "Afi", no esquema de Köppen, com média anual de 2.478 mm de chuva e temperatura de 25,6°C (Ribeiro, 1976). Os dados climáticos aqui utilizadas (Fig. 1A) foram obtidos da Estação Meteorológica do Ministério de Agricultura, Manaus, distante 12 km da área de observação. O solo desta área é latossolo amarelo, de textura média.

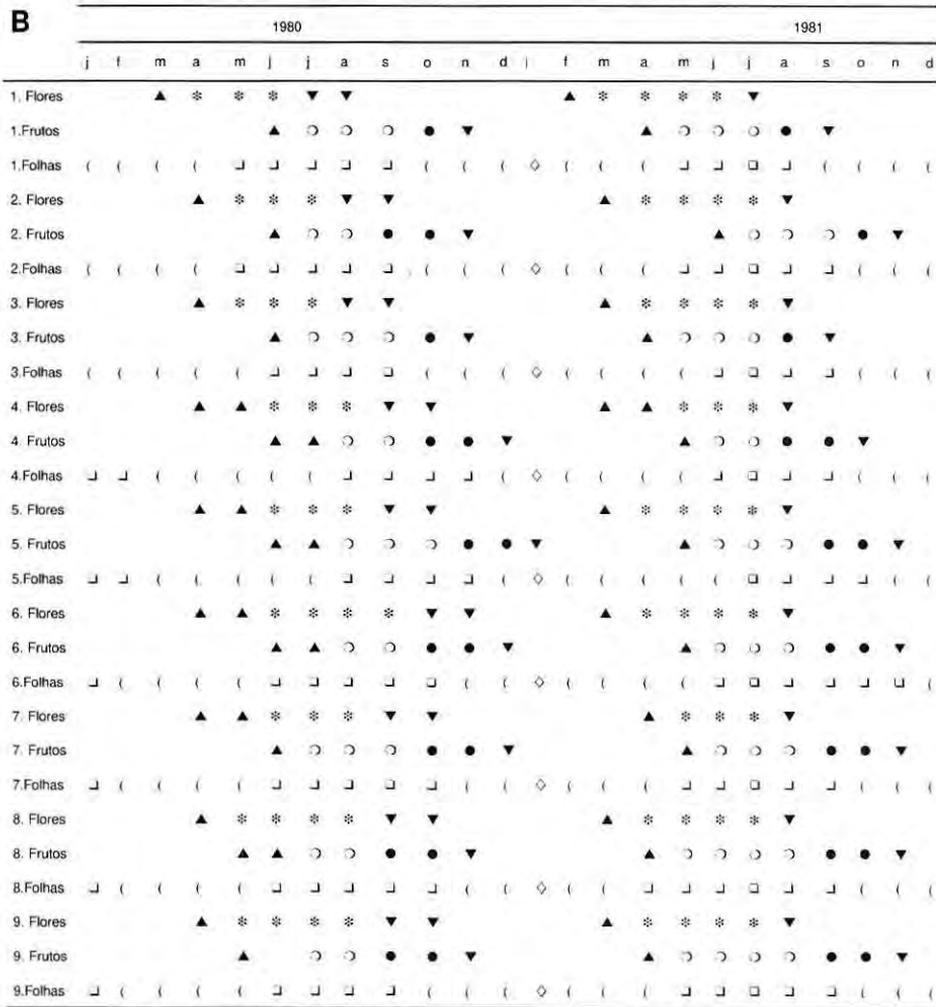
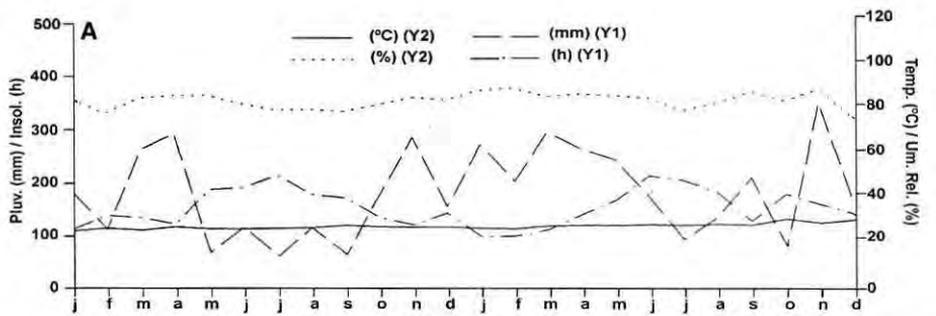
Após o reconhecimento da área, foram escolhidas nove árvores ao acaso; de cada árvore foram marcados três galhos aleatoriamente para observações semanais; no período de floração máxima contou-se todas as flores destes galhos; no período de frutificação máxima contou-se os frutos (Falcão, 1979). Os frutos abortados foram contados 'in loco' sob cada árvore. Para estimar a produtividade de cada planta, foram escolhidos ao acaso 25 frutos maduros, que foram pesados e separados em polpa, semente e casca; o peso médio foi multiplicado pelo número de frutos contados (estimativa esta que pode superestimar a produtividade, pois nem todos os galhos frutificam por igual e nem todos os frutos nos galhos no dia da contagem chegam a amadurecer).

Na época de floração máxima de 1980, as observações foram realizadas diariamente das 5:00 às 12:00h e das 14:00h às 19:00h., com o objetivo de se observar e capturar os insetos visitantes. Os insetos foram capturados e enviados ao especialista para identificação.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Floração

Em 1980, a floração nas nove árvores iniciou-se no mês de abril, em plena estação chuvosa, e terminou em setembro/outubro, no final da estação de estiagem (Fig. 1B). Em 1981, a floração iniciou-se um mês mais cedo (março) e terminou no mesmo intervalo anterior. Em ambos os anos,



**Figura 1. A.** Dados climáticos de Manaus, Amazonas, Brasil, de janeiro 1980 a dezembro 1981. **B.** Fenofases observadas nos abacateiros: início da fenofase - ▲; fim da fenofase - ▼; floração plena - \*; frutos immaduros - ○; frutos maduros - ●; folhas caindo e brotando novas - ∩; folhas maduras - □.

árvore nesta mesma safra (634), a produtividade média seria de 112 kg/árvore; assumindo um peso similar em 1981, a produtividade seria de 187 kg/árvore (considerando 1.054 frutos). Estas duas estimativas estão dentro do intervalo citado por Maranca (1975): 20 a 200 kg/planta.

### Insetos visitantes

As flores do abacateiro são poliníferas e nectaríferas, e atraem insetos, especialmente abelhas, consideradas as principais polinizadoras (Medina *et al.*, 1978). No período de floração máxima em 1980 e 1981 foram coletados os insetos visitantes, a maioria abelhas das espécies *Duckeola ghilianii*

*Spinola*, *Frieseomeolitta* sp., *Partamona pearsoni* Schwarz, *P. pseudomusarum* Camargo, *P. testacea* Kluge, *Plebea minima* Gribodo, *Trigona branneri* Ckll, *T. williana* Friese. *T. branneri* foi a mais comum, ocorrendo em todos os horários de captura (Tab. 2); *T. williana* e *D. ghilianii* foram as menos frequentes, ocorrendo uma vez, entre 9:00 e 10:00, e 7:00 e 8:00 horas, respectivamente. A falta de abelhas do gênero *Melipona* indica que essas tem sido intensamente predadas na região, pois são encontradas em abacateiros no sul do país.

### AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos Dr. João M. F.

**Tabela 1.** Componentes dos frutos de abacate (*Persea americana*) avaliados em 1980/81 em Manaus, AM, Brasil.

Árvore	Fruto g	Polpa g	Semente g	Casca g	Polpa %
1	188,6 ±44,1	101,9±37,9	57±7	27,4±5,7	52,6±9,2
2	103,3±24,7	47,7±18,7	31,9±7,2	23,8±3,9	44,4±10,4
3	209±44	114,6±32,9	61,6±9,1	32,8±8,9	53,8±6,2
4	148,5±20,6	75,1±15,7	51,6±7,5	21,2±2,9	50,2±5,3
5	227,2±48,2	118,1±37,5	65,8±12,7	43,4±8,8	51,1±7,2
6	151,4±28,8	75,2±17,5	55,8±10,9	20,6±3,2	49,3±3,6
7	243±32,9	149,7±24,6	64±11,1	29,2±3,8	61,4±3,6
8	167,2±28,5	84,4±23,6	62,6±13,8	20,3±2,8	50±7,4
9	161,2±41,9	77,2±24,8	61,4±15,1	22,5±4,6	47,3±3,6
média	177,7±41,2	93,8±28,7	56,9±9,8	26,8±7,1	51,1±4,5

**Tabela 2.** Abelhas visitantes de abacate (*Persea americana*) em Manaus, Amazonas, em 1980, com a distribuição das frequências das abelhas durante os horários de captura.

Horário	Espécies de abelha*							
	1	2	3	4	5	6	7	8
06:00 - 07:00			x	x			x	
07:00 - 08:00	x	x	x	x			x	
08:00 - 09:00		x		x			x	
09:00 - 10:00		x		x			x	x
10:00 - 11:00		x	x	x	x	x	x	
11:00 - 12:00		x					x	

\* 1 - *Duckeola ghiliani*, 2 - *Frieseomeolitta* sp., 3 - *Partamona pearsoni*, 4 - *P. pseudomusarum*, 5 - *P. testacea*, 6 - *Plebea minima*, 7 - *Trigona branneri*, 8 - *T. williana*

Camargo, da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, SP, pela identificação das abelhas, às estagiárias biólogas Maria José Barros e Janette Brito, da Universidade do Amazonas, pela ajuda na pesquisa de campo, e aos proprietários da fazenda Santa Fé, por terem consentimento de fazermos as pesquisas em sua propriedade.

### Bibliografia citada

- Bergh, B.O. 1995. *Avocado, Persea americana* (Lauraceae). In: Smartt, J.; Simmonds, N.W. (Eds.) *Evolution of Crop Plants*, 2<sup>nd</sup> Ed. Longman, Essex, UK. pp. 240-245.
- Carvajal, G. 1894. *Descubrimiento del rio de las Amazonas*. Imprenta de E. Rasco, Sevilla, Espanha. 278 p.
- Cavalcante, P.B. 1991. *Frutas comestíveis da Amazônia*, 5 ed. CEJUP, Belém. 279p.
- Falcão, M.A. 1979. *Aspectos fenológicos, ecológicos e de produtividade de algumas fruteiras cultivadas na Amazônia*, Vol. I. U. Calderaro & Funcomiz, Manaus. 201 p.
- Falcão, M.A. 1993. *Aspectos fenológicos, ecológicos e de produtividade de algumas fruteiras cultivadas na Amazônia*, Vol. II. Univ. do Amazonas, Manaus. 97 p.
- Gomes, R.P. 1973. *Fruticultura Brasileira*. Biblioteca Rural, Livraria Nobel, São Paulo. 446 p.
- León, J. 1987. *Botânica de los cultivos tropicales*. Instituto Interamericano de Cooperación Agrícola, San José, Costa Rica. 445 p.
- Maranca, G. 1975. *Fruticultura comercial, Manga e Abacate*, 2 ed. Livraria Nobel, São Paulo.
- Medina, J.C.; Bleinroth, W.E.; Tango, S.J.; Canto, W.L. 1978 *Frutas Tropicais - Abacate*. Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), Secretária de Agricultura, Campinas, SP. 212 p.
- Murayama, S. 1973. *Fruticultura*, 2 ed. Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, Campinas, SP.
- Popenoe, W. 1953. *Fruticultura Centro Americana*. Escuela Agrícola Panamericana, Tegucigalpa, Honduras.
- Ribeiro, M.N.G. 1976. Aspectos climatológicos de Manaus. *Acta Amazonica*, 8(2):229-233.
- Ruehle, G.O. 1958. *The Florida avocado industry*. Bulletin 602, Univ. Florida Agriculture Experiment Stations, Gainesville, FL. 110 p.
- Wielgolaski, F.E. 1974. Phenology in agriculture. In: Lieth, H. (Ed.). *Phenology and seasonality modeling*. Chapman & Hall, London. pp. 369-381.

Aceito para publicação em 06/12/2000