

# Aspectos fenológicos, ecológicos e de produtividade da sorva (*Couma utilis* Muell. Arg.) (1)

Martha de Aguiar Falcão (2)

Eduardo Lleras (3)

## Resumo

São aqui apresentados aspectos da fenologia, ecologia e de produtividade da Sorva (*Couma utilis* Muell Arg.). Em Manaus, a espécie floresce e inicia a frutificação na época mais chuvosa com a safra no período seco. Foram encontradas onze espécies de insetos visitantes, sendo dez Apiidae e uma Heliconiidae. Postula-se a não existência de um polinizador específico para a espécie. O número de flores variou entre 21.000 a 47.000 para as dez árvores com uma taxa de formação de frutos entre 10 e 15%. Foram encontradas correlações muito altas entre o número de flores e outros parâmetros de produção tais como número de frutos verdes, frutos maduros e peso da safra, o que sugere que outros fatores além dos polinizadores podem desempenhar papel importante na determinação da safra.

## INTRODUÇÃO

Dando seqüência à série de trabalhos sobre fruteiras da Amazônia tanto nativas quanto cultivadas, iniciadas com o Umari e o Məpati (Falcão & Lleras, 1980 a e b) apresentamos aqui um estudo da sorva (*Couma utilis* Muell Arg.).

Visa-se, neste trabalho, como nos anteriores, a contribuir para o conhecimento de aspectos da biologia de fruteiras na Amazônia com o intuito de estabelecer parâmetros que concorram para a cultura e melhoramento das mesmas.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram escolhidas 10 árvores de *Couma utilis* Muell. Arg. (sorva) no sítio Rosa de Maio, Estrada Manaus-Itacoatiara Km 8.

A amostra da espécie em estudo encontra-se no herbário do INPA com o nº de registro

66.432, Col. Martha de Aguiar Falcão nº 189, onde foi identificada por comparação. As observações de campo foram realizadas no período de fevereiro de 1977 a agosto de 1978, semanalmente. Vale ressaltar que as datas estimadas quanto ao início e término dos períodos fenológicos não podem ser ditas exatas porque estas foram consideradas conforme os dias de visitas no campo.

Durante o período de floração, foram escolhidos 3 galhos ao acaso em cada árvore, nos quais se fez a contagem das inflorescências e flores; com a finalidade de estimar-se a quantidade de inflorescências e flores produzidas por árvore, foram contados todos os galhos.

A fim de ter-se uma idéia de se as flores eram ou não autofecundadas, foram envolvidas 10 inflorescências de cada árvore com saquinhos de filó ou morim, dando um total de 100 inflorescências cobertas.

Foi feito o estudo do pólen encontrado nas patas dos insetos visitantes com o objetivo de fazer-se uma comparação com o pólen da espécie visitada, numa tentativa de determinar-se o polinizador ou polinizadores. Em ambos os casos, o método de preparação do pólen foi o da acetólise (Erdtman, 1960) seguido da montagem de grãos em gelatina glicerina.

Para estabelecer-se uma correlação entre a freqüência dos insetos nas árvores e a quantidade de pólen que eles carregavam foi feita a contagem padrão de 1.000 grãos de pólen por amostra.

Para determinarem-se os possíveis polinizadores de cada espécie, todos os insetos que visitavam as flores foram coletados, acondicionados e identificados pelo Dr. Norman Penny

(1) — Este trabalho é parte da Tese de Mestrado do primeiro autor.

(2) — Fundação Universidade do Amazonas, Manaus.

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

do Departamento de Entomologia do INPA, Dr. Warwick Kerr e Dr. João Camargo, da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto.

No período de frutificação, as contagens dos frutos foram feitas nos mesmos galhos em que foram contadas as inflorescências e flores. Tanto os frutos imaturos quanto os maduros que permaneciam nos galhos ou caídos embaixo de cada árvore foram contados com a finalidade de calcular-se a média dos frutos perdidos e da safra da espécie. Foram pesados 500 frutos, ou seja, 50 frutos de cada árvore.

Dos frutos submetidos à pesagem, foram retiradas as sementes, polpas e cascas, as quais foram pesadas individualmente sendo que as sementes também foram contadas.

Foram feitas medidas do fuste, do diâmetro (DAP) e da copa das árvores em estudo, a fim de fazer-se uma correlação entre a idade e a produtividade dessas árvores.

Todos os resultados obtidos foram submetidos a diversos cálculos estatísticos como média aritmética, desvio padrão, erro-padrão da média, variância, coeficiente de variação, Teste "t", Teste d'Agostini, Curtose, regressão linear, Teste  $X^2$ .

#### CONSIDERAÇÕES GERAIS

A sorva, *Couma utilis*, tem sido estudada em diversos aspectos por vários autores, dentre os quais se podem citar Cuervo (1894) que informou que o látex era usado pelos índios Ceona de Caquetá e do Putumayo (rio Iça); Correa (1926) que estudou sua procedência, fitogeografia e valor industrial do látex; Huber (1904) e Ducke (1946) que consideraram a espécie como única do gênero cultivada nas cercanias de Manaus, sendo as outras silvestres. Hoehne (1946) a inclui entre as frutas indígenas, descrevendo e ressaltando seu valor econômico e medicinal; Ducke (1946) a colocou entre as plantas de cultura pré-colombiana, considerando-o como árvore frutífera cultivada pelos índios da Amazônia e Fonseca (1954) em seu trabalho sobre "Frutas do Brasil", menciona a sorva, ressaltando o emprego alimentício do látex. Fróes (1959) e Heinsdijh e Bastos (1963) anotam sua presença na compo-

sição florística da Hiléia amazônica; Patiño (1963) fez referência aos nomes vulgares e aspectos fitogeográficos; Albuquerque (1973) estudou a anatomia das folhas dando ênfase à distribuição geográfica. Prance & Silva (1975), e Cavalcante (1976) fizeram referências mais pormenorizadas sobre aspectos botânicos, fenológicos, fitogeográficos e usos.

#### a) ASPECTOS BOTÂNICOS

Nome científico: *Couma utilis* Muell. Arg.  
(Fig. 1)

Sinonímia: *Collophora utilis* Mart (1830) e  
*Couma dulcis* Spruce ex M. Arg.  
(1860).

Nomes vulgares: Brasil — sorva, cumã,  
cumai, couman, sorvina,  
sorva-pequena.

Família: Apocynaceae

Árvore de 2 a 12 m de altura. Folhas simples, opostas e verticiladas, lâmina oblongo-ovada, estípulas presentes, membranáceas, inseridas nas axilas das folhas; inflorescências corimbas; de flores hermafroditas, actinomorfas, diclamídeas, gamopétalas, receptáculos pequenos com pêlos esparsos; cálice com 5 sépalas, soldadas, pétalas 5, contortas, soldadas da parte mediana para a base, rósea na base, clareando para o ápice na face externa, face interna rósea com partes esbranquiçadas; margem inteira; estames 4-5, inseridos nas paredes das pétalas, filete amarelo, anteras rimosas, dorsifixas, carpelo 1; ovário súpero, unilocular, pluriovular; óvulos anátropos, placentação parietal, 1, terminal, sagitado; estigma cilíndrico de dois lóbulos profundos. Fruto, baga, globoso latescente quando maduro; mesocarpo carnoso, comestível, com várias sementes.

#### b) DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E HABITAT

Encontra-se uniformemente distribuída na parte central da Amazônia. No Estado do Amazonas, ocorre nos arredores de Manaus e principalmente no alto rio Negro; Cucuí; rio Solimões; Coari; Borba, Estrada Humaitá-Labrea e nos rios Purus, Japurá e Iça. No Estado do Pará, ocorre na missão Cururu (Alto Tapajós)



Fig. 1 — *Couma utilis*. a) — aspecto geral da árvore; b) — detalhe da flor; c) — detalhes da inflorescência; d) — flores e frutos.

e com mais freqüência nas cidades de Óbidos e Faro. No Estado do Mato Grosso, é cultivada em Aripuanã. É também encontrada na Guiana (Caribe e Orinoco) e na Colômbia (Caquetá e Putumayo) (Porto, 1930; Le Cointe, 1947; Patiño, 1963; Albuquerque, 1973; Prance & Silva, 1975; Cavalcante, 1976); Kerr *et al.*, s.d.). (Fig. 2).

Ocorre nas matas de terra firme, campos e campinas.

### c) USOS

Os frutos são comestíveis, apreciados pelos habitantes da região e produzem um leite que, quando misturado com óleo de rícino, é usado como anti-helmíntico no Norte (Hoehne, 1946). O látex, quando retirado da árvore, é potável, apresentando odor e sabor agradáveis, sendo empregado em mingaus (Fonseca, 1954) e quando retirado dos frutos solidifica em blocos compactos. É exportado em grande escala para a fabricação de goma de mascar. Quando adicionado a outras substâncias, apresenta emprego variável como calafetagem de canoas e, misturado com banana, é usado contra disen-

teria pelos índios Geona do Caquetá e Putumayo (Patiño, 1963). O látex puro produz borracha e é empregado na indústria de gomas e vernizes. Os frutos ainda produzem um suco que possui propriedades antivermífugas (Prance & Silva, 1975). A goma combinada com tabatinga serve para caiçação de casas (Cavalcante, 1976).

### FENOLOGIA

#### a) FLORAÇÃO

Nas árvores estudadas, a floração ocorreu entre 19 de abril e 3 de julho de 1977 e de 22 de fevereiro a 30 de junho de 1978 (Tabela 1). A abertura das flores realiza-se aproximadamente às 8 horas ou mais tarde dependendo da intensidade de iluminação, fechando-se ao anoitecer, entre 18 e 19 horas. A maioria das flores permanece fechada nos dias nublados ou chuvosos, e uma vez fecundadas perdem as pétalas.

Comparando-se o comportamento das árvores em estudos, nos dois anos de observação, notou-se que as árvores 8, 9 e 10 floresceram

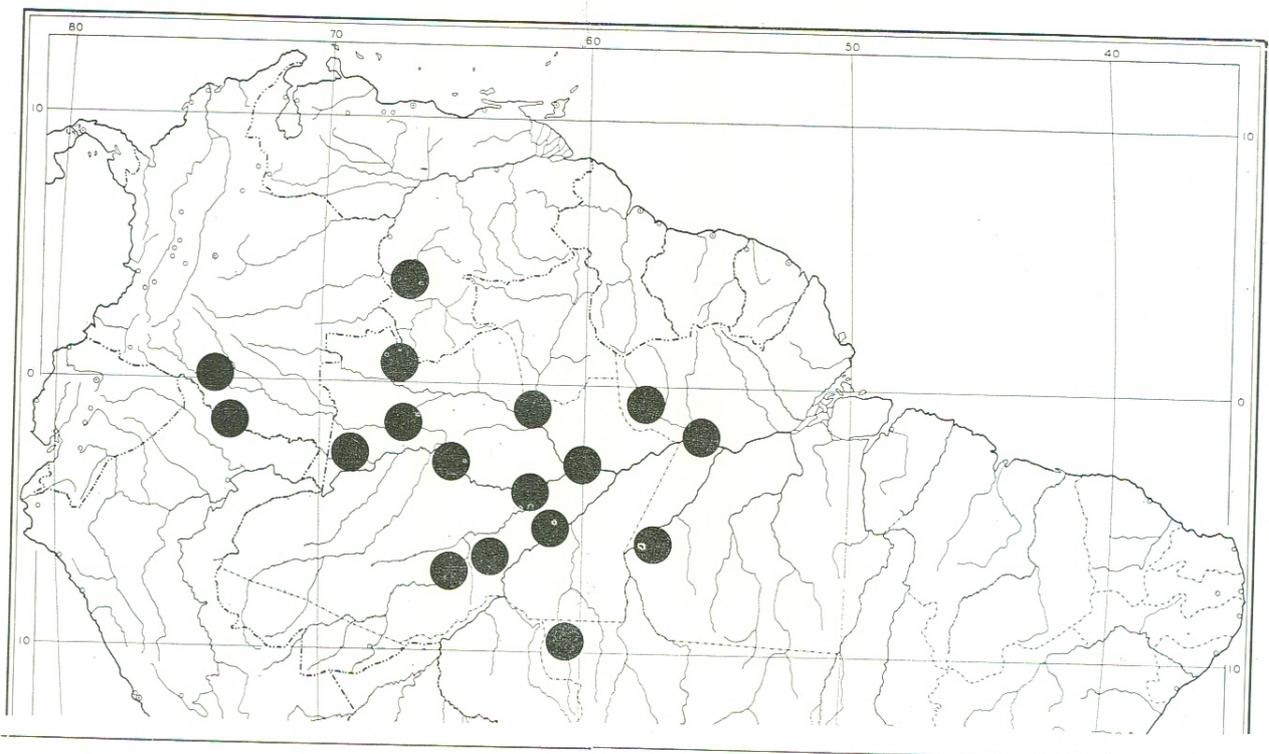


Fig. 2 — Distribuição geográfica conhecida de *Couma utilis*.

TABELA 1 — Dados fenológicos básicos de *Couma utilis*, em 1977

ESPECIFICAÇÃO	DIAS — MESES									
	ÁRVORES									
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
INÍCIO DA FLORAÇÃO	19.04	19.04	19.04	03.05	19.04	19.04	19.04	03.05	03.05	03.05
MAIOR FLORAÇÃO	26.05	26.05	26.05	24.06	26.05	26.05	26.05	24.06	24.06	24.06
TÉRMINO DA FLORAÇÃO	01.06	01.06	01.06	03.07	01.06	01.06	01.06	03.07	03.07	03.07
PERÍODO DA FLORAÇÃO	19.04 a 01.06			03.05 a 03.07	19.04 a 01.06			03.05 a 03.07		
INÍCIO DA FRUTIFICAÇÃO	01.06	01.06	01.06	03.07	01.06	01.06	01.06	03.07	03.07	03.07
FRUTOS MADUROS (Safra)	06.11	06.11	06.11	20.11	06.11	06.11	06.11	20.11	20.11	20.11
PERÍODO DA FRUTIFICAÇÃO	01.06 a 06.11			03.07 a 20.11	01.06 a 06.11			03.07 a 20.11		
MUDANÇA FOLIAR	05.01 a 14.02			16.02 a 16.02	05.01 a 14.02			16.02 a 60.03		
LOCALIZAÇÃO DAS ÁRVORES	ROSA DE MAIO									

mais ou menos na mesma época; no entanto o mesmo não aconteceu com as demais (Tab. 1 e 2; Fig. 3).

Uma análise de correlação entre os dados de floração, nos dois anos, mostrou que, em 1978, as árvores apresentaram uma tendência a florescer mais cedo que em 1977 ( $r = 0,631$ ) com uma diferença significativa a nível de 5%.

A figura 3 indica que a máxima floração em cada árvore ocorre 15 dias após o seu início.

Foi observado que o período médio entre o início de floração e frutificação, em 1977, foi de 39,5 dias ( $\bar{x} = 39,5 \pm 4,95$ ) e em 1978, de 36 dias ( $\bar{x} = 36,0 \pm 13,22$ ) (Tab. 3).

#### b) FRUTIFICAÇÃO

Em 1977, o período de frutificação de *Couma utilis* ocorreu em 1 de junho e 6 de novembro (Tabela 1) com uma duração em mé-

dia de 158 dias ( $\bar{x} = 158,0 \pm 12,72$ ), como mostra a tabela 3. Em 1978, este período foi de 14 de março a 24 de agosto, com duração, de 164 dias (Tabela 2). A duração média de frutificação foi de 102,66 dias ( $\bar{x} = 102,66 \pm 32,50$ ) (Tabela 3).

Em face de as 10 árvores estudadas estarem situadas na mesma área, no sítio Rosa de Maio, e apresentarem variações tanto no período de floração quanto de frutificação pode supor-se que este fato esteja possivelmente correlacionado com fatores fisiológicos e genéticos. A coleta dos frutos é feita antes da completa maturação a fim de antecipar a sua comercialização. A maturação é feita colocando-se os frutos em caixotes com carbureto.

#### c) MUDANÇA FOLIAR

No ano de 1977, a mudança foliar ocorreu entre 5 de janeiro e 6 de março (Tab. 1), e,

no ano de 1978, esta mudança verificou-se entre 2 de janeiro e 1 de maio (Tab. 2).

Ao analisar-se a ocorrência acima citada, notou-se que as árvores 3, 5 e 1 apresentaram a mudança foliar na mesma época, nos dois anos de observação (Tab. 1 e 2).

#### d) INSETOS VISITANTES

Foram coletadas 14 espécies de insetos que visitavam freqüentemente as flores de *Couma utilis*. Dentre estas, 10 são abelhas e uma borboleta (Tabela 4).

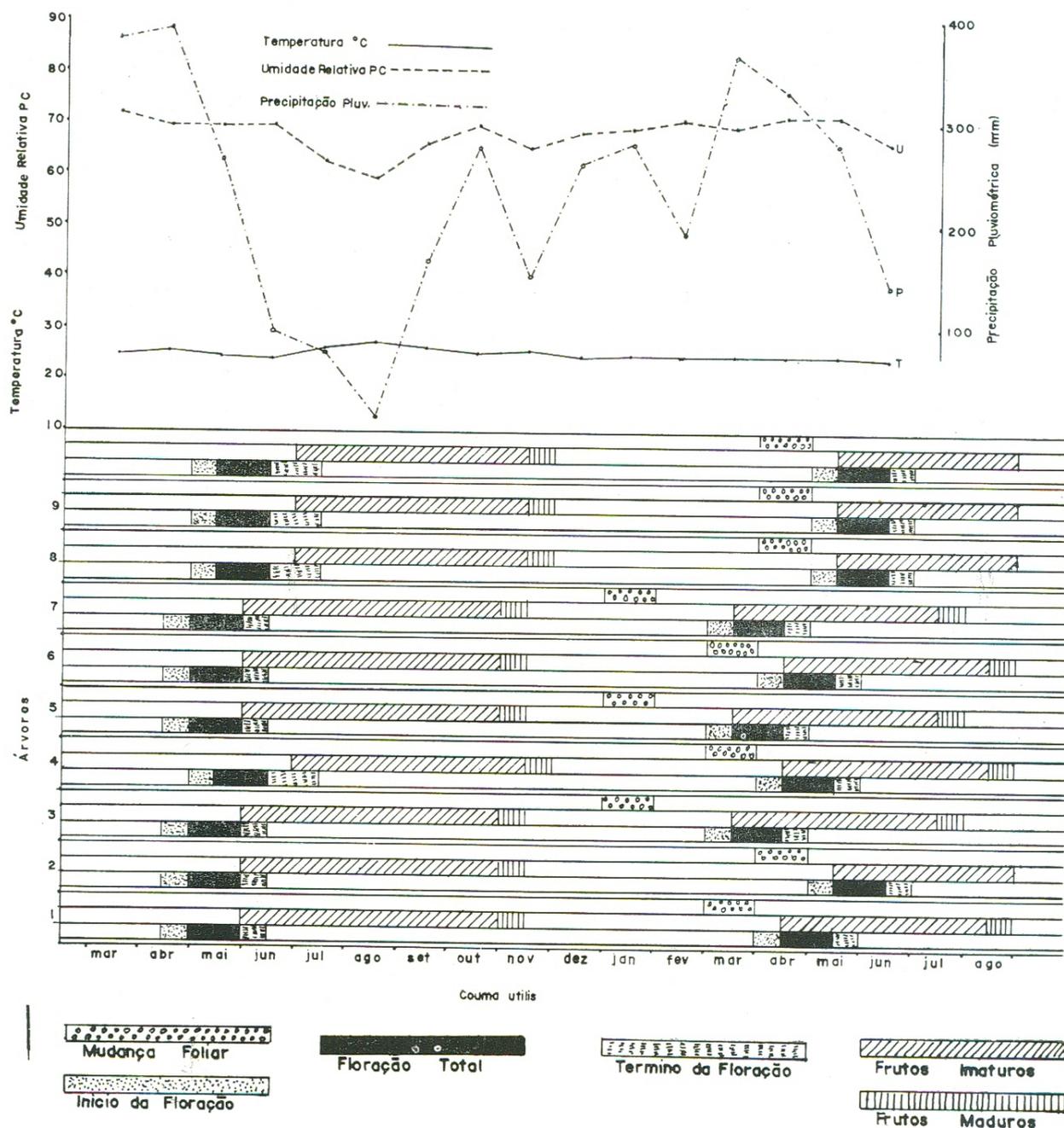


Fig. 3 — *Couma utilis*. Quadro geral de floração, frutificação produção e queda de folhas durante o período de março de 1977 a agosto de 1978. Acima, dados climatológicos para a área de Manaus, abaixo dados fenológicos. (Dados climatológicos de Ribeiro, 1977).

TABELA 2 — Dados fenológicos básicos de Couma utilis, em 1978

ESPECIFICAÇÃO	DIAS — MESES									
	ÁRVORES									
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
INÍCIO DA FLORAÇÃO	04.04	02.05	22.02	04.04	22.02	04.04	22.02	02.05	02.05	02.05
MAIOR FLORAÇÃO	15.05	13.06	16.03	15.05	16.03	15.05	16.03	13.06	13.06	13.06
TÉRMINO DA FLORAÇÃO	28.05	30.06	23.04	28.05	23.04	28.05	23.04	30.06	30.06	30.06
PERÍODO DA FLORAÇÃO	04.04	02.05	22.02	04.04	22.02	04.04	22.02	02.05	02.05	02.05
	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
INÍCIO DA FRUTIFICAÇÃO	14.05	16.06	14.03	14.05	14.03	14.05	14.03	16.06	16.06	16.06
	24.08	26.07	24.08	26.07	24.08	26.07	24.08	24.08	24.08	24.08
FRUTOS MADUROS (Safra)	14.05	16.06	14.03	14.05	14.03	14.05	14.03	16.06	16.06	16.06
	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
PERÍODO DA FRUTIFICAÇÃO	24.08	24.08	26.07	24.08	26.07	24.08	26.07	24.08	24.08	24.08
	03.03	04.04	02.01	03.03	02.01	03.03	02.01	04.04	04.04	04.04
MUDANÇA FOLIAR	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
	02.04	01.05	05.02	02.04	05.02	03.04	05.02	01.05	01.05	01.05
LOCALIZAÇÃO DAS ÁRVORES	ROSA DE MAIO									

TABELA 3 — Duração em dias dos principais eventos durante a frutificação de Couma utilis

ARVORES	DURAÇÃO EM DIAS	
	1977	1978
	1 a 10	1 a 10
EVENTOS		
INÍCIO DE FLORAÇÃO A INÍCIO DE FRUTIFICAÇÃO	$\bar{x} = 39,5 \pm 4,95$	$\bar{x} = 36,0 \pm 13,22$
MAIOR FLORAÇÃO A INÍCIO DE FRUTIFICAÇÃO	$\bar{x} = 7,5 \pm 2,12$	$\bar{x} = 2 \pm 1$
FINAL DE FLORAÇÃO A INÍCIO DE FRUTIFICAÇÃO	0	$\bar{x} = 23,66 \pm 15,01$
DURAÇÃO DE FLORAÇÃO	$\bar{x} = 60,50 \pm 0,71$	$\bar{x} = 51,67 \pm 9,45$
DURAÇÃO DE FRUTIFICAÇÃO	$\bar{x} = 158,0 \pm 12,72$	$\bar{x} = 102,66 \pm 32,5$
INÍCIO DE FRUTIFICAÇÃO A INÍCIO DE SAFRA	$\bar{x} = 149,5 \pm 13,43$	$\bar{x} = 126,0 \pm 52,08$
DURAÇÃO DA SAFRA	Não relevante, os frutos são tirados de vez	

As espécies encontradas polinizando as flores foram as abelhas *Eulaema (Apeulaema) mocsaryi* Friese, *Epicharis* sp. e *Xylocopa (Megaxylocopa) frontalis* Lep.. A seguir, verificaram-se outras duas espécies (*Eulaema nigrita* Lep., *Tetrapedia* sp.) e uma borboleta (*Dione juno juno* (Cr.) *Heliconidae*). As demais espécies foram esporádicas, não sendo identificadas. O mais interessante foi não terem sido encontrados meliponídeos, que, segundo Kerr (Comum. Pessoal), são grandes polinizadores de plantas da Amazônia. Absy & Kerr (1977)

indicaram várias plantas visitadas para obtenção de pólen por operárias de *Melipona* em Manaus.

As flores de *Couma utilis* precisam de um agente polinizador para serem fecundadas, pois, quando revestidas com envoltórios de filó, não apresentaram nenhum vestígio de fecundação. Foi feito um teste  $X^2$  que deu uma probabilidade de 99,9% de que as flores de *Couma utilis* são polinizadas por insetos.

Quanto ao número de grãos de pólen encontrados nas patas de insetos visitantes, ve-

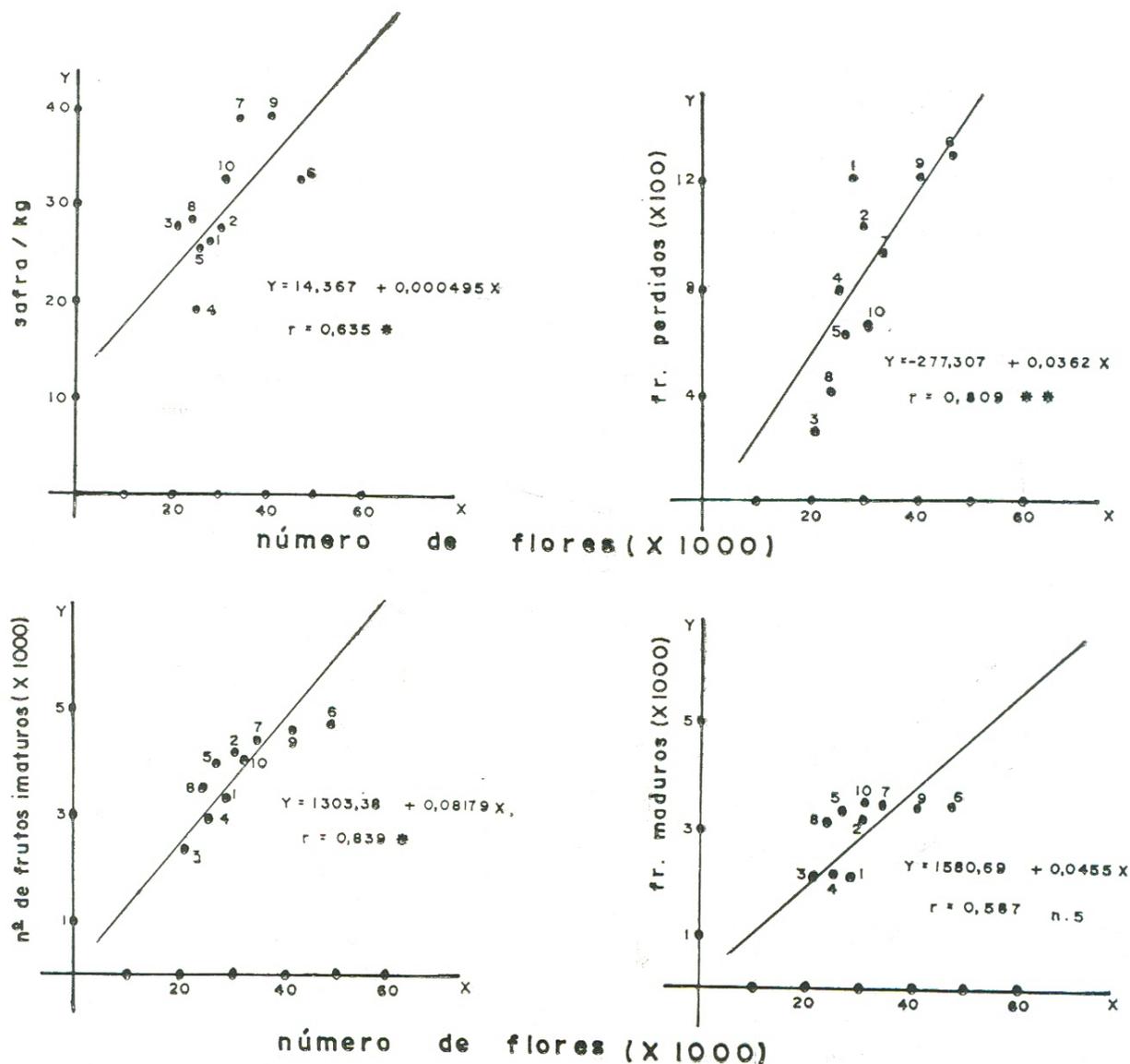


Fig. 4 — *Couma utilis*. Correlação entre o número de flores (x) e outros dados de produção (y). Os números de 1 a 10 correspondem aos das árvores estudadas. (\*), significativa ao nível de 5%; (\*\*), significativa ao nível de 1%; n.s., não significativo; r = coeficiente de correlação entre x e y.

rificou-se que nas lâminas de *Eulaema (Apeulaema) moscaryi* Friese, *Spicharis* sp. e *Xylocopa (Megaxylocopa) frontalis* foram encontrados entre 500 a 1000 grãos, todos de *Couma*

*utilis* e, em *Dione juno juno*, *Eulaema nigrita* e *Tetrapedia* sp., este número foi inferior a 500 grãos, sendo não só de *Couma utilis* mas também misturadas com os de outras espécies.

TABELA 4 — Espécies de insetos encontrados em *Couma utilis*. Quantidades de pólen encontrados nas patas dos mesmos

Ordem	Família	Espécie	Grão de pólen por amostra	Col./N.º Coleta
Hymenoptera	Apidae	<i>Eulaema (Apeulaema) moscaryi</i> Friese	640	M. Falcão, 28
Hymenoptera	Apidae	<i>Eulaema nigrita</i> Lepetier	370	M. Falcão, 50
Hymenoptera	Apidae	<i>Epicharis</i> sp.	730	M. Falcão, 48
Hymenoptera	Apidae	<i>Tetrapedia</i> sp.	480	M. Falcão, 12
Hymenoptera	Apidae	<i>Xylocopa (Megaxylocopa) frontalis</i> (Olivier)	930	M. Falcão, 3
Hymenoptera	Apidae	Não identificada	0	M. Falcão, 49
Hymenoptera	Apidae	Não identificada	0	M. Falcão, 55
Hymenoptera	Apidae	Não identificada	0	M. Falcão, 56
Hymenoptera	Apidae	Não identificada	0	M. Falcão, 57
Hymenoptera	Apidae	Não identificada	0	M. Falcão, 58
Lepidoptera	Heliconiidae	<i>Dione juno juno</i> (Cr.)	263	M. Falcão, 59

TABELA 5 — *Couma utilis*. Média dos dados básicos de produção, incluindo entre outros flores, frutos maduros e imaturos e peso da safra das árvores em estudo, entre abril de 1977 e agosto de 1978

		N Ú M E R O															
ÁRVORES	Árvore	GALHOS		FLORES				FRUTOS							SEMENTES		
		INFL.		INFL.	TOTAL	%	IMATUROS			MADUROS				PESO			
		∑	EP	∑			Fruti-fica-ção	Por galho ∇	Estim. na árvore	TOTAL	GRAMAS		ESTIM.	ESTIM. PERD.	GRAMAS		ESTIM. KG.
										∑	EP	KG.		∑	EP		
01	20	81,67	10,49	17,49	28.561	11,59	167	3.340	2.120	12,36	0,75	26,203	1.220	0,33	0,02	0,699	
02	18	142,33	29,45	12,59	32.254	13,11	235	4.230	3.195	8,56	0,49	27,349	1.035	0,27	0,01	0,862	
03	18	64,33	8,59	18,17	21.039	11,21	131	2.358	2.087	12,98	0,82	27,089	271	0,29	0,01	0,605	
04	21	63,00	8,51	19,49	25.785	11,48	141	2.961	2.150	8,97	0,58	19,285	811	0,30	0,01	0,645	
05	18	151,67	10,28	9,77	26.672	15,05	223	4.014	3.380	7,64	0,49	25,823	634	0,38	0,02	1,284	
06	30	139,33	12,85	11,31	47.274	10,09	159	4.770	3.470	9,45	0,67	32,791	1.300	0,34	0,01	1,179	
07	26	79,33	13,40	16,36	33.743	13,10	170	4.420	3.496	11,16	0,58	39,015	924	0,34	0,16	1,188	
08	22	77,00	10,08	14,20	24.054	14,91	163	3.586	3.176	8,90	0,61	28,266	410	0,32	0,01	1,016	
09	29	125,67	0,88	11,21	40.854	11,36	160	4.640	3.400	11,55	0,63	39,270	1.240	0,31	0,02	1,054	
10	23	117,00	11,80	11,49	30.919	13,46	181	4.163	3.500	9,33	0,45	32,655	663	0,30	0,10	1,050	

TABELA 6 — Medidas de diâmetro (DAP), altura do fuste, altura total e a idade das árvores estudadas de *Couma utilis*

Local	Árvores	Diâmetro (DAP) (cm)	Altura do Fuste (m)	Altura Total	Idade (anos)
SÍTIO ROSA DE MAIO	1	23,89	2,50	7,50	15
	2	23,56	2,00	7,00	15
	3	20,06	2,20	7,20	15
	4	11,94	4,00	10,00	15
	5	23,88	2,00	7,00	15
	6	17,20	2,00	8,00	15
	7	29,30	2,00	8,00	15
	8	14,02	2,20	7,70	15
	9	28,02	2,90	9,90	15
	10	19,42	3,20	10,20	15

Além desses, foram observados outros insetos visitantes, os quais não puderam ser, até o momento, identificados, e que transportavam pólen.

#### ANÁLISE DE PRODUÇÃO

Na tabela 5, encontram-se as médias dos dados básicos de produção de flores, frutos imaturos e maduros, peso da safra e das sementes, percentagens de flores que frutificaram e frutos perdidos entre abril de 1977 a agosto de 1978.

A produção média do peso dos frutos maduros de *Couma utilis* foi  $\bar{x} = 29,775 \pm 6,21$  kg. A média estimada de flores é 31.116 por árvore, produzindo uma média de 2.997 frutos, ou seja, 12,5%.

A correlação entre o número de flores e o peso de frutos maduros (safra) foi significativa ao nível de 5% ( $r = 0,635^*$ ). Entretanto, as correlações entre número de flores e frutos perdidos ( $r = 809^{**}$ ) e o número de flores e frutos imaturos ( $r = 0,839^{**}$ ) foram significativas ao nível de 1%. Quanto à correlação entre o número de flores e frutos maduros ( $r = 0,587$ ), não houve diferença significativa (Fig. 4).

Como as correlações entre o peso dos frutos e o diâmetro (DAP) altura do fuste, altura da copa, altura total e a idade das árvores em estudo, não foram significantes, deixou-se de apresentar os gráficos correspondentes. A tí-

tulo de ilustração a tabela nº 6 contém os dados utilizados.

O valor de correlação entre o número de frutos imaturos e o número de frutos maduros ( $r = 0,893^{**}$ ) foi significativo ao nível de 1% (Fig. 5).

Analisando os dados referentes aos pesos do fruto total, da polpa e da semente (Fig. 6), verificou-se claramente, que há uma correlação entre o peso do fruto e o da polpa, ou seja quanto maior é o fruto, maior é a polpa. Isso,

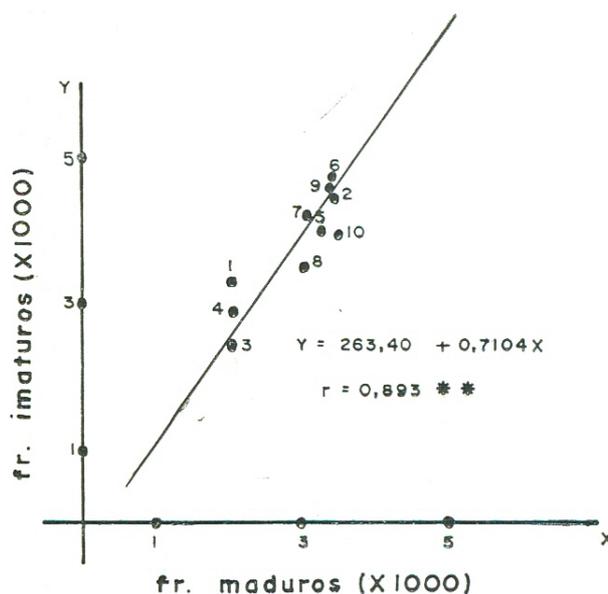


Fig. 5 — *Couma utilis*. Regressão linear comparando o número de frutos maduros (x) e número de frutos imaturos (y). (\*\*) significativo ao nível de 1%.

no entanto, não é acompanhado pelo peso da semente. É possível que isto se deva ao número de sementes sendo que, muitas vezes, nem todos os óvulos são fecundados ou desenvolvidos.

Do ponto de vista evolutivo, é de grande interesse o fato de a variância das sementes ser menor que a do peso dos frutos e da polpa indicando que, quer o fruto seja grande quer pequeno, as sementes tendem a ter um mesmo número e peso.

É possível que a evidente bimodalidade das curvas dos pesos dos frutos (e polpa) se deva a um, dois ou três surtos de flores abertas ou de polinizadores; mais pesquisa é necessária neste campo.

Utilizando os 20 primeiros dados nos quais foi baseada a figura 6, foi feita a correlação entre o peso do fruto e peso da polpa. A correlação foi altíssima ( $r = 0,9995$ ;  $\alpha = 0,417$ ;  $\beta = 0,998$ ) como era de esperar-se por mera observação dos gráficos; os mesmos 20 primeiros dados de peso dos frutos foram comparados com pesos das sementes com correlação ( $r = 0,051$ ) não significativa.

Em termos gerais, os dados aqui apresentados para a sorva são bem semelhantes aos encontrados nas duas espécies discutidas anteriormente (Umari e Mapati). Ainda se as correlações entre número de flores e outros parâmetros de produção não são tão altas quanto no Umari e Mapati, continuam sendo estatística e biologicamente significativas.

Assim a correlação entre número de flores e frutos imaturos ( $r = 0,839$ ) é significativa ao nível de 1%, assim como a correlação entre número de flores e número de frutos perdidos. Como nas espécies discutidas anteriormente, isto sugere que a perda de frutos não é fortuita.

O fato de os frutos serem tirados das árvores antes de amadurecer totalmente, pode em parte, ser a causa da baixa correlação entre números de flores e número de frutos maduros ( $r = 0,587$ ); há certamente um processo de "seleção" pelo fruticultor que despreza alguns frutos em virtude de estes não terem atingido tamanho ou nível de maturação comercial. De fato, os frutos aqui chamados de "maduros" poderiam ser melhor chamados de "aptos a

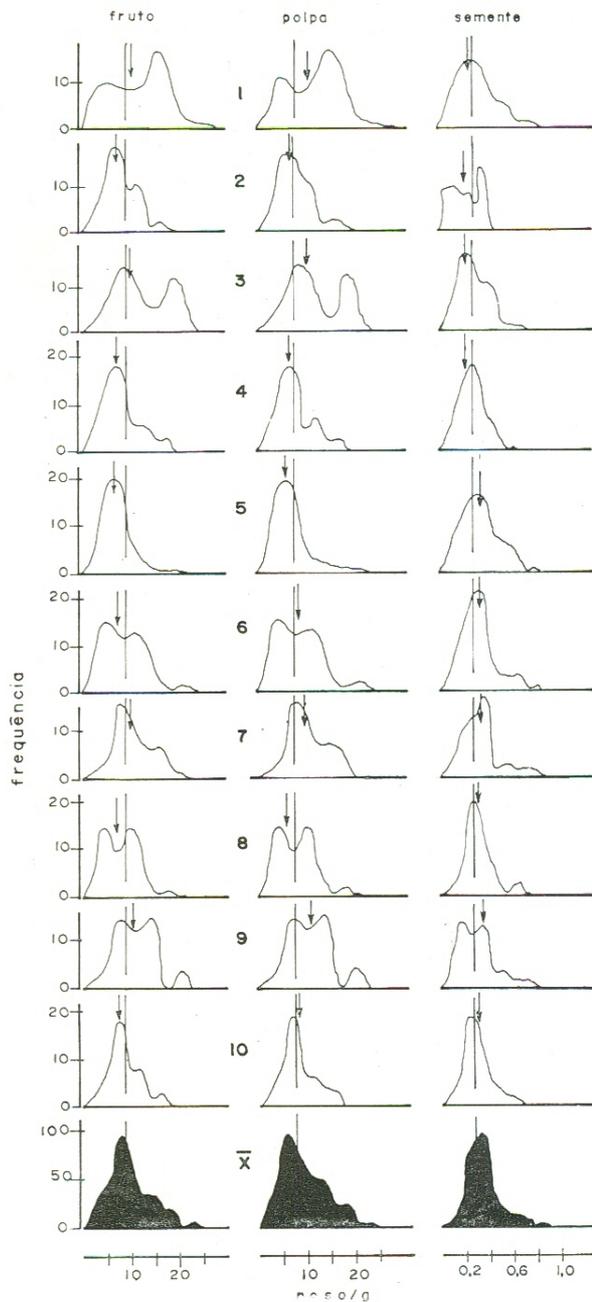


Fig. 6 — *Couma utilis*. Frequências de pesos de fruto total, polpa e sementes das 10 árvores, e, das suas médias. A linha que atravessa os gráficos representa a média das médias; a seta em cada gráfico representa a sua média.

serem retirados para serem vendidos", sendo que nenhum deles está realmente maduro. Em alguns experimentos de germinação, verificamos que de 100 sementes tiradas de frutos "amadurecidos" com carbureto, só 2 germina-

ram; de 100 sementes tiradas de frutos deixados amadurecer nas árvores, 94 germinaram.

Ainda que a correlação entre número de flores e frutos "maduros" não seja significativa, foi significativa a nível de 5% ( $r = 0,635$ ) entre o número de flores e peso da safra. Então, ainda descontando o erro metodológico induzido pela colheita da safra de vez como já foi discutido, fica evidente que o número de flores é uma expressão do peso da safra, como nas duas espécies anteriormente descritas.

A sorva apresenta índices de polinização relativamente baixos (aprox. 12%), sendo mais semelhantes ao Umari do que ao Mapati; como nos casos anteriores, não se pode considerar um único polinizador e sim um síndrome de polinização, com polinizadores bem distintos das duas espécies já mencionadas.

Também é notória a semelhança da sorva com o Umari e Mapati, quanto a alta correlação entre número de flores e número de frutos perdidos ( $r = 0,809$ ), (significativa a 1%). Mais uma vez, isto sugere um controle endógeno de safra.

A discussão dos aspectos fisiológicos aqui descritos pode ser consultada no trabalho dos presentes autores sobre o Umari (Falcão & Lleras, 1980 a).

#### AGRADECIMENTOS

Agradecemos de maneira muito especial a revisão crítica do manuscrito, sugestões e apoio a Warwick Estevam Kerr, Maria Lúcia Absy, Herbert Otto Rogert Shubart, Angela Maria Conte Leite, Lea Maria Medeiros Carreira, Hugo Menezes dos Santos e sua equipe de processamento de dados, assim como a todas outras pessoas que colaboraram direta e indiretamente. No trabalho de campo somos gratos a Osmarino Pires Monteiro pela sua eficiente colaboração.

#### SUMMARY

Data on phenology, ecology and productivity of "sorva" (*Couma utilis* Muell Arg.) are here presented. In Manaus, the species flowers and sets fruit during the height of the rainy season with the crop during the

dry season. Eleven species of insects were found visiting the species of which ten were Apiidae and one Heliconiidae. It is postulated that there is no pollination specificity. The number of flowers produced varied between 21.000 and 47.000 in the ten trees studied with fruit set or between 10 and 15%. Very high correlations were found between number of flowers and other production parameters such as green fruit, mature fruit and crop weight suggesting that factors other than pollination may play important roles in determining crop size.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABSY, M.L. & KERR, W.E.  
1977 — Algumas plantas visitadas para obtenção de pólen por operárias de *Melipona seminigra merrillae* em Manaus. *Acta Amazonica*, 7 (3): 309-315.
- ALBUQUERQUE, B.W.P.  
1973 — Contribuição ao conhecimento de *Couma macrocarpa* Barb, Rodr. e *Couma utilis* (Mart.) M. Arg. (Apocynaceae) da Amazônia. *Acta Amazonica*, 3 (2): 7-15.
- CAVALCANTE, P.B.  
1976 — Frutas Comestíveis da Amazônia. 3 ed. Belém, INPA. 166p.
- CORREA, M.P.  
1926 — *Dicionário das Plantas úteis do Brasil e das Plantas Exóticas Cultivadas*. Rio de Janeiro, Serviço de Inf. Agrícola. Vol. 6, 143p.
- CUERVO, A.B.  
1894 — I. IV Sección 2.ª Geografía — Viagens — Misiones — Límites. Casanare Y el Caquetá durante 10 Colonias. Bogotá, 516p. (Apud Patiño, 1963).
- DUCKE, A.  
1946 — Plantas de Cultura pré-colombiana na Amazônia brasileira. *Bol. Téc. Inst. Agron. Norte*, Belém, (8): 1 a 14p.
- ERDTMAN, G.  
1960 — The acetolysis method: — a revised description. *Sv. Bot. Tidskr. Lund.*, 54 (3): 561-564.
- 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*). *Acta Amazonica*, 10 (4): 711-724.
- FONSECA, E.T.  
1954 — *Frutas do Brasil*. Rio de Janeiro, Inst. Nac. Livro, 281p.
- FRÓES, R.L.  
1959 — Informações sobre algumas plantas do Planalto Amazônico. *Bol. Téc. Inst. Agron. Norte*, Belém, 35: 3-113 (Apud Cavalcante, 1976).

- HEINSDIJK, D.; BASTOS, A. de M.  
1963 — Inventários florestais na Amazônia. **Bol. Ser. Flor.**, Rio de Janeiro 6: 1-100, ilustr. (Apud Albuquerque, 1973).
- HOEHNE, F.C.  
1946 — Frutas indígenas, S. Paulo. **Instituto de Botânica**. 88p.
- HUBER, J.  
1904 — Notas sobre a Pátria e distribuição geográfica das árvores frutíferas do Pará. **B. Mus. Emílio Goeldi, Hist. Nat. Ethnogr.**, Belém, 4: 375-406 (Apud Cavalcante, 1976).
- KERR, W.E.; CLEMENT, C.R.; SILVA FILHO, D.F.  
s/d — Práticas de conseqüências genéticas que possibilitavam aos índios da Amazônia uma melhor adaptação, nas condições ecológicas na região (no prelo).
- PATIÑO, V.M.  
1963 — **Plantas Cultivadas y Animales Domésticos en América Equinoccial** — tomo I: **Frutales**. Imprenta Departamental, Cali, Colômbia, 547p.
- PORTO, P.C.  
1936 — Plantas Indígenas e Exóticas provenientes da Amazônia, Cultivadas no Jardim Botânico, Rio de Janeiro. **Rodriguesia**. Anno II (5) 194p.
- PRANCE, G.T. & SILVA, M.  
1975 — **Árvores de Manaus**. Manaus INPA. 312p.
- RIBEIRO, M.N.G.  
1977 — Boletim Meteorológico Mensal. **Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia**. Setor de Meteorologia, Manaus, 14p.

(Aceito para publicação em 13/03/81)