

CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO (CNPq)  
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA (INPA)

# Dispersão de plantas lenhosas de uma Campina Amazônica.

**Miramy Macedo**  
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso  
Bolsista do CNPq.

ACTA AMAZONICA vol. 7(1) : Suplemento

Manaus - Amazonas

1977

MACEDO, Miramy

Dispersão de plantas de uma campina amazônica. *Acta Amazonica*, Manaus, 7 (1: Suplemento) mar., 1977.  
69p. ilustr.

1. Plantas lenhosas, Dispersão de. 2. Plantas de campina — Amazônia. 3. Relações bióticas. 4. Botânica sistemática. 5. Germinação. I. Título.

CDD 582.1509811

CDU 582.4(811)

RESUMO: Na Amazônia, a dispersão de diásporos é de grande importância para explicar a ocorrência e a propagação de várias espécies nas diferentes áreas fitogeográficas. Para este estudo, foi escolhida uma campina amazônica cujas plantas fanerogâmicas se dispersam por sementes. O local principal de estudo foi a campina do km 62 da estrada Manaus-Caracará (BR-174), Reserva Biológica do INPA, onde ficou evidenciada a ocorrência de sete grupos dispersores, segundo Pijl (1955): anemocórico, autocórico, barocórico, diszoocórico, ornitocórico e quiropterocórico. Esses grupos foram estabelecidos através das observações de campo, morfologia dos frutos, mensurações e pesagem em estado fresco e seco, estudo quantitativo dos frutos em diferentes níveis de distância da árvore, germinação da semente no campo e no laboratório, número de plântulas e relação entre a biota e a área de estudo. Ficou claro após estes estudos, que a distribuição das plantas nas campinas amazônicas se dá por dispersão de sementes e não por regeneração vegetativa. Elas têm mecanismos especiais de dispersão porque, embora sejam como ilhas isoladas de vegetação, as mesmas espécies, em geral, ocorrem em cada uma delas. Este tipo de distribuição está, também, intimamente relacionado com os animais que vivem nesses ecossistemas.

## CONTEÚDO

<b>Introdução</b> .....	5
Agradecimentos .....	5
<b>Material e métodos</b> .....	6
Área de estudo .....	7
<b>Dados básicos dos resultados</b> .....	8
Grupo anemocórico .....	8
Grupo autocórico .....	14
Grupo barocórico .....	18
Grupo diszoocórico .....	21
Grupo ornitocórico .....	24
Grupo primatocórico .....	55
Grupo quiropterocórico .....	58
Plantas que não frutificaram durante o período de nosso estudo .....	60
Frutos e sementes encontrados na Campina do Km 62, Manaus-Caracarái (BR-174), Reserva Biológica do INPA - SUFRAMA, com marcas de roedores .....	61
<b>Análise dos resultados</b> .....	63
<b>Conclusão</b> .....	67
<b>Summary</b> .....	68
<b>Bibliografia citada</b> .....	69

## INTRODUÇÃO

A distribuição e dispersão das espécies da Flora Amazônica vinham sendo objetivos de estudo de alguns botânicos, que relacionavam a morfologia do fruto com um possível tipo de dispersor. Desses importantes trabalhos, embora em número muito reduzido, podemos citar os de Huber (1910) e Ducke (1949).

Motivados pela escassez da literatura, como também pela grande interrogativa sobre dispersão de espécies em tipos ecológicos definidos, interessamo-nos em levantar hipóteses a fim de contribuir para o esclarecimento sobre a ocorrência de espécies na região, seu estabelecimento, grau de adaptabilidade, agentes dispersores específicos, transição, assim como seu equilíbrio ecológico.

Dentre os tipos de vegetação da Amazônia, escolhemos a "campina amazônica" por apresentar uma fisionomia contrastante dentro da hiléia amazônica, em forma de um arquipélago com ilhas abertas, limitado por uma vegetação característica chamada "campinarana", que, por sua vez, está circundada por uma vegetação de "mata de terra firme". Apesar de a campina não ter atualmente valor econômico, e muito importante do ponto de vista científico conhecer a sua origem e sua atual existência, por estar em função da influência de plantas típicas consistindo, portanto, num problema intrínseco. Esses estudos, portanto, podem extrapolar-se à outras áreas da Amazônia mais especificamente. A escolha da área para estes estudos recaiu sobre a campina do km 62 da estrada Manaus-Caracaraí (BR-174), Reserva Biológica do INPA-SUFRAMA, Lat. 2.° 30' 00", Long. 60.° 00' 00" W. e Alt. 44 M (Santos & Ribeiro, 1975).

A opção por esta área se deu devido à sua localização, ao seu fácil acesso e, também, por ser um local onde o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia tem desenvolvido projetos multidisciplinares.

Na área de estudo, segundo Falesi (1960), o solo é do tipo "regossol", o qual se caracteriza por ser profundo, muito friável, acentuadamente drenado e com seqüência de horizontes "A" e "C". Sua origem é uma conseqüência da evolução de sedimentos arenosos, provavelmente, pertencentes ao Pleistoceno e dotados de fertilidade aparentemente baixa.

Santos & Ribeiro (1975) dizem que o macroclima desta área possui variações anuais e definidas de temperatura do solo, ar e umidade relativa, que podem ser de importância para a ecofisiologia da vegetação, microfauna e microflora.

Estudos sobre vegetação de campina podem ser encontrados em Spruce (1908), Ducke & Black (1954), Pires (1957, 1973), Takeuchi (1960), Aubréville (1961), Rodrigues (1961), Anderson *et al.* (1975), Braga & Braga (1975), Lisboa (1975) e outros, todos preocupados em esclarecer o interessante problema de caracterização fitossociológica da "campina amazônica". No entanto, a complexidade do assunto envolve conhecimentos de dispersão, que é um dos fatores responsáveis pela distribuição dos vegetais no globo terrestre.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Dr. G. T. Prance pela orientação científica, ao Dr. William Antônio Rodrigues pela bibliografia cedida, orientação técnica e revisão do texto para publicação, à Dra. Marlene Freitas da Silva pelo auxílio na descrição dos frutos e leitura do texto, ao Sr. Antônio Faustino Neto pelo imenso auxílio prestado no campo, e a todos aqueles que de maneira direta ou indireta, tornaram possível a realização deste estudo.



## MATERIAL E MÉTODOS

Utilizamos para nosso estudo frutos, sementes e plântulas frescos e fixados de espécies arbóreas coletadas de acordo com o número de indivíduos férteis. O material coletado, que serve de referência para a identificação das espécies, foi incorporado ao herbário do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA).

Usamos para a fixação do material FAA e álcool a 70%.

Para o estudo microscópico, foi utilizado o microscópio estereoscópio Olympus, modelo "SZ" com aumento de 20x.

Na descrição taxonômica dos frutos, utilizamos a terminologia de Pijl (1955).

Para a determinação quantitativa dos frutos coletados embaixo da copa da planta, adotamos o método de contagem em áreas de 1 m<sup>2</sup> cada.

Os pesos dos frutos foram obtidos em balança analítica "Record", escala 5mg a 22g. Foram feitas pesagens de frutos e sementes, após a mensuração de comprimento e diâmetro do fruto, tamanho da semente e do material desidratado em estufa modelo Matheson Scientific a 105° C no período mínimo de 2 — 4 dias, dependendo da estrutura do fruto.

As medidas obtidas de cinco indivíduos de cada espécie são mostradas nas tabelas I, II, III, IV e V.

### GERMINAÇÃO

Para germinação, adotamos critérios comprobatórios:

#### a — ARTIFICIAL — em *laboratório*:

- 1) Ambiente claro: — Foram utilizadas 100 sementes em placas de Petri de

20 cm de diâmetro com papel-filtro embebido em água destilada, (aproximadamente 40 ml à temperatura ambiente).

- 2) Ambiente escuro: — a mesma técnica, porém com placa hermeticamente coberta com papel laminado.

#### b — NATURAL — no *campo*:

- Foram utilizados os frutos encontrados sob a copa da árvore, os quais foram mantidos em observação semanal, quinzenal e mensal. Para o tipo de germinação, neste caso, aplicamos o método de Duke (1969), já para o reconhecimento de plântulas, usamos o método de Labouriau *et al.* (1964).

### IDENTIFICAÇÃO DOS AGENTES DISPERSORES

Para identificação dos agentes dispersores, foram feitas:

#### a — OBSERVAÇÕES DIRETAS

- Utilização de redes para captura de pássaros e morcegos.
- Etologia dos pássaros.
- Comportamento das plantas: anemocóricas, autocóricas, barocóricas, ornitocóricas, diszoocóricas, primatocóricas e quiroptecóricas.
- Horário de visita dos agentes dispersores.

#### b — OBSERVAÇÕES INDIRETAS

Muitas vezes, quando não era possível verificar quais os agentes dispersores, usamos como meio comprobatório as marcas deixadas pelos animais, nos frutos.

Para as plantas que não frutificaram durante o período de nosso estudo na campina, utilizamos material herborizado. Mediámos o peso seco e tirávamos as informações bibliográficas básicas sobre o tipo de fruto e sistema de dispersão.

A determinação entomológica foi feita no INPA, assim como a dos mamíferos e roedores.

Para a classificação de pássaros, adotamos o estudo de Goeldi (1900-1903) e a denominação científica é a de Schauensee (1970). Para a dispersão, a terminologia usada foi a de Pijl (1972).

#### ÁREAS DE ESTUDO

A área principal do nosso estudo foi a "campina" do km 62, estrada Manaus-Caracarái (BR - 174), Reserva Biológica INPA - SUFRAMA, Amazonas, Brasil. As outras campinas observadas para comprovação foram:

- 1) Campina do rio Cuieiras, afluente do baixo rio Negro (Amazonas, situada abaixo do rio Branquinho).
- 2) Campina do igarapé do Leão, km 30, da estrada Manaus-Caracarái (BR - 174) (Amazonas).
- 3) Campina de terra preta da estrada do Cacau Pirera (Amazonas).

A vegetação de campina, foi comparada com a vegetação dos outros seguintes locais:

- 1) Mata de terra firme, à margem esquerda do rio Cuieiras, afluente do rio Negro (Amazonas).
- 2) Mata de terra firme da Reserva Biológica do INPA - SUFRAMA, km 60 da estrada Manaus-Caracarái (BR-174) Amazonas).
- 3) Reserva Biológica CEPLAC, no km 30 da estrada Manaus - Itacoatiara (Amazonas).



## DADOS BÁSICOS DOS RESULTADOS

Para melhor esclarecimento do assunto, os resultados obtidos foram divididos em sete tipos básicos, seguindo a classificação de tipos de dispersão de Pijl (1972).

Na campina do km 62 ocorrem estes sete tipos de dispersão: 1 — Anemocórico, 2 — Autocórico, 3 — Barocórico, 4 — Diszoocórico, 5 — Ornitocórico, 6 — Primatocórico e 7 — Quiropterocórico.

Cada tipo de dispersão é precedido de uma descrição sobre o mesmo. Nas apresentações de cada uma das espécies estudadas, utilizamos letras, que obedecem à seguinte sequência: A — material estudado e número de registro do Herbário do INPA; B — descrição do fruto; C — tabela da média de dados (mensuração e pesos: fresco e seco) da espécie analisada; D — tabela de determinação quantitativa dos frutos e sementes dispersas em diferentes níveis de distância da copa do vegetal; E — testes de germinação: a — artificial, b — natural; F — número de plântulas (1); G — tipo de germinação; H — relação biótica; I — áreas de estudo; e J — dispersão.

Na classificação aqui considerada, as plantas são grupadas tendo em conta o fator de maior predominância, já que, no geral, vários fatores atuam concomitante ou independentemente; como exemplo, *Swartzia dolycopoda* pode ser dispersada barocoricamente, pelo peso que apresenta, e diszoocoricamente, pelos animais, ao mesmo tempo. Em alguns casos, como em *Glycoxylon inophyllum*, foi difícil definir qual o agente mais importante. Porém as observações efetuadas, nos levam a incluir esta espécie no grupo ornitocórico, pelo fato de que, em nossa área de estudo, este tipo de dispersão é o mais comum.

### 1. GRUPO ANEMOCÓRICO

Ducke & Black (1954) apontam nas leguminosas vários gêneros que se dispersam pelo vento, dentre eles *Peltogyne*, *Macrolobium*, *Diploptropis*, *Dalbergia* e *Hymenolobium*. Apontam também outras famílias que possuem este mesmo tipo de dispersão, dentre elas: Bombacaceae (*Bombax* e *Aguaria*), Ochnaceae (*Elvasia calophyllea* DC. e *E. quinqueloba* Spruce ex Engl.) e Apocynaceae (*Aspidosperma aquaticum* Ducke).

Huber (1910) diz que as adaptações para disseminação pelo vento, naturalmente, são encontradas em primeiro lugar nas árvores altas, nos cipós e nas epífitas, enquanto que nas árvores pequenas e nos arbustos do subosque uma tal adaptação não pode ocorrer *a priori*. Nas árvores altas existem adaptações mais ou menos perfeitas para disseminação pelo vento, as quais são encontradas nos gêneros *Tabebuia*, *Jacaranda*, *Vochysia*, *Pterocarpus*, *Cedrela*, etc. Nos cipós, a adaptação a este tipo de disseminação é, principalmente, desenvolvida nas famílias Malpighiaceae, Sapindaceae e Bignoniaceae, mas também em certas Dioscoreaceae (*Dioscorea*), Compositae (*Mikania*), etc.

Pijl (1972) afirma que no grupo anemocórico podemos observar um deslocamento em plano horizontal do ar e turbulência termal juntos, culminados em ciclones ou uma vagarosa caída de diásporos pela resistência do ar. Dentre os subgrupos desta série, ele cita: 1 — Nuvem de diásporos; 2 — Balões; 3 — Diásporos plumados (raros na floresta); 4 — Diásporos alados; 5 — Diásporos que rolam (tumbleweeds); e 6 — Balístico — vento.

Ridley (1930) cita, entre muitas famílias, as Compositae como pertencentes a este gru-

(1) — Referente ao número de plântulas dos indivíduos observados.

po, assinalando a distribuição geográfica do gênero *Vernonia* em várias ilhas oceânicas, tais como: Chafos, Laccadive, Minkoi e outros.

Considerando os vários pontos abordados pelos autores acima citados, observamos em nosso estudo, na campina, as seguintes espécies com vários tipos de hábitos:

- Árvore : 1 — *Qualea retusa* (árvore; fruto cápsula, semente alada).
- Cipó : 2 — *Heteropterys* aff. *acutifolia* (cipó escandente, fruto sâmara).
- 3 — *Mikania roraimensis* (cipó escandente, fruto aquênio).
- Erva : 4 — *Borreria capitata* var. *tenella* (erva; fruto cápsula; espécie invasora).
- Arbusto: 5 — *Vernonia grisea* (arbusto; fruto aquênio).

Diante destes diferentes hábitos e variedades de frutos, constitui este grupo um bom representante de dispersão em área ilhada.

1. *Qualea retusa* Spruce ex Warm. (Vochysiaceae) (Fig. 1 Aa.).

A. M. Macedo 37 (INPA 49274).

B. Cápsula loculicida, marrom-escura, deiscente, oblonga a obovada, com estrias longitudinais; 1-3 cm de comprimento, 2-5,5 cm de diâmetro; pericarpo marrom-escuro externamente, glabro, rígido, com estrias longitudinais, internamente amarelo pálido, sulcado, formando lojas que abrigam as sementes; peso fresco: 1-1,8 g, peso seco: 0,5-0,9 g. Sementes inúmeras, escuras, aladas unilateralmente, cor amarelo-palha, pouco rugosas, membranáceas, glabras; 0,2 — 4 cm de comprimento; peso fresco: 0,002-0,004 g, peso seco: 0,001-0,002 g.

C. Tabela n.º 1

Grupos de Indiv.	FRUTOS MADUROS					SEMENTES		
	Tamanho (cm)		Peso (g)		Frutos Atacados	Peso (g)		Comp. (cm)
	comp.	diam.	fresco	seco		fresco	seco	
I	1,50	2,0	1,1	0,6	—	0,002	0,001	0,2
II	2,80	3,2	1,6	0,8	—	0,003	0,002	0,3
III	2,50	4,8	1,5	0,7	—	0,003	0,002	0,2
IV	3,00	5,5	1,8	0,9	—	0,004	0,002	0,4
V	1,00	2,0	1,0	0,5	—	0,002	0,001	0,2
$\bar{x}$	2,16	3,5	1,4	0,7	—	0,002	0,001	0,2

OBS.: O peso fresco e seco das sementes é referente à  $\bar{x}$  das inúmeras sementes que existem por fruto.



D. Tabela n.º 2

Grupos de Indivíduos	NÍVEIS DE DISTÂNCIA DA COPA				
	Em torno do caule	Mediana Radial à copa	Radial à copa	Fora da copa	Locais de Observação
I	7	22	12	17	Limite Campina — Campinarana
II	4	18	25	37	Limite Campina — Campinarana
III	5	9	31	45	Limite Campina — Campinarana
IV	2	11	15	67	Limite Campina — Campinarana
V	1	8	7	22	Limite Campina — Campinarana
Total	15	68	90	188	

E. Testes de Germinação:

a) *Artificial*: As sementes num período de 96 horas apresentaram características germinativas, num total de 81% em ambiente claro, e 73% em ambiente escuro.

b) *Natural*: Não nos foi possível realizar este teste devido ao fato de os frutos, mesmo na árvore, já apresentarem as sementes dispersas.

F. Número de Plântulas: Não foram encontradas plântulas.

G. Tipo de Germinação: Devido estarem as sementes em decomposição, não nos foi possível determinar o tipo de germinação.

H. Relação Biótica: As cápsulas que caem entram em estado de decomposição para fazer parte da matéria orgânica.

I. Área de Estudo: Esta espécie foi encontrada na campina de terra preta do Cacu Pirera, apresentando o mesmo comporta-

mento dispersivo da área principal estudada — a campina do Km 62 da estrada Manaus - Caracará.

J. Dispersão: — Com o amadurecimento da cápsula, dá-se a deiscência e as sementes são dispersadas pela ação do vento. As sementes dentro do fruto são, freqüentemente, encontradas apenas antes da cápsula abrir.

2. **Heteropterys** aff. **acutifolia**, Adr. Joss. (Malphigiaceae) (Fig. 1. Ab.)

A. *M. Macedo* 4 (INPA 48496).

B. Sâmara, com ala terminal, castanho-claro-amarelada, dourada, de 3,0-5,0 cm de comprimento e 2,0-3,0 cm de largura (diâmetro); peso fresco: 0,20-0,70 g, peso seco: 0,10-0,35 g. Semente localizada na base da sâmara, membranácea, achatada, 0,3-0,5 cm de comprimento; peso fresco: 0,10-0,30 g, peso seco: 0,05-0,20 g.



C. Tabela n.º 3

Grupos de Indiv.	FRUTOS MADUROS					SEMENTES		
	Tamanho (cm)		Peso (g)		Frutos Atacados	Peso (g)		Comp. (cm)
	comp.	diam.	fresco	seco		fresco	seco	
I	3,0	2,0	0,20	0,10	—	0,1	0,05	0,3
II	3,5	2,1	0,50	0,25	—	0,30	0,10	0,3
III	4,0	2,5	0,60	0,30	—	0,20	0,15	0,4
IV	3,2	2,0	0,40	0,20	—	0,20	0,10	0,3
V	5,0	3,0	0,70	0,35	—	0,30	0,20	0,5
$\bar{x}$	3,7	2,3	0,48	0,24	—	0,22	0,12	0,3

D. Determinação quantitativa dos frutos dispersos — Esta determinação não foi possível fazer, devido à ausência de frutos nas árvores observadas.

E. Testes de Germinação :

a) *Artificial*: Utilizamos 100 sementes e, num período de 96 horas (4 dias), houve germinação de 77% das mesmas, tanto em ambiente claro como escuro.

b) *Natural*: Devido à ausência de sementes nos níveis diferentes de distância da copa dos grandes indivíduos observados, não nos foi possível fazer este teste.

F. Número de Plântulas : Não foram encontradas plântulas.

G. Tipo de Germinação : Criptocotilar

H. Relação Biótica : Frequentemente, encontramos esta espécie sendo visitada pela formiga *Cephalote* sp.

I. Área de Estudo : Esta espécie não foi encontrada nas outras campinas estudadas.

J. Dispersão : A posição do fruto, além de suas características morfológicas, é um fator importante para se determinar a dispersão com a presença de vento. Esta dispersão frequentemente ocorre pela manhã até às 7,30 horas ou à tarde, depois das 17,00 horas, ou ainda quando chove, ocasião em que, normalmente, o vento é mais dinâmico.

3. **Mikania roraimensis** Robinson (Compositae) (Fig. 1. Ac)

A. — *M. Macedo* 53 (INPA 50.035)

B. — Aquênio branco, piloso com *papus* no ápice; 0,2-0,5 cm de comprimento, 0,10-0,30 cm de diâmetro; peso fresco: 0,02-0,04 g, peso seco: 0,01-0,02 g. Semente alongada, marrom-escuro, gelatinosa de 0,1-0,3 cm de comprimento; peso fresco: 0,01-0,02, peso seco: 0,005-0,01 g.

C. Tabela n.º 4

Grupos de Indiv.	FRUTOS MADUROS					SEMENTES		
	Tamanho (cm)		Peso (g)		Frutos Atacados	Peso (g)		Comp. (cm)
	comp.	diam.	fresco	seco		fresco	seco	
I	0,30	0,20	0,03	0,01	—	0,01	0,005	0,1
II	0,30	0,10	0,03	0,01	—	0,02	0,010	0,1
III	0,20	0,30	0,02	0,01	—	0,01	0,005	0,1
IV	0,50	0,10	0,04	0,02	—	0,01	0,005	0,3
V	0,40	0,20	0,03	0,02	—	0,01	0,005	0,2
$\bar{x}$	0,34	0,18	0,03	0,01	—	0,01	0,006	0,1

D. Determinação quantitativa dos frutos dispersos: A quantidade de frutos dispersos não nos foi possível determinar, pois, logo que o aquênio amadurece, é dispersado.

E. Testes de Germinação:

a) *Artificial*: Colocamos 100 sementes, durante 24 horas, em água corrente e, num período de 72 horas, estas apresentaram caracteres germinativos, num total de 61% em ambiente claro e 55% em ambiente escuro.

b) *Natural*: Não nos foi possível fazer este teste, por não conseguirmos determinar a quantidade de frutos dispersos.

F. Número de Plântulas: Plântulas não foram encontradas.

G. Tipo de Germinação: Em virtude de as sementes se encontrarem atacadas por fungos, não nos foi possível definir o tipo de germinação.

H. Relação Biótica: Esta espécie é frequentemente visitada pela formiga *Cephalote* sp.

I. Área de Estudo: Esta espécie só foi encontrada em nossa principal área de estudo.

J. Dispersão: Após a maturação do fruto, o vento age como dispersor; esta espécie para atingir uma altura ótima, é auxiliada pelo suporte, e assim a semente pode ser dispersada para um outro local distante. A média de distância entre os cinco indivíduos é de 5 - 10 metros.

4. ***Borreria capitata*** var. ***tenella*** (H.B.K.) Steyererm. (Rubiaceae) (Fig. 1 Ad.)

A. *M. Macedo 6* (INPA 48497).

B. Cápsula septicida, marrom-acastanhada, com papus espesso; 0,5-0,8 cm de comprimento, 0,3-0,4 cm de diâmetro; peso fresco: 0,05-0,08 g; peso seco: 0,03-0,05 g. Semente oblonga, marrom-acastanhada, dura, glabra, muricada; 0,2-0,4 cm de comprimento; peso fresco: 0,02-0,04 g, peso seco: 0,01-0,02 g.

C. Tabela n.º 5

Grupos de Indiv.	FRUTOS MADUROS					SEMENTES		
	Tamanho (cm)		Peso (g)		Frutos Atacados	Peso (g)		Comp. (cm)
	comp.	diam.	fresco	seco		fresco	seco	
I	0,5	0,40	0,08	0,05	—	0,04	0,02	0,4
II	0,8	0,30	0,05	0,03	—	0,03	0,02	0,2
III	0,6	0,40	0,05	0,03	—	0,02	0,01	0,3
IV	0,5	0,30	0,07	0,04	—	0,03	0,02	0,2
V	0,6	0,40	0,08	0,04	—	0,04	0,02	0,3
$\bar{x}$	0,6	0,36	0,06	0,05	—	0,03	0,01	0,2

D. Determinação quantitativa dos frutos dispersos: Esta determinação não foi possível devido à localização da espécie e tipo de dispersão.

E. Teste de Germinação:

a) *Artificial*: — Com a escarificação das sementes, após um período de 96 horas (4 dias), elas apresentaram um poder germinativo de 98% tanto em ambiente claro como escuro.

b) *Natural*: Devido à ocorrência desta espécie em lugares áridos da campina (faixas de areia), onde o substrato é constituído unicamente de areia branca, não conseguimos frutos para este tipo de teste.

F. Observações: Foram encontradas 37 plântulas distantes de 6-11 metros da planta-mãe n.º 1; 8-11 metros da planta-mãe n.º 2; 6-7 metros da planta-mãe n.º 3; 3-9 metros da planta-mãe n.º 4; e 5-6 metros da planta-mãe n.º 5.

G. Tipo de Germinação: Fanerocotilar.

H. Relação Biótica: Não conseguimos observar inseto algum neste tipo de relação.

I. Área de Estudo: Sendo uma das plantas características de campina, ela foi encontrada em todas as campinas, mesmo nas utilizadas como áreas comprobatórias de nosso estudo.

J. Dispersão: É feita com a maturação da cápsula, pela ação do vento. Isto conseguimos comprovar não só no campo como experimentalmente com o uso de ventilador; 100 sementes foram colocadas em uma placa de Petri em frente a um ventilador, em 30 segundos. Tais sementes foram levadas de 5 a 7 metros de distância do aparelho.

5. *Vernonia grisea* Baker (Compositae) (Fig 1 Ac.)

A. *M. Macedo* 27 (INPA 29236)

B. Aquênio amarelo-claro, piloso com pappus no ápice; de 0,7-1,0 cm de comprimento por 0,3-0,6 cm de diâmetro; peso fresco: 0,07-0,1 g, peso seco: 0,03-0,08 g. Semente alongada, branca, gelatinosa, 0,3-0,5 cm de comprimento; peso fresco: 0,02-0,07 g, peso seco: 0,01-0,03 g.



C. Tabela n.º 6

Grupos de Indiv.	FRUTOS MADUROS				Frutos Atacados	SEMENTES		
	Tamanho (cm)		Peso (g)			Peso (g)		Comp. (cm)
	comp.	diam.	fresco	seco		fresco	seco	
I	1,00	0,40	0,10	0,08	—	0,07	0,03	0,5
II	1,00	0,60	0,10	0,07	—	0,04	0,01	0,5
III	0,70	0,30	0,07	0,04	—	0,03	0,02	0,3
IV	0,90	0,30	0,10	0,05	—	0,05	0,02	0,4
V	0,70	0,30	0,07	0,03	—	0,02	0,01	0,3
$\bar{x}$	0,86	0,30	0,08	0,05	—	0,04	0,02	0,4

D. Determinação quantitativa de frutos dispersos: 325 frutos foram encontrados a uma distância relativa de 4-7 metros, levados pelo vento, sobre o solo.

E. Teste de Germinação:

a) *Artificial*: 100 sementes foram colocadas em água corrente num período de 24 horas e apresentaram características germinativas após 48 horas, sendo 70% em ambiente claro e 20% em ambiente escuro.

b) *Natural*: A observação semanal, quinzenal e mensal deste conjunto de frutos no período de 45 dias não apresentou germinação.

F. Número de Plântulas: Apenas foram encontradas 8 plântulas.

G. Tipo de Germinação: Não foi possível determinar, visto que as sementes encontravam-se em decomposição, sofrendo provável ataque de fungos.

H. Relação Biótica: Frequentemente observamos a formiga *Cephalote* sp. em constante circulação no caule desta espécie, assim como em *Mikania roraimensis*.

I. Área de Estudo: *Vernonia grisea* foi encontrada na campina do igarapé do Leão — km 30 — Manaus-Caracará (BR-174) com o mesmo comportamento dispersivo daquele da campina do km 62.

J. Dispersão: Com a maturação do fruto e a presença do vento, esta espécie é dispersada devido ao seu peso mínimo e ao dispositivo que o fruto possui (papus).

## 2. GRUPO AUTOCÓRICO

Segundo Ducke (1949), no gênero *Hevea* da família Euphorbiaceae, os frutos maduros rebentam-se na maioria das espécies, sendo as sementes lançadas à boa distância das respectivas árvores. Dá-se neste caso o que Ridley (1930) classificou de dispersão mecânica ou, segundo Ducke, "explosão de frutos".

Pijl (1972) chama de autocórica a dispersão de plantas feitas por elas mesmas, dividindo-a em: (a) *Balística ativa* — por tensão imóvel dos tecidos higroscópicos ou por tensão existente nos tecidos; (b) *Balística passiva* — pelo movimento das sementes; (c) *Rastejamento de Diásporo*.

Verificamos este tipo de dispersão em duas espécies: *Mabea occidentalis* e *Tabernaemontana rupicola*. Primeiramente, ocorre a dispersão balística ativa com tensão nos tecidos e turgor do fruto, secundariamente, as sementes são transportadas por animais.

A dispersão autocórica está ligada às características morfológicas do fruto, tamanho, peso, determinação quantitativa de sementes dispersas a diferentes níveis de distância da copa, posição dos frutos e distribuição destes vegetais na área analisada.

6. *Mabea occidentalis* Benth. (Euphorbiaceae)  
(Fig. 1 Ba.).

A. *M. Macedo* 23 (INPA 49181).

B. Cápsula tricoca, róseo-arroxeadada, glabra, estigma persistente mesmo no fruto maduro; 0,8 - 1,2 cm de comprimento, 1,6 - 2,4 cm de diâmetro; pericarpo róseo-arroxeadado,

do, latescente, leite branco; peso fresco: 0,90 - 1,50g peso seco: 0,5 - 1,0g. Semente em geral 3 por fruto, testa glabra, lisa, carúncula castanho claro, freqüentemente, acompanhando a forma do fruto; 0,6 - 1,0 cm de comprimento; peso fresco: 0,1 - 0,3g, peso seco: 0,05 - 0,25g.

C. Tabela n.º 7

Grupos de Indiv.	FRUTOS MADUROS					SEMENTES			
	Tamanho (cm)		Peso (g)		Frutos Atacados	Peso (g)		Comp. (cm)	Observação
	comp.	diam.	fresco	seco		fresco	seco		
I	0,9	1,7	1,0	0,5	—	0,10 0,20 0,20	0,05 0,10 0,10	0,6	
II	0,8	1,6	0,9	0,5	1	0,10 0,20 0,10	0,05 0,10 0,05	0,7	O fruto foi danificado
III	1,0	2,0	1,2	0,7	—	0,30 0,20 0,30	0,15 0,10 0,25	0,6	pela formiga
IV	0,8	1,6	1,0	0,5	—	0,20 0,30 0,20	0,10 0,15 0,10	0,6	<i>Gnamptogenys</i> sp.
V	1,2	2,4	1,5	1,0	—	0,30 0,30 0,20	0,15 0,15 0,10	1,0	
$\bar{x}$	0,9	1,8	1,1	0,6	—	0,21	0,11	0,7	
Total	—	—	—	—	1	—	—	—	

D. Determinação quantitativa dos frutos dispersos: Devido à ausência de sementes nos diferentes níveis de distância da copa e nas proximidades da área de estudo, foi impossível efetuar esta determinação.

E. Teste de Germinação:

a) *Artificial*: — Deixamos 100 sementes em água corrente por 24 horas. Após

um período de 96 horas houve germinação de 63%, tanto em ambiente escuro como em ambiente claro.

b) *Natural*: — Apesar de marcarmos os frutos para observações (semanal, quinzenal e mensal), não conseguimos localizar as sementes para tal teste.

F. Número de Plântulas: Plântulas não foram encontradas.



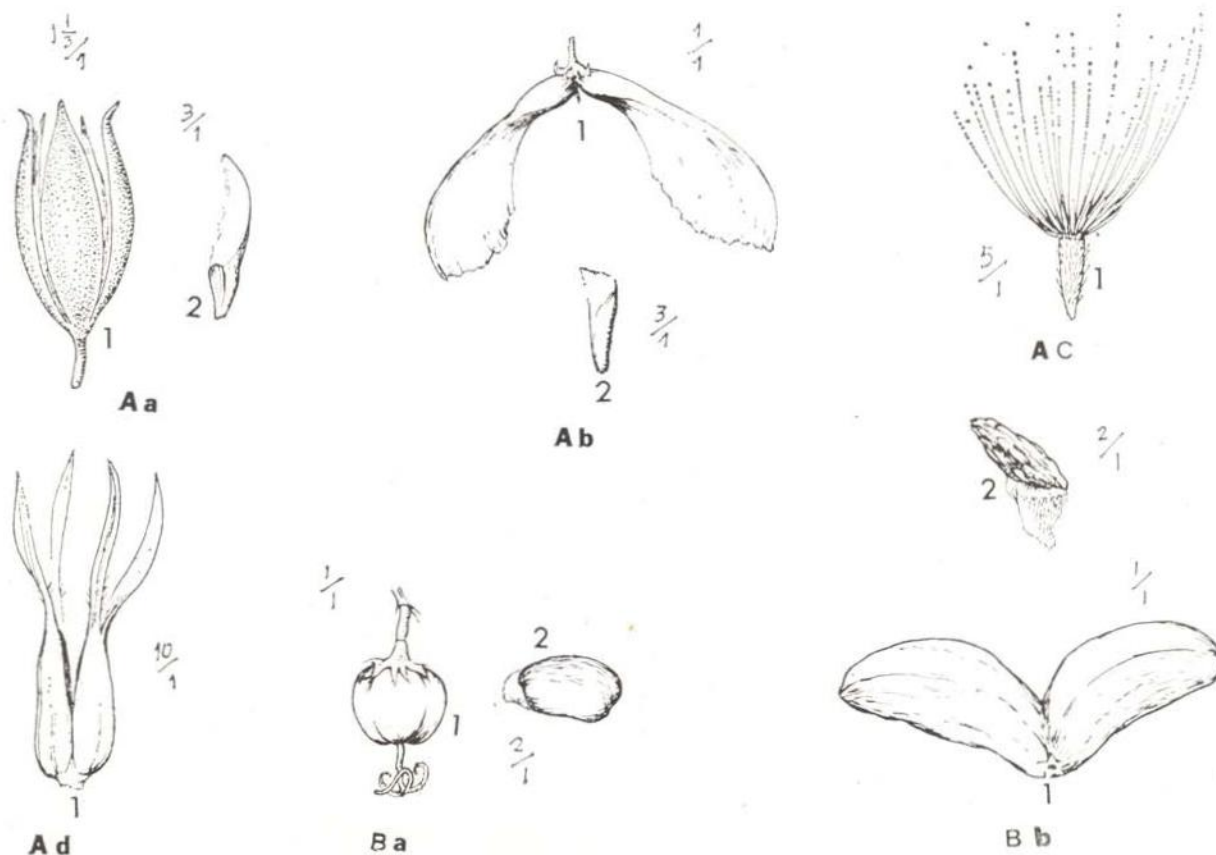


Figura 1. A. Tipos de frutos e sementes de espécies anemocóricas: a. *Qualea retusa* — 1 — fruto, 2 — semente; b. *Heteropterys* aff. *acutifolia* 1 — fruto, 2 — semente; c. *Mikania roraimensis* e *Vernonia grisea* — 1 — fruto; d. *Borreria capitata* var. *tenella*. B. Tipos de frutos e sementes autocóricas. a. *Mabea occidentalis* — 1 — fruto, 2 — semente; b. *Tabernaemontana rupicola* — 1 — fruto, 2 — semente.

G. Tipo de Germinação : Criptocotilar.

H. Relação Biótica : A formiga *Gnamptogenys* sp. alimenta-se da parte latescente do fruto ainda na árvore.

I. Área de Estudo : Esta espécie foi encontrada apenas na campina do km 62.

J. Dispersão : Com o amadurecimento da cápsula, origina-se uma pressão interna e as sementes são lançadas fora da mesma, dando-se então a dispersão autocórica. Após esta observação, tentamos localizar as sementes, isto, porém, não foi possível. No vegetal permanece apenas alguns fragmentos da cápsula.

Normalmente, esta espécie encontra-se associada a outras, dentre elas: *Tabernaemontana rupicola*, *Protium heptaphyllum*, *Ormosia*

*costulata*, *Eugenia* sp., *Pagamea duckei*, *Glycoxyllon inophyllum* e outras.

7. *Tabernaemontana rupicola* Benth. (Apocynaceae) (Fig. 1 Bb.).

A. *M. Macedo* 39 (INPA 49272).

B. Folículo, verde-amarelado, glabro, lustroso, latescente; 1,5-3,0 cm de comprimento, 4,0-7,0 cm de diâmetro; pericarpo liso, glabro, lustroso, latescente, leite branco; peso fresco: 1,4-5,0 g, peso seco: 0,7-3,0 g. Sementes numerosas presas à placenta, rugosas, brancas quando imaturas, amareladas quando maduras, estriadas longitudinalmente, nuas; 0,4-0,6 cm de comprimento; peso fresco: 0,6-2,5 g, peso seco: 0,3-1,25 g.

C. Tabela n.º 8

Grupos de Indiv.	FRUTOS MADUROS					SEMENTES		
	Tamanho (cm)		Peso (g)		Frutos Atacados	Peso (g)		Comp. (cm)
	comp.	diam.	fresco	seco		fresco	seco	
I	1,5	5,0	2,0	1,0	—	0,9	0,4	0,4
II	1,5	4,0	1,4	0,7	—	0,6	0,3	0,4
III	2,0	5,5	2,2	1,1	—	1,0	0,5	0,5
IV	3,0	7,0	3,0	1,5	—	1,3	0,6	0,6
V	3,0	8,0	5,0	3,0	—	2,5	1,25	0,6
$\bar{x}$	2,2	5,9	2,7	1,4	—	1,2	0,6	0,5

D. Tabela n.º 9

Grupos de Indiv.	NIVEIS DE DISTANCIA DA COPA				Locais de Observação
	Em torno do caule	Mediana radial à copa	Radial à copa	Fora da copa	
I	—	—	2	—	Próximo à Campinarana
II	—	—	—	4	
III	—	—	—	3	
IV	—	—	6	10	Área Central da Campina
V	—	0	—	—	
TOTAL	0	—	8	17	

## E. Testes de Germinação :

a) *Artificial* : Usamos 100 sementes, as quais foram deixadas 24 horas em água corrente. Num período de 72 horas (3 dias) após, houve germinação de 95%, tanto no ambiente claro como no escuro.

b) *Natural* : Por ser esta espécie uma das últimas coletadas, não foi possível fazer este teste.

- F. Número de Plântulas : Encontramos 36 plântulas sob a planta.  
 G. Tipo de Germinação : Fanerocotilar.  
 H. Relação Biótica : Não observamos relação alguma entre esta planta e insetos. Ape-

nas foram vistos fragmentos do folículo, os quais caem ao solo e entram em processo de decomposição para fazer parte da matéria orgânica.

- I. Área de Estudo: Esta espécie foi encontrada apenas na área principal de estudo — campina do km 62.
- J. Dispersão: Após a maturação, o folículo abre-se totalmente, apresentando a forma de uma flor. No ato da abertura, lança suas sementes a diferentes níveis de distância da copa ou em locais próximos. Isto foi comprovado através das plântulas que tinham relação com a mãe e que foram encontradas em locais estratégicos à distância de 7 metros. Portanto, é esta a primeira fase de sua ação dispersiva. Secundariamente, as sementes desta espécie após serem lançadas ao solo passam a servir de alimento a alguns roedores dentre eles: *Semispinosus* sp., "rato", e *Cuniculus* sp., "paca", os quais, provavelmente, passam a ser os agentes de um segundo tipo de dispersão.

### 3. GRUPO BAROCÓRICO

Ducke (1949) em seu estudo sobre "Árvores amazônicas e sua propagação" cita os gêneros das duas espécies presentes neste grupo.

Pijl (1972) conceitua como barocórica a dispersão de frutos pelo seu próprio peso.

As duas espécies, *Ormosia costulata* e *Swartzia dolycopoda*, encontradas em nossa área de estudo, têm a dispersão barocórica como tipo principal. Isto foi constatado através da estrutura anátomo-morfológica do fruto, dos pesos do fruto e da semente, da determinação quantitativa de sementes dispersadas aos níveis de distância da copa, assim como através do comportamento dos frutos dos indivíduos estudados.

Secundariamente, após esta primeira fase, oportunamente, as sementes são dispersadas por animais, em especial a *Swartzia dolycopoda*, conforme referido por Ducke (1949).

8. ***Ormosia costulata*** (Miq.) Kleinn. (Leguminosae-Papilionoidae) (Fig. 2 Ca).
  - A. M. Macedo 13 (INPA 49226).
  - B. Legume deiscente ainda na árvore, castanho-avermelhado; 1,32 - 4,50 cm de comprimento por 2,7 - 7,0 cm de diâmetro; pericarpo lenhoso, liso, finamente áspero; mesocarpo representado por um arilo pouco desenvolvido, quase nulo; peso fresco: 1,0-3,5 g, peso seco: 0,5-2,0 g. Semente com testa lisa, dura, lustrosa, 0,4-1,0 cm de comprimento; peso fresco: 0,5-0,8 g, peso seco: 0,3-0,7 g.

C. Tabela n.º 10.

Grupos de Indiv.	FRUTOS MADUROS					SEMENTES		
	Tamanho (cm)		Peso (g)		Frutos Atacados	Peso (g)		Comp. (cm)
	comp.	diam.	fresco	seco		fresco	seco	
I	1,35	2,60	2,80	1,80	—	0,50	0,30	0,5
II	1,32	2,50	3,00	2,00	—	0,60	0,40	0,4
III	2,70	4,60	1,00	0,50	—	0,60	0,40	1,0
IV	3,50	6,10	2,00	1,00	—	0,70	0,50	1,0
V	4,50	7,00	3,50	1,50	—	0,80	0,70	1,0
$\bar{x}$	2,67	4,56	2,46	1,36	—	0,52	0,46	0,7



D. Tabela n.º 11

Grupos de Indiv.	NÍVEIS DE DISTÂNCIA DA COPA				Locais de Observação
	Em torno do caule	Mediana radial à copa	Radial à copa	Fora da copa	
I	17	12	19	7	Próximo à Campina
II	11	28	52	5	Próximo à parte central da Campina
III	18	42	76	3	Limite Campina — Campinarana
IV	26	52	86	4	Parte mediana da Campina
V	29	82	91	2	Próximo à Campinarana
TOTAL	101	216	324	21	

## E. Testes de Germinação :

a) *Artificial* :

1ª experiência: Um terço (1/3) de 100 sementes foi escarificado e observado num período de 15 dias, não apresentando indícios de germinação, tanto em ambiente claro como no escuro.

2ª experiência: Utilizamos um total de 100 sementes, sendo que cada uma delas foi escarificada, exceto na região germinativa. Num período de 96 horas (4 dias), obtivemos um total de 70% de sementes germinadas, tanto em ambiente claro como no escuro.

b) *Natural* : As sementes sob a copa foram observadas durante 7 meses, periodicamente : semanal, quinzenal e mensal e não germinaram.

F. Número de Plântulas : Plântulas não foram encontradas.

G. Tipo de Germinação : Fanerocotilar.

H. Relação Biótica : Os fragmentos dos frutos que caem sob a copa são decompostos naturalmente para constituir parte da matéria orgânica. Já as sementes, devido as suas características morfo-anatômicas, permaneceram íntegras até a data de nossas

observações. Logo, nenhuma relação biótica foi constatada nesta espécie.

I. Área de Estudo: A campina do Cuieiras foi a área de estudo que apresentou maior número de indivíduos desta espécie, com as mesmas características dispersivas da campina do km 62, da estrada Manaus-Caracarái.

J. Dispersão : Com o amadurecimento, ocorre a deiscência do legume e, conseqüentemente, a caída das sementes ao solo, permanecendo o pericarpo, aproximadamente, por um mês na árvore. Esta é a principal dispersão barocórica.

Secundariamente, a semente poderá ser dispersada por pássaros, que são atraídos pela sua cor.

10. *Swartzia dolycopoda* Cowan (Leguminosae-Caesalpinioideae) (Fig. 2 B1).

A. *M. Macedo* 19 (INPA 49233)

B. Legume verde-amarelado, deiscente, aplanado, arredondado, orbicular e alongado, dependendo do número de sementes, que varia de 1-3, permanecendo na árvore mesmo após a maturação, 5,5-8,0 cm de comprimento, 6-9 cm de diâmetro; pericarpo lenhoso, glabro, superfície pouco rugosa,

quando maduro exuda resina creme; peso fresco: 15-31 g, peso seco: 7-15 g. Semente grande, achatada, coberta por uma película delgada, lustrosa, persistente no fruto, mesmo quando ele está aberto, no qual

fica suspenso pelo funículo; ariloide apical junto ao funículo, de consistência farinácea adocicada e aromática; 1,5-30 cm de comprimento; peso fresco: 3,5-12,0 g, peso seco: 1,0-10,0g.

C. Tabela n.º 12

Grupos de Indiv.	FRUTOS MADUROS				Frutos Atacados	SEMENTES		
	Tamanho (cm)		Peso (g)			Peso (g)		Comp. (cm)
	comp.	diam.	fresco	seco		fresco	seco	
I	7,0	8,0	19,0	9,0	—	6,00 4,50 3,50	2,00 1,50 1,00	1,50 1,50 3,00
II	8,0	8,0	30,0	15,0	—	7,50 6,00 8,00	3,20 3,00 4,00	2,00 3,00 2,00
III	8,0	9,0	31,0	15,0	—	4,50 8,00 7,00	2,00 4,00 3,00	2,00 2,00 3,00
IV	6,0	7,0	26,0	13,0	—	12,00 10,00	10,00 7,00	3,00 2,00
V	5,5	6,0	15,0	7,0	—	7,50 6,00	4,00 3,00	2,00 1,00
$\bar{x}$	6,9	7,6	24,2	11,8	—	6,96	3,66	2,15

D. Tabela n.º 13

Grupos de Indiv.	NÍVEIS DE DISTÂNCIA DA COPA			
	Em torno do caule	Mediana Radial à copa	Radial da copa	Fora da Copa
I	2	12	15	31
II	7	27	32	57
III	3	17	22	75
IV	5	15	13	35
V	9	13	17	67
TOTAL	26	84	99	265

E. Teste de Germinação :

a) *Artificial* : Usamos 300 sementes, sendo 100 providas dos respectivos arilóides

e funículos, 100 com os arilóides murchos e 100 com os arilóides removidos, todos em ambiente escuro e claro.



Após 120 horas (5 dias), as sementes providas do arilóide apresentaram características germinativas num total de 90% em ambiente claro e 72% no escuro; em 168 horas (7 dias), as sementes com os arilóides murchos apresentaram características germinativas num total de 67%; num período de 240 horas (10 dias), as sementes acompanhadas de arilóides e funículos apresentaram características germinativas de 27%.

- b) *Natural*: As sementes encontradas sob e fora da copa foram as que usamos para fazer este teste. Após 30 dias, apresentaram características germinativas de 93%, dependendo da localização do vegetal. Se a semente estava na parte árida, ou seja na faixa de areia, que limita uma ilha e outra, tornava-se atrofiada, e não apresentava características germinativas, isto num total de 11%.

A percentagem maior de germinação ocorreu onde a semente encontrava condições favoráveis de umidade e sombra, nas ilhas ou próxima à campinarana.

- F. Número de Plântulas: Encontramos 351 plântulas.
- G. Tipo de Germinação: Criptocotilar.
- H. Relação Biótica: O fruto antes de amadurecer, ainda na árvore, exuda uma resina creme que serve de alimento à *Cephalote* sp. "cabeça chata". Após a maturação, já no solo, exibe o arilóide de consistência farinácea adocicada e aromática, que constitui o alimento não só da *Cephalote* sp. como também da *Monomorium* sp., formigas muito comuns naquela área.
- I. Área de Estudo: A campina do Cuieiras foi a área que apresentou maior número de indivíduos desta espécie, mesmo em relação à área principal estudada.
- Em ambas as áreas, a espécie mostra o mesmo comportamento dispersivo.
- J. Dispersão: O fruto ao atingir a fase inicial de maturação freqüentemente rompe-se transversalmente, deixando as sementes expostas, presas pelo funículo, permanecendo aí por pouco tempo para depois cair

em diferentes níveis de distância da copa, dentro ou fora dela, sendo este tipo barocórico o principal. Secundariamente, a semente é dispersada por animais, principalmente por *Myoprocta* sp. "cotiara vermelha" e o "veado". Este último visita esta espécie no período de 4:00 às 6:00 horas da manhã. Restos macerados de frutos e rastros daquele mamífero foram observados; seguindo os rastros do animal, encontramos frutos desta espécie no limite campinarana — mata de terra firme a 500 metros de distância da árvore-mãe, comprovando que, além de alimentar-se do fruto, ele faz, ocasionalmente, a dispersão da espécie.

A *Myoprocta* sp., "cotiara vermelha", faz a sua visita à tarde, das 16:00 às 18:00 horas, carregando consigo o fruto para depois enterra-lo. Um fruto desta espécie foi encontrado germinando em uma toca de ratos a 20 metros da planta-mãe.

#### 4. GRUPO DISZOOCÓRICO

Sobre este grupo vários são os pronunciamentos. Huber (1910) diz que, aparentemente, são os roedores e macacos os grupos de animais que ocupam o primeiro lugar na dispersão de plantas da Amazônia, destacando-se a "cotia" entre os roedores. Moojen (1952) trata da adaptação destes roedores às suas respectivas áreas, incluindo a Amazônia. Pijl (1972) aponta a preferência deste grupo de animais pela sarcotesta e polpa que envolve as sementes de algumas espécies.

Ridley (1930) refere-se neste grupo aos ratos que destroem as sementes, roendo-as em pedaços, acidentalmente, comendo-as. Assim, eles realizam um bom trabalho de dispersão, quando as carregam à alguma distância.

A espécie estudada, *Eugenia patrisii*, é dispersada por este grupo de roedores e se enquadra nas três afirmações. Os animais roem o pericarpo, que é uma película delgada, para se alimentarem do mesocarpo arenoso, aromático e ácido. Isto foi constatado pelas marcas dos dentes destes roedores nos frutos deixados no local onde agiram estes animais. Normalmente, as visitas feitas por estes agentes ocorrem de madrugada, antes do amanhecer.

Isto foi constatado não só na campina do km 62, como na campina do Cuieiras.

11. *Eugenia patrisii* Vahl (Myrtaceae) (Fig. 2 Da.).  
 A. M. Macedo 33 (INPA 49278)  
 B. Drupa vermelha quando madura, globosa, com 1-2 sementes; 2-6 cm de comprimento

e 5-8 cm de diâmetro; pericarpo glabro; mesocarpo arenoso, vermelho-róseo, aromático, ácido, destacando-se, facilmente, da semente; peso fresco: 2,7-9,0 g, peso seco: 1,0-3,0 g. Semente grande, 1,7-5,6 cm, da mesma forma do fruto, testa lisa castanho-clara; peso fresco: 1,0-4,0 g, peso seco: 0,50-3,0 g.

C. Tabela n.º 14

Grupos de Indiv.	FRUTOS MADUROS					SEMENTES			Observação
	Tamanho (cm)		Peso (g)		Frutos Atacados	Peso (g)		Comp. (cm)	
	comp.	diam.	fresco	seco		fresco	seco		
I	3,0	6,0	6,00	2,0	—	1,50 1,00	1,25	2,5	Os frutos são geralmente danificados  <i>Pheidole</i> sp. pelas formigas
II	4,0	6,0	7,00	2,5	1	1,50 1,00	1,25	3,5	
III	2,0	5,0	2,70	1,0	1	1,00	0,50	1,7	
IV	6,0	8,0	9,00	3,0	2	2,00 4,00	— 3,00	5,6	
V	2,5	6,0	5,00	2,0	—	2,00 2,00	2,00	2,7	
X	3,5	6,2	5,94	2,1	3	1,77	1,6	3,2	
Total	—	—	—	—	7	—	—	—	

D. Tabela n.º 15

Grupos de Indiv.	NÍVEIS DE DISTÂNCIAS DA COPA				Observação Locais de
	Em torno do caule	Mediana Radial à copa	Fora da copa	Radial à copa	
I	3	—	—	—	Parte central da Campina
II	1	1	—	—	
III	—	—	1	—	
IV	1	—	1	—	Próximo à Campinarana
V	3	1	—	—	Parte central da Campina
$\bar{x}$	8	2	2	—	



E. Testes de Germinação :

- a) *Artificial* : Num período de 96 horas (4 dias), um total de 87% das sementes apresentaram características germinativas, tanto no ambiente claro como em ambiente escuro.
- b) *Natural* : As sementes encontradas nos diferentes níveis da copa foram observadas durante um período de 2.880 horas (120 dias ou quatro meses) (semanal, quinzenal e mensal). Apenas 26% delas apresentaram características germinativas.

F. Número de Plântulas : Encontramos apenas 11 plântulas.

G. Tipo de Germinação : Criptocotilar.

H. Relação Biótica : O fruto ainda na árvore tem o mesocarpo adocicado, que serve de alimento à formiga *Pheidole* sp. Normalmente, esta espécie se encontra associada a líquens, musgos e orquídeas, formando pequenas ilhas.

I. Área de Estudo : A campina do rio Cuieiras foi a que apresentou maior número de indivíduos desta espécie, suplantando a área principal. Ambas apresentaram o mesmo sistema dispersivo.

J. Dispersão : Dentre os principais agentes dispersores desta espécie, podemos destacar os animais *Cuniculus* sp., "paca", e *Myoprocta* sp., "cotiara". A visita de tais roedores para alimentarem-se desta espécie, dá-se freqüentemente de madrugada. Alguns roem o pericarpo e o mesocarpo de alguns frutos distribuídos nos diferentes níveis de distância da copa; outros frutos são levados para áreas mais distantes.

A identificação destes agentes foi constatada através de rastros e marcas deixados nos frutos, parcialmente, atacados. Várias sementes desta espécie exibindo as referidas marcas, foram encontradas a 6 metros de distância da planta-mãe.

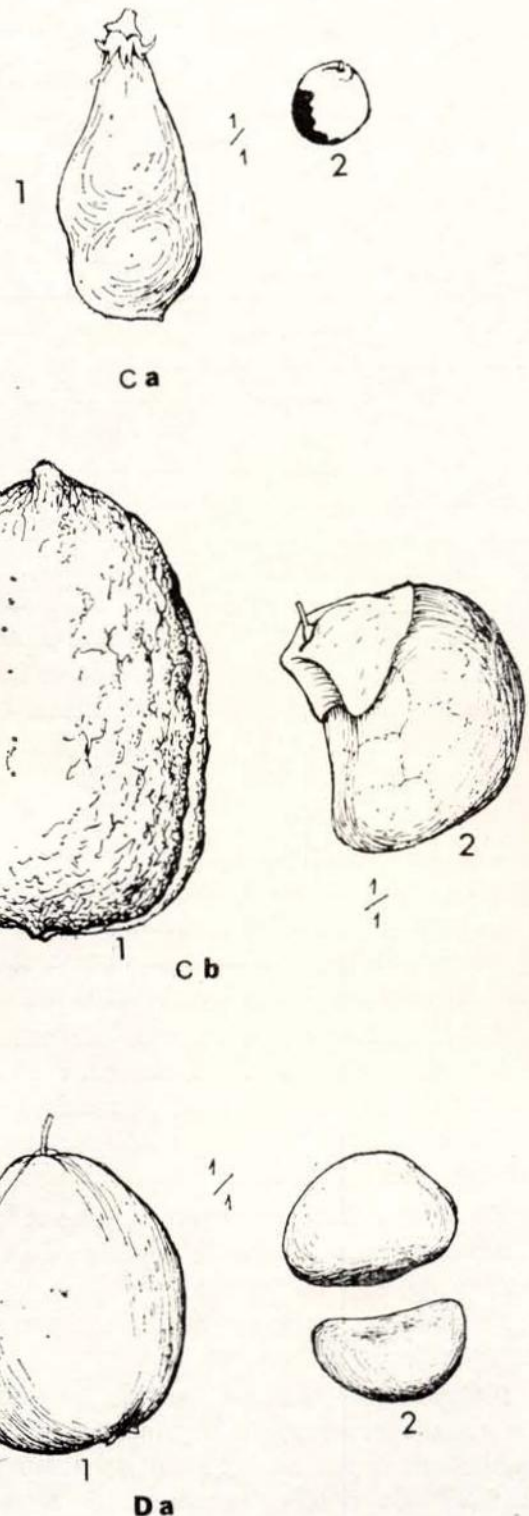


Figura 2. C. Tipos de frutos e sementes barocóricas. a. *Ormosia costulata* 1 — fruto, 2 — semente; b. *Swartzia dolycopoda* 1 — fruto, 2 — semente. D. Tipo de fruto e semente da espécie diszoocórica. a. *Eugenia patrisii* 1 — fruto, 2 — semente.



## 5. GRUPO ORNITOCÓRICO

Goeldi (1894) diz que os pássaros do Brasil possuem toda uma série de famílias específicas, que pertencem exclusivamente ao Brasil e à região neotropical, não aparecendo, conseqüentemente, fora da América.

Segundo Huber (1910) os pássaros frugívoros da região sulamericana e tropical são excessivamente numerosos na região amazônica e, naturalmente, desempenham papel importantíssimo na dispersão de frutos e sementes de nossas árvores. Afirma que as aves costumam carregar frutos de uma árvore para outra. Sendo assim, só haverá uma disseminação eficaz, quando as sementes ou caroços não forem grandes demais para serem deglutidos e bastante duros e resistentes para não sofrerem destruição mecânica ou química no trato digestivo das respectivas aves. Huber cita como alimento preferido de pássaros menores bagas pequenas de Melastomáceas, Mirtáceas e Rubiáceas, assim como sementes com colorido vivo e que apresentam arilo, como, por exemplo, as de *Sapium*, *Protium* e diversas Sapindáceas.

Este fato foi comentado por Ridley (1930), ressalta a importância da cor do fruto, das brácteas, sementes e pedicelos (vermeiros, amarelos, róseos ou negros etc.) assim como do arilo e arilóide, na dispersão das espécies.

Os pássaros maiores, como, por exemplo, papagaios, tucanos e outros, comem drupas de tamanho médio, como o "açaí", porém, logo regurgitam os caroços, processando-se, assim, a disseminação da espécie.

Snethlage (1910) afirma que quase todas as nossas aves campestres são espécies de ampla distribuição, seja no próprio Amazonas, no Brasil ou ainda nos países vizinhos, embora ocorram em diferentes habitats.

Ridley (1930), na sua lista de famílias de pássaros dispersores, cita algumas famílias que figuram em nossa área de estudo como Ramphastidae, Cotingidae e outras. O autor se refere também à coleta de material que os pássaros fazem para construir seus ninhos, carregando pequenos ramos de ervas ou subarbustos, inflorescências de Gramíneas ou de outras plantas com sementes para local por eles selecionados ou, ainda, carregam semen-

tes plumosas para a construção de seus ninhos.

Os frutos, bagas ou drupas, são levados para dentro dos ninhos a fim de alimentarem os pássaros jovens.

McAtee (1947) mostrou que uma das maneiras de distribuição de semente por pássaros é através da alimentação.

Partindo das afirmações daqueles autores, a nossa área de estudo apresentou características semelhantes a essas. Os pássaros de pequeno porte mostram certa preferência por determinado tipo de fruto, como baga, cápsula ou drupa, evidentemente correlacionado com a forma, coloração, mensuração, peso e posição do fruto na planta.

A cápsula deiscente, por exemplo, em geral, deixa em posição visível a semente com o arilo e arilóide; a baga geralmente apresenta coloração variável, algumas são sucosas, contendo substância adocicada e geralmente exibem uma coloração atraente, proporcionando sua dispersão; a drupa mostra coloração também atraente.

No local estudado foram encontrados onze ninhos de pássaros, sendo: três de *Tanagra* sp., "sanhaçu", construído com *Cladonia* sp. (Líquén) e *Paepalanthus* sp. (Eriocaulaceae), e um de *Ramphocelus* sp., "pipira de papo vermeiro", construído como os demais, com os dois materiais acima referidos, nele contendo dois ovos. Todos os quatro ninhos foram construídos sobre *Eugenia* sp. (Myrtaceae). Três ninhos de *Tachyphonus melaleucus*, "pipira preta", foram encontrados: dois construídos com *Cladonia* sp., um com *Psychotria barbiflora*, todos sobre indivíduos de *Matayba opaca*. Outros três ninhos encontrados eram de *Rhycho-cyclus* sp., "bem-te-vi verde", feitos com *Cladonia* sp. e *Paepalanthus* sp.; o último ninho era de *Legatus* sp., "bem-te-vi pequeno", feito de líquén, sobre indivíduos de *Conomorpha* cf. *grandiflora* (Myrsinaceae). Este último ninho continha ainda um ovo de pequeno pássaro.

É evidente que certas espécies de pássaros têm hábitos alimentares diversos e conseqüentemente não se alimentam apenas do fruto de uma mesma espécie, dependendo, assim, sua alimentação da época de frutificação e ma-



turação. Alimentam-se do fruto de uma espécie e depois voltam para outras, quando aquela primeira deixou de frutificar. Assim, os frutos de uma planta podem servir de alimento à diferentes espécies de pássaros como acontece com *Matayba opaca*, que é fonte de alimento à diferentes espécies, entre elas: *Ramphastos* sp., "tucano", *Tachyphonus* sp., "pipira", *Tanagra palmarum*, "sanhaçu", e *Querula* sp., "anambé".

A visita dos pássaros às espécies citadas dá-se freqüentemente no horário em que a temperatura é pouco elevada, na parte da manhã (5:30 — 8:00 horas), ou quando ela começa a declinar, a partir das 16:30 horas (26-32°C) ou, ainda, após uma pequena chuva, que quase diariamente cai naquele local. Fazem exceção a este horário apenas quando visitam *Myrcia servata*, no limite campina-campinarana, por estar esta situada em local de passagem dos pássaros. Individualmente, os pássaros também apresentam estratégias para dispersarem sementes, transportando-as no intestino, conforme comprovamos em *Tachyphonus melaleucus*, "pipira", no qual foram encontradas algumas

sementes de *Eugenia* sp.; também *Tachyphonus* sp., "pipira preta", e *Coereba* sp., "tem-tem do Espírito Santo", encontramos no intestino algumas sementes de *Myrcia servata*. Já o *Pteroglossus* sp., "araçari", engole o fruto e regorgita a semente após destacar o pericarpo e mesocarpo.

Em *Clusia columnaris* e *Clusia* cf. *nemorosa*, o fruto é uma cápsula deiscente, ainda na árvore, os pássaros que delas se alimentam (*Gymnostinops* sp., "japó", e *Brotogeris* sp., "piriquito da campina") transportam as sementes à grande distância. Estas sementes possuem uma substância pegajosa, como as de *Phthirusa micrantha* e *Phthirusa rufa*, excelente estratégia para serem levadas pelos seus agentes como: *Tachyphonus* sp., "pipira", e *Brotogeris* sp., "piriquito da campina", que as levam à grande distância.

Estes fatos levaram-nos a concluir que o tamanho, peso, determinação quantitativa dos níveis de distância, da copa, posição, tipo e cor de fruto, consistência do arilo ou arilóide, etc. estão diretamente relacionados com os agentes dispersores abaixo citados:

Tabela n.º 20 — Tipo e cor de frutos das espécies ornitocóricas

ESPÉCIES ORNITOCÓRICAS	TIPO DO FRUTO	COR DO FRUTO
<i>Anthurium</i> sp.	Baga	Vermelho vivo
<i>Clusia</i> aff. <i>columnaris</i>	Cápsula	Vermelho arroxeadado
<i>Clusia nemorosa</i>	Cápsula	Amarelo claro
<i>Conomorpha</i> cf. <i>grandiflora</i>	Baga	Marrom escuro
<i>Dolioscarpus spraguei</i>	Baga	Amarelo com manchas róseas
<i>Erythroxylum</i> sp.	Drupa	Vermelho vivo
<i>Eugenia</i> sp.	Baga	Vermelho
<i>Glycoxylon inophyllum</i>	Baga	Amarela
<i>Hirtella racemosa</i> Lam. var. <i>racemosa</i>	Drupa	Marrom escuro
<i>Matayba opaca</i>	Cápsula	Vermelho
<i>Mouriri nervosa</i>	Baga	Marrom
<i>Myrcia servata</i>	Baga	Preto
<i>Ouratea spruceana</i>	Fruto composto	Vermelho vivo
<i>Pagamea duckei</i>	Baga	Roxo escuro
<i>Palicourea nitidella</i>	Baga	Roxo escuro
<i>Palicourea</i> sp.	Baga	Arroxeadado
<i>Passiflora faroana</i>	Baga	Amarelo pálido
<i>Phthirusa micrantha</i>	Baga	Castanho avermelhado
<i>Phthirusa rufa</i>	Baga	Vermelho escarlate
<i>Protium heptaphyllum</i>	Cápsula	Vermelho vivo
<i>Psychotria barbiflora</i>	Baga	Roxo
<i>Sandemania hoehnei</i>	Baga	Marrom



As danificações observadas nos frutos das espécies ornitocóricas foram decorrentes do ataque de formigas, dentre elas: *Cephalote* sp., *Pseudomyrmex* sp. "tapira", *Gnamptogenys* sp. e *Myrmecinae*, todas atraídas pela substância adocicada existente nos frutos, conforme já observado em cada espécie. Este tipo de danificação, juntamente com a ação da abelha *Trigona* sp., que vem alimentar-se do arilo de *Protium heptaphyllum*, além do ciclo evolutivo do coleóptero Curculionidae que ocorre no caule, também, do *Protium heptaphyllum* e ainda uma larva indeterminada de um coleóptero encontrada no fruto de *Glycoxylon inophyllum*, contribuem para que os fragmentos dos frutos

caiam ao solo e façam parte da matéria orgânica.

12. *Anthurium* sp. (Araceae) (Fig. 3 Ea).

A. M. Macedo, 5 (INPA 48495)

B. Baga vermelho-vivo quando madura, globosa, glabra, variando de 1-2 sementes por fruto; 0,5-1,0 cm de comprimento, por 1,0-2,0 cm de diâmetro; pericarpo vermelho, lustroso, liso; mesocarpo sucoso, hialino, acre; peso fresco: 0,30-0,40 g, peso seco: 0,15-0,20 g. Semente oval alongada, verde-pálido, lisa com pintas esbranquiçadas com uma gelatina nas extremidades; 0,1-0,3 cm de comprimento; peso fresco: 0,10-0,20 g, peso seco: 0,05-0,10 g.

C. Tabela n.º 16

Grupos de Indiv.	FRUTOS MADUROS					SEMENTES			Observação
	Tamanho (cm)		Peso (g)		Frutos Atacaílos	Peso (g)		Comp. (cm)	
	comp.	diam.	fresco	seco		fresco	seco		
I	1,00	2,00	0,40	0,20	1	0,20	0,10	0,3	O ataque dos frutos foi feito por <i>Pheidole</i> sp.
II	1,00	2,00	0,40	0,20	—	0,20	0,10	0,3	
III	0,50	1,00	0,30	0,15	1	0,10	0,05	0,1	
IV	0,70	1,00	0,35	0,16	—	0,12	0,08	0,2	
V	1,00	2,00	0,40	0,20	—	0,20	0,10	0,3	
$\bar{x}$	0,62	1,60	0,37	0,18	—	0,16	0,09	0,2	
Total	—	—	—	—	2	—	—	—	

D. Determinação quantitativa dos frutos dispersados :

Em decorrência da ausência de frutos aos níveis de distância da copa, não nos foi possível determinar a quantidade de frutos dispersados. Tal situação achamos ser possível em decorrência dos seguintes fatores :

— Tipo de infrutescência, ação do dispersor na infrutescência e hábito epifítico.

E. Testes de Germinação :

a) *Artificial* : Num período de 36 horas, 97% das sementes apresentaram caracteres germinativos tanto em ambiente claro como em ambiente escuro.

b) *Natural* : Conforme referido acima (item D), não foi possível a realização deste teste em virtude das condições desfavoráveis já expostas.

F. Número de Plântulas : Plântulas não foram encontradas.

G. Tipo de Germinação : Criptocotilar.

H. Relação Biótica: Este tipo de relação foi feita pela formiga *Pheidole* sp. que se alimenta da substância adocicada do fruto, danificando superficialmente o pericarpo.

I. Área de Estudo: Esta espécie somente foi encontrada na campina do km 62.

J. Dispersão: Os pássaros que se alimentam desta espécie são de pequeno porte. Dentre eles, observamos *Ramphocelus* sp., "pipira", *Rhychocyclos* sp., "bem-te-vi verde", e *Euphonia* sp., "tem-tem".

13. *Clusia* aff. *columnaris* Engl. (Guttiferae) (Fig. 3 Eb).

A. M. Macedo 10 (INPA 49237)

B. Cápsula septicida, oblonga, deiscente ainda na árvore, estigma persistente, com 11-13 sementes, vermelho-arroxeadas externamente, internamente esbranquiçadas, mais ou menos piriforme; 1,7-6,0 cm de comprimento por 1,1-4,0 cm de diâmetro; pericarpo com glândulas resinosas, resina amarela e pegajosa sem aroma; mesocarpo vermelho intenso, mais ou menos delgado, semente recoberta por tênue película, que, dificilmente, se destaca; peso fresco: 7,0-10 g; peso seco: 3,0-7,0 g. Semente de dureza média, amarelo-esverdeada, superfície lisa; 0,3-0,9 cm de comprimento; peso fresco: 2,0-5,2 g; peso seco: 0,65-2,6 g.

D. Tabela n.º 18

Grupos de Indiv.	NÍVEIS DE DISTÂNCIA DA COPA			Locais de Observações
	Em torno do caule	Mediana Radial à copa	Radial à copa	
I	32	41	57	Limite Campina — Campinarana
II	11	53	18	
III	8	22	15	
IV	9	13	19	
V	15	21	44	
Total	75	150	153	

C. Tabela n.º 17

Grupos de Indiv.	FRUTOS MADUROS					SEMENTES		
	Tamanho (cm)		Peso (g)		Frutos Atacados	Peso (g)		Comp. (cm)
	comp.	diam.	fresco	seco		fresco	seco	
I	2,00	4,00	7,0	3,00	—	2,0	0,65	0,5
II	3,00	6,00	8,0	5,00	—	3,6	0,84	0,6
III	1,70	3,00	8,0	5,00	—	3,3	1,50	0,3
IV	4,00	7,00	8,5	5,30	—	4,4	2,20	0,7
V	6,00	1,10	10,0	7,00	—	5,2	2,60	0,9
$\bar{x}$	3,34	4,22	8,3	5,06	—	3,7	1,55	0,6

OBS.: Os pesos fresco e seco das sementes são referentes ao número total encontrado nas cápsulas (em média 11-13 sementes).



E. Testes de Germinação

a) *Artificial*: Após 72 horas, 96% das sementes apresentaram caracteres germinativos em ambiente claro e 92% no escuro.

b) *Natural*: 92% dos frutos apresentaram caracteres germinativos após 2.184 horas (91 dias). A relativa facilidade de germinação natural desta espécie, uma das maiores que encontramos, foi encontrada em 12 cápsulas caídas ao solo, contando, inclusive, com algumas sementes com caracteres germinativos.

F. Número de Plântulas: Foram encontradas 232 plântulas desta espécie.

G. Tipo de Germinação: Fanerocotilar.

H. Relação Biótica: As cápsulas imediatamente após caírem ao solo, passam a servir de alimento às formigas: *Pheidole* sp., *Monomorium* sp. e *Crematogaster* sp.

I. Área de Estudo: Além da campina do km 62, esta espécie foi encontrada na campina de terra preta do Cacau Pirera.

J. Dispersão: Com a abertura da cápsula ainda na árvore, vários pássaros são atraí-

dos pelo colorido que envolve a semente, e passam, então, a alimentar-se desta. Dentre esses pássaros citamos: *Gymnostinops* sp., "japó", *Brotogeris* sp., "periquito da campina", *Ramphastus* sp., "tucano", e *Pteroglossus* sp., "araçari".

14. **Clusia** cf. **nemorosa** C. F. W. Meyer (Guttiferae) (Fig. 3 Ec.)

A. M. Macedo 30 (INPA 49234)

B. Cápsula septicida, arredondada, deiscente ainda na árvore, estigma quase sésil, apical, com 3-4 sementes, amarelo-clara externamente, internamente esbranquiçada; 2,0-3,0 cm de comprimento, 3,5-6,0 cm de diâmetro; pericarpo liso, castanho-amarelado com sulcos profundos e inúmeras glândulas resiníferas, resina amarela; mesocarpo com arilo vermelho, recobrimdo parcialmente a semente, espesso, não aromático, de gosto indistinto; peso fresco: 2,0-3,7 g. peso seco: 1,0-2,2 g.

Semente oblonga, mais ou menos cilíndrica com 3 faces e um hilo, superfície glabra, lustrosa; 0,7-0,9 cm de comprimento; peso fresco: 2,0-2,4 g, peso seco: 0,8-1,8 g.

C. Tabela n.º 19

Grupos de Indiv.	FRUTOS MADUROS					SEMENTES		
	Tamanho (cm)		Peso (g)		Frutos Atacados	Peso (g)		Comp. (cm)
	comp.	diam.	fresco	seco		fresco	seco	
I	2,00	4,0	2,00	1,00	—	2,00	0,80	0,8
II	3,00	6,0	3,00	1,50	—	2,40	1,60	0,9
III	2,00	3,5	3,00	1,60	—	2,40	1,60	0,8
IV	2,50	5,0	3,50	2,00	—	2,40	1,80	0,8
V	2,80	4,5	3,70	2,20	—	2,10	1,50	0,7
$\bar{x}$	2,46	4,6	3,04	1,66	—	2,26	1,46	0,8



D. Tabela n.º 20

Grupos de Indiv.	NÍVEIS DE DISTÂNCIA DA COPA			Locais de Observação
	Em torno do caule	Mediana Radial à copa	Radial à copa	
I	11	33	28	Área central da Campina
II	37	22	49	Limite da Campina — Campinarana
III	15	58	31	
IV	29	12	55	Área Central da Campina
V	98	11	13	
Total	190	136	176	

## E. Testes de Germinação :

a) *Artificial* : Num período de 72 horas, 98% das sementes apresentaram características germinativas em ambiente claro e 96% no escuro.

b) *Natural* : Num período de 2.160 horas, 95% dos frutos deixados em observação apresentaram características germinativas.

Repetiu-se com esta espécie a mesma facilidade de germinação verificada em *Clusia* aff. *columnaris*, sendo que esta é mais freqüente na área central da campina do km 62.

F. Número de Plântulas : Foram encontradas 315 plântulas, freqüentemente associadas às plântulas de *Glycoxylon inophyllum* e *Protium heptaphyllum*.

G. Tipo de Germinação : Fanerocotilar

H. Relação Biótica : Os fragmentos das cápsulas, que caem ao solo, passam a servir de alimento às formigas *Pheidole* sp., *Monomorium* sp. e *Cephalote* sp.

I. Área de Estudo : Esta espécie foi encontrada na campina do km 62 e na campina do Cuieiras.

J. Dispersão : Com a abertura da cápsula ainda na árvore, vários pássaros passam a se alimentar das sementes do fruto, dentre elas: *Gymnostinops* sp., "japó", *Brotogeris* sp. "periquito da campina", *Ramphastos* sp. "tucano" e *Pteroglossus* sp. "araçari". Esta espécie apresenta o mesmo comportamento dispersivo da *Clusia* aff. *columnaris*.

15. **Conomorpha** cf. **grandiflora** Mez. (Myrsinaceae) (Fig. 3 Ed).

A. *M. Macedo* 46 (INPA 49988)

B. Baga globosa, marrom-escura, quando madura; 0,3-0,5 cm de comprimento, 0,7-1,0 cm de diâmetro; pericarpo delgado, membranáceo, rugoso, glabro, cálice persistente; peso fresco: 0,20-0,40 g, peso seco: 0,10-0,27 g. Semente com testa dura, rugosa, da mesma forma e quase que do mesmo tamanho do fruto; 0,2-0,4 cm, ligeiramente estriada longitudinalmente; peso fresco: 0,10-0,20 g, peso seco: 0,05-0,10 g.

C. Tabela n.º 21

Grupos de Indiv.	FRUTOS MADUROS					SEMENTES		
	Tamanho (cm)		Peso (g)		Frutos Atacados	Peso (g)		Comp. (cm)
	comp.	diam.	fresco	seco		fresco	seco	
I	0,4	0,8	0,35	0,15	—	0,12	0,06	0,3
II	0,5	1,0	0,30	0,10	—	0,13	0,07	0,4
III	0,3	0,7	0,20	0,10	—	0,10	0,05	0,2
IV	0,5	1,0	0,40	0,20	—	0,20	0,10	0,4
V	0,4	0,8	0,30	0,27	—	0,15	0,07	0,3
$\bar{x}$	0,4	0,8	0,31	0,18	—	0,14	0,07	0,3
Total	—	—	—	—	2	—	—	—

D. Tabela n.º 22

Grupos de Indiv.	NÍVEIS DE DISTÂNCIA DA COPA		
	Em torno do caule	Mediana Radial à copa	Radial à copa
I	2	4	7
II	6	2	4
III	—	8	5
IV	2	5	—
V	4	12	3
Total	14	31	19

## E. Testes de Germinação :

a) *Artificial* : Num período de 96 horas, 91% \*apresentaram características germinativas em ambiente claro e 73% em ambiente escuro.

b) *Natural* : Devido ser esta espécie uma das últimas a ser coletada, não nos foi possível fazer este teste.

F. Número de Plântulas : Plântulas sob a arvoreta não foram encontradas.



G. Tipo de Germinação : Fanerocotilar.

H. Relação Biótica : Esta é uma das espécies que freqüentemente predomina nas pequenas ilhas da campina do km 62 juntamente com musgos e líquens. A espécie é constantemente visitada pela formiga *Monomorium* sp.

I. Área de Estudo : Além da campina do km 62, esta espécie foi encontrada na campina do Cuieiras e campina de terra preta do Cacau Pirera, nas quais apresenta o mesmo sistema dispersivo.

J. Dispersão : Vários pássaros de pequeno porte, existentes na campina do km 62, alimentam-se dos frutos desta planta e conseqüentemente fazem a sua dispersão; dentre eles destacam-se: *Tachyphonus melaleucus* "pipira preta", *Legatus* sp., "bem-te-vi pequeno", e *Ramphocelus* sp. "pipira do papo vermelho".

Esta espécie é uma das preferidas pelos pássaros da campina para a construção de seus ninhos. Foram encontrados quatro ninhos de pássaros: três de *Rhychocylus* sp., "bem-te-vi verde" e um de *Legatus* sp.

16. ***Dolioscarpus spraguei*** Cheesm. (Dilleniaceae) (Fig. 3 Ee).

A. *M. Macedo* 17 (INPA 49229)

B. Baga deiscente, amarela, com manchas róseas, globosa, cálice persistente, 0,3-1,0 cm de comprimento, 0,7-2,0 cm de diâmetro; pericarpo coriáceo com manchas róseas, liso, glabro; mesocarpo com arilo branco, sucoso, consistente, gelatinoso, amarelo-esverdeado; peso fresco: 0,14-0,40 g, peso seco: 0,07-0,20 g. Semente reniforme, testa rugosa, não muito rígido; 0,2-0,5 cm de comprimento; peso fresco: 0,07-0,18 g, peso seco: 0,03-0,09 g.

C. Tabela n.º 23

Grupos de Indiv.	FRUTOS MADUROS					SEMENTES		
	Tamanho (cm)		Peso (g)		Frutos Atacados	Peso (g)		Comp. (cm)
	comp.	diam.	fresco	seco		fresco	seco	
I	0,3	0,7	0,14	0,07	1	0,07	0,03	0,2
II	0,5	1,0	0,30	0,15	1	0,15	0,07	0,3
III	0,4	0,8	0,20	0,10	—	0,09	0,04	0,2
IV	1,0	2,0	0,40	0,20	—	0,18	0,09	0,5
V	0,4	0,8	0,15	0,08	1	0,07	0,04	0,2
$\bar{x}$	0,2	0,6	0,23	0,12	—	0,11	0,05	0,28
Total	—	—	—	—	3	—	—	—

D. Tabela n.º 24

Grupos de Indiv.	NIVEIS DE DISTANCIA DA COPA				Locais de Observação
	Em torno do caule	Mediana Radial à copa	Radial à copa	Fora da copa	
I	—	2	5	7	Limite Campina — Campinarana
II	1	—	4	8	
III	—	3	13	8	
IV	3	12	21	11	
V	—	2	7	15	
Total	4	19	50	49	

## E. Testes de Germinação :

a) *Artificial* : Num período de 72 horas, 87% das sementes apresentaram características germinativas em ambiente claro e 86% em ambiente escuro.

b) *Natural* : Durante 1.440 horas de observação, não encontramos semente alguma germinando e as sementes que foram encontradas no papo dos pássaros capturados não germinaram em laboratório.

F. Número de Plântulas : Plântulas não foram encontradas.

G. Tipo de Germinação : Fanerocotilar

H. Relação Biótica : O fruto é freqüentemente atacado pela larva de um coleóptero da família Nitidulidae.

I. Área de Estudo : Esta espécie ocorre apenas na campina do km 62.

J. Dispersão : Dentre os dispersores desta planta conseguimos capturar o *Cotinga sp.* "anambé azul" e nas suas fezes encontramos fragmentos do cálice e de sementes desta espécie.

17. *Erythroxylum* sp. (Erythroxylaceae) (Fig. 3 Ef).

A. *M. Macedo* 11 (INPA 49230)

B. Drupa alongada, oblonga, vermelho-vivo, estigma persistente; 0,5-0,9 cm de comprimento, 0,3-0,6 cm de diâmetro; pericarpo vermelho, estriado longitudinalmente, lustroso; peso fresco: 0,70-1,0 g, peso seco: 0,30-0,60 g. Semente com a mesma forma do fruto, estriada longitudinalmente, testa lisa, amarela, glabra, 0,2-0,3 cm de comprimento; peso fresco: 0,30-0,50, peso seco: 0,15-0,25 g.



C. Tabela n.º 25

Grupos de Indiv.	FRUTOS MADUROS					SEMENTES		
	Tamanho (cm)		Peso (g)		Frutos Atacados	Peso (g)		Comp. (cm)
	diam.	comp.	fresco	seco		fresco	seco	
I	0,5	0,3	0,80	0,40	—	0,30	0,15	0,3
II	0,5	0,3	0,70	0,30	—	0,30	0,15	0,2
III	0,6	0,4	0,90	0,50	—	0,50	0,25	0,2
IV	0,8	0,5	0,90	0,50	—	0,40	0,20	0,2
V	0,9	0,6	1,00	0,60	—	0,50	0,25	0,3
$\bar{x}$	0,6	0,4	0,86	0,46	—	0,40	0,20	0,2

D. Tabela n.º 26

Grupos de Indiv.	NIVEIS DE DISTANCIA DA COPA				Locais de Observação
	Em torno do caule	Mediana Radial à copa	Radial à copa	Fora da copa	
I	—	4	8	4	Área central da Campina
II	2	—	4	7	
III	—	2	3	—	
IV	1	—	—	2	
V	1	—	1	—	
Total	4	6	16	13	

## E. Testes de Germinação :

- a) *Artificial* : Num período de 96 horas, 75% das sementes apresentaram características germinativas em ambiente claro e 45% em ambiente escuro.
- b) *Natural* : Usamos os frutos de diferentes níveis de distância da copa com observações semanais, quinzenais e mensais. Somente após um período de 2.420 horas, 15% delas apresentaram características germinativas.

F. Número de Plântulas : Foram encontradas 6 plântulas.

G. Tipo de Germinação : Fanerocotilar.

H. Relação Biótica : Os frutos servem de alimento para formigas da família Myrmicinae.

I. Área de Estudo : Esta espécie ocorre apenas na campina do km 62.

D. Dispersão : Constatamos a presença de vários pássaros que se alimentam dos frutos desta espécie, dentre eles o *Ramphocelus* sp., "pipira".

18. *Eugenia* sp. (Myrtaceae) (Fig. 3 Eg).

A. *M. Macedo* 2 (INPA 48491)

B. Baga arredondada; 0,3-1,0 cm de comprimento, 0,1-2,2 cm de diâmetro; cálice persistente, pericarpo liso, glabro, delgado,

vermelho quando maduro, marrom-escuro quando seco; mesocarpo sucoso, gelatinoso, adocicado, branco, não aromático; peso fresco: 0,30-0,50 g, peso seco: 0,20-0,30 g. Semente preta, testa rugosa; 0,1-0,8 cm de comprimento; peso fresco: 0,10-0,30 g, peso seco: 0,05-0,15 g.

C. Tabela n.º 27

Grupos de Indiv.	FRUTOS MADUROS					SEMENTES		
	Tamanho (cm)		Peso (g)		Frutos Atacados	Peso (g)		Comp. (cm)
	comp.	diam.	fresco	seco		fresco	seco	
I	0,3	0,6	0,50	0,25	—	0,30	0,15	0,1
II	1,0	2,0	0,50	0,30	—	0,30	0,15	0,8
III	0,5	0,1	0,40	0,20	—	0,15	0,10	0,3
IV	0,4	0,8	0,30	0,20	—	0,10	0,05	0,2
V	1,0	2,2	0,50	0,20	—	0,25	0,10	0,8
$\bar{x}$	0,6	1,3	0,44	0,23	—	0,22	0,11	0,4

D. Tabela n.º 28

Grupos de Indiv.	NÍVEIS DE DISTÂNCIA DA COPA			Locais de Observação
	Em torno do caule	Mediana Radial à copa	Radial à copa	
I	5	12	30	Próximo a parte central da Campina
II	3	23	15	Parte mediana da Campina
III	17	5	28	Próximo à Campinarana
IV	2	11	32	Limite Campina — Campinarana
V	7	4	13	Parte mediana da Campina
Total	34	55	118	



E. Testes de Germinação :

a) *Artificial* : Das 100 sementes usadas, num período de 48 horas, houve germinação de 77% tanto em ambiente claro como no escuro.

b) *Natural* : Os frutos sob a copa sofreram observações periódicas (semanal, quinzenal e mensal) e após três meses e meio (2.280 horas) houve germinação de 25% delas.

F. Número de Plântulas : Foram encontradas 28 plântulas.

G. Tipo de Germinação : Criptocotilar

H. Relação Biótica : A formiga *Pheidole* sp. utiliza esta espécie tanto para alimento como para abrigo. Ela ataca o fruto na própria arvoreta, alimenta-se da substância adocicada do mesocarpo e faz sua casa na junção dos galhos da planta. Os frutos encontrados sob a copa servem também de alimento para outras formigas dentre as quais *Monomorium* sp. (Myrmicinae).

I. Área de Estudo : Além da campina do km 62, encontramos esta espécie na campina de terra preta do Cacau Pirera. O sistema dispersivo em ambas as áreas é idêntico.

J. Dispersão : Dentre os dispersores desta espécie, destacam-se os pássaros de pequeno porte. Um ninho de *Tanagra* sp., "sanhaçu", foi encontrado a poucos metros de distância e observamos suas inúmeras visitas para chocagem dos ovos, ocasião em que se alimentava dos frutos desta espécie. Através do exame das fezes de *Tachyphonus melaleucus*, "pipira preta", conseguimos detectar, já em estado de decomposição, vestígios do cálice e dos estames desta espécie.

19. *Glycoxylon inophyllum* (Mart. ex Miq.) Ducke (Sapotaceae) (Fig. 3 Eh).

A. *M. Macedo* 3 (INPA 49179)

B. Baga amarelo-clara, globosa; 0,9-2,0 cm de comprimento, 1,8-3,8 cm de diâmetro; pericarpo amarelo liso, glabro, mais ou menos lustroso; mesocarpo sucoso, gelatinoso, adocicado, aromático, destacando-se facilmente da semente; peso fresco: 1,0-2,1 g, peso seco: 0,40-0,80 g. Semente oblonga, testa lisa, brilhante, alongada, 0,6-1,5 cm de comprimento; peso fresco: 0,30-0,60 g, peso seco: 0,20-0,30 g.

C. Tabela n.º 29

Grupos de Indiv.	FRUTOS MADUROS					SEMENTES		
	Tamanho (cm)		Peso (g)		Frutos Atacados	Peso (g)		Comp. (cm)
	comp.	diam.	fresco	seco		fresco	seco	
I	1,5	3,0	1,0	0,40	—	0,40	0,20	1,0
II	2,0	3,8	2,1	0,80	—	0,60	0,30	1,5
III	1,3	2,8	2,0	0,70	—	0,50	0,30	1,0
IV	1,1	2,2	1,1	0,50	—	0,30	0,20	0,9
* V	0,9	1,8	1,4	0,60	—	0,50	0,30	0,6
$\bar{x}$	2,3	2,7	1,5	0,60	—	0,46	0,26	1,0

D. Tabela n.º 30

Grupos de Indiv.	NÍVEIS DE DISTÂNCIA DA COPA			Locais de Observação
	Em torno do caule	Mediana Radial à copa	Radial à copa	
I	54	47	15	Limite Campina-Campinarana
II	21	38	43	
III	19	22	75	Área central da Campina
IV	35	53	18	Próximo à Campinarana
V	7	6	36	Próximo à Campinarana
Total	136	173	187	

## E. Testes de Germinação :

- a) *Artificial* : Num período de 48 horas, 98% das sementes apresentaram caracteres germinativos em ambiente claro e 97% no escuro.
- b) *Natural* : Num período de 840 horas, 95% dos frutos observados no local apresentaram características germinativas.

F. Número de Plântulas : Foram encontradas 471 plântulas, sendo a maioria delas na área mediana e radial à copa.

G. Tipo de Germinação : Criptocotilar.

H. Relação Biótica : A substância adocicada do fruto é altamente atrativa para as formigas *Pheidole* sp. e *Monomorium* sp.

I. Área de Estudo : Esta espécie é comum em todas as campinas visitadas e nelas apresenta o mesmo sistema dispersivo.

J. Dispersão : A dispersão principal é feita por vários pássaros, dentre eles o *Ram-*

*phastus* sp., "tucano", *Cassicus* sp. "japim" e *Gymnostinops* sp. "japó", quando o fruto ainda se encontra na árvore. Secundariamente, após a queda do fruto, este passa a servir de alimento para roedores, no caso o *Cuniculus* sp. "paca", "mucura" e também para herbívoros como o "veado". Esta espécie frutifica abundantemente no mês de fevereiro.

20. *Hirtella racemosa* Lam. var. *racemosa* (Chrysobalanaceae) (Fig. 3 Ei.).

A. *M. Macedo* 42 (INPA 49279)

B. Drupa marrom-escura, alongada a subalongada, com estrias longitudinais; 1,0-1,5 cm de comprimento, 0,9-1,2 cm de diâmetro; estames persistentes; pericarpo glabro mais ou menos rugoso; peso fresco: 0,90-1,2 f, peso seco: 0,30-0,60 g. Semente dura, rígida, estriada longitudinalmente, marrom-acastanhada; 0,6-0,8 cm de comprimento; peso fresco: 0,40-0,70 g, peso seco: 0,20-0,50 g.



C. Tabela n.º 31

Grupos de Indiv.	FRUTOS MADUROS					SEMENTES		
	Tamanho (cm)		Peso (g)		Frutos Atacados	Peso (g)		Comp. (cm)
	comp.	diam.	fresco	seco		fresco	seco	
I	1,3	1,1	1,10	0,5	—	0,60	0,30	0,7
II	1,5	1,2	1,20	0,6	—	0,70	0,50	0,8
III	1,0	0,9	0,90	0,3	—	0,40	0,20	0,6
IV	1,4	1,2	1,00	0,6	—	0,50	0,30	0,8
V	1,2	1,1	1,00	0,5	—	0,50	0,30	0,8
$\bar{x}$	1,2	1,1	1,04	0,5	—	0,54	0,32	0,7

D. Tabela n.º 32

Grupos de Indiv.	NIVEIS DE DISTANCIA DA COPA				Locais de Observação
	Em torno do caule	Mediana Radial à copa	Radial à copa	Fora da copa	
I	3	—	1	—	Área central da Campina
II	—	1	—	2	
III	1	2	—	2	
IV	2	—	—	4	
V	—	1	1	3	
Total	6	4	2	11	

## E. Testes de Germinação :

a) *Artificial* : Num período de 144 horas, 75% das sementes apresentaram caracteres germinativos em ambiente claro e 72% em ambiente escuro.

b) *Natural* : Dos frutos observados durante 2.160 horas apenas 15% apresentaram caracteres germinativos.

F. Número de Plântulas : Foram encontradas 8<sup>ª</sup> plântulas.

G. Tipo de Germinação : Criptocotilar.

H. Relação Biótica : Esta espécie é frequentemente visitada pela formiga *Pheidole* sp., e os frutos que caem sob a copa, após serem danificados por esta formiga, são atacados por microorganismos, entram então em decomposição e vão fazer parte da matéria orgânica.

I. Área de Estudo : Esta espécie só ocorre na campina do km 62.

J. Dispersão : Supostamente, é feita através de pássaros, dentre eles o *Cassicus* sp. "japim", conclusão esta tirada pela presen-

ça de penas deste pássaro encontradas no chão. A distribuição desta espécie é curiosa. Normalmente, são encontrados 1-2 indivíduos por ilha, o que nos faz supor que outros pássaros de grande porte, como o "tucano", possam dispersá-la também.

21. *Matayba opaca* Radlk. (Sapindaceae) (Fig. 3 Ej.)

A. *M. Macedo 21* (INPA 39179)

B. Cápsula vermelha, deiscente quando madu-

ra, persistente na árvore, sementes variando de 1-4 por fruto; 0,6-1,5 cm de comprimento, 1,2-3,0 cm de diâmetro; pericarpo vermelho, consistente, internamente branco, liso; mesocarpo farináceo branco, insípido, não aromático, delgado, facilmente se destacando da semente; peso fresco: 0,50-1,50 g, peso seco: 0,30-0,80. Semente com testa preta lustrosa, lisa; 0,3-1,0 cm de comprimento; peso fresco: 0,10-0,40 g, peso seco: 0,05-0,20 g.

C. Tabela n.º 33

Grupos de Indiv.	FRUTOS MADUROS					SEMENTES		
	Tamanho (cm)		Peso (g)		Frutos Atacados	Peso (g)		Comp. (cm)
	comp.	diam.	fresco	seco		fresco	seco	
I	0,8	1,7	1,00	0,50	—	0,20	0,10	0,4
II	1,0	2,1	1,50	0,80	—	0,30	0,20	0,6
III	0,6	1,2	0,90	0,50	—	0,10	0,05	0,3
IV	1,5	3,0	0,50	0,30	—	0,10	0,05	1,0
V	1,3	2,7	0,90	0,50	—	0,40	0,20	1,0
$\bar{x}$	2,0	2,1	0,96	0,52	—	0,06	0,03	0,6

D. Tabela n.º 34

Grupos de Indiv.	NIVEIS DE DISTANCIA DA COPA			Locais de Observação
	Em torno do caule	Mediana Radial à copa	Fora da copa	
I	5	28	25	Area central da Campina
II	—	15	32	
III	19	43	51	
IV	8	16	43	Limite Campina — Campinarana
V	—	33	12	
Total	32	135	163	



E. Testes de Germinação :

a) *Artificial* : Todas as sementes utilizadas foram submetidas a tratamento, e durante o período de 360 horas não apresentaram sinais de germinação. A experiência foi repetida com escarificação das sementes. Neste caso, após 96 horas, 85% já apresentavam características germinativas em ambiente claro e 75% em ambiente escuro.

b) *Natural* : Para este teste, usamos os frutos da determinação quantitativa em níveis diferentes da copa do vegetal. Após 840 horas, 28% das sementes apresentaram características germinativas.

F. Número de Plântulas : Foram encontradas 32 plântulas.

G. Tipo de Germinação : Criptocotilar.

H. Relação Biótica : As cápsulas que caem, entram em estado de decomposição para fazer parte da matéria orgânica.

I. Área de Estudo : Esta espécie ocorre em todas as áreas visitadas.

J. Dispersão : Esta espécie tem dois tipos de dispersores: os pássaros de maior porte

como *Ramphastus* sp., "tucano", que engole o fruto e depois regurgita a semente, e os pássaros de menor porte como *Tachyphonus* sp., "pipira", *Tanagra* sp. "sanhaçu" e *Cotinga* sp. "anambé azul". Três ninhos foram ainda construídos sobre indivíduos desta espécie, sendo dois de *Tachyphonus* sp. "pipira preta", construídos com *Cladonia* sp. e *Paepalanthus* sp., neles havia sementes de *Psychotria barbilora*. Um ninho de *Turdus* sp., "sabiá", construído com *Cladonia* sp., continha ainda fragmentos dos ovos do pássaro.

22. *Mouriri nervosa* Pilger (Melastomaceae) (Fig. 3 E1).

A. *M. Macedo* 44 (INPA 48804)

B. Baga globosa, marrom quando madura, pilosa, sucosa; 0,5-0,8 cm de comprimento, 8,0-1,3 cm de diâmetro; pericarpo marrom, piloso, com estrias longitudinais; mesocarpo sucoso, não aromático; peso fresco: 0,10-0,30 g, peso seco: 0,05-0,20 g. Semente semitriangular, testa lisa, marrom-acastanhada, 0,3-0,5 cm de comprimento; peso fresco: 0,07-0,10 g, peso seco: 0,04-0,05 g.

C. Tabela n.º 35

Grupos de Indiv.	FRUTOS MADUROS					SEMENTES		
	Tamanho (cm)		Peso (g)		Frutos Atacados	Peso (g)		Comp. (cm)
	comp.	diam.	fresco	seco		fresco	seco	
I	0,8	1,3	0,30	0,20	—	0,10	0,05	0,6
II	0,6	1,9	0,20	0,10	—	0,10	0,05	0,4
III	0,5	0,8	0,10	0,05	—	0,07	0,04	0,3
IV	0,7	1,2	0,20	0,10	—	0,10	0,05	0,5
*V	0,6	0,9	0,20	0,10	—	0,10	0,05	0,4
$\bar{x}$	0,6	0,9	0,20	0,11	—	0,09	0,05	0,4

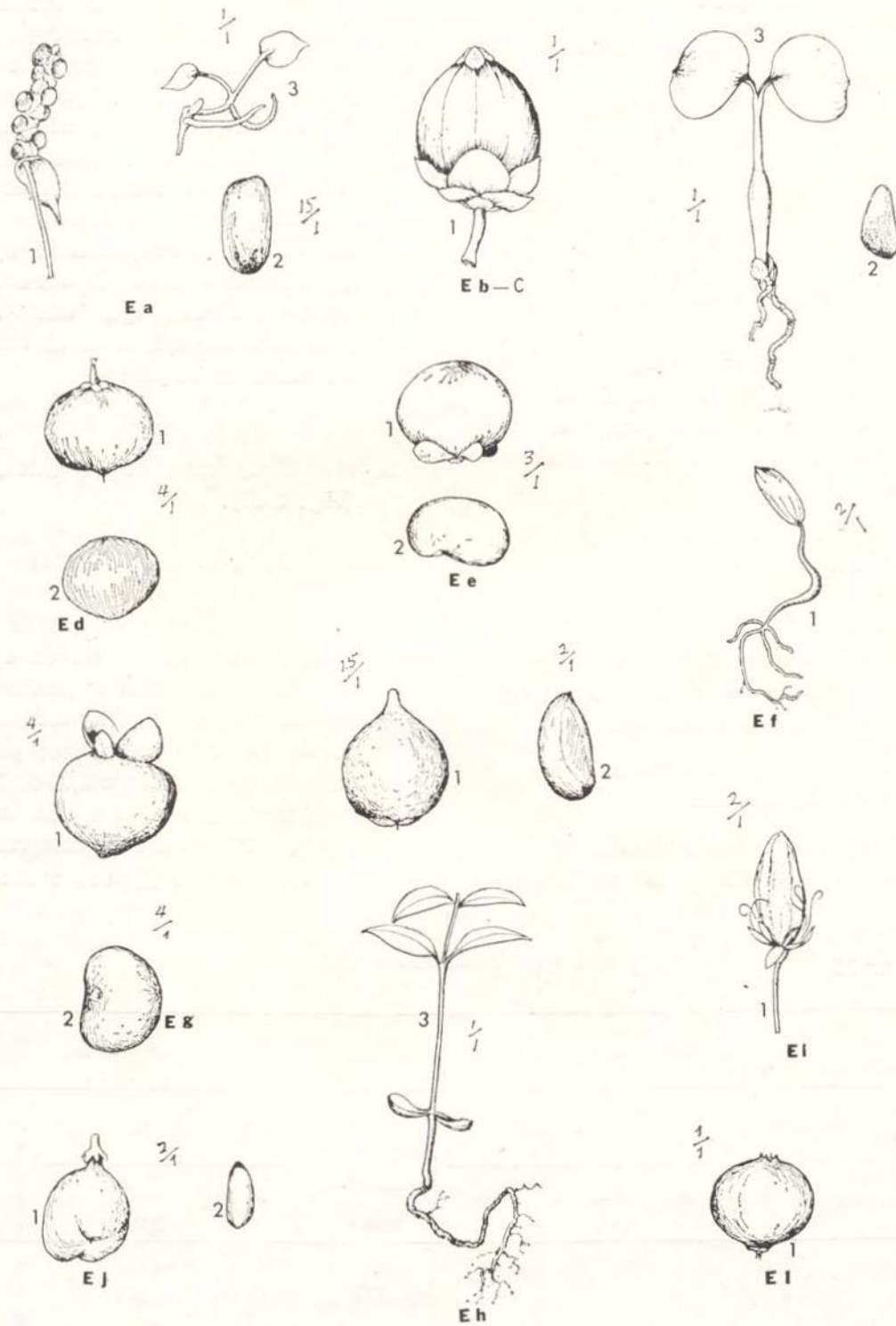


Figura 3. E. Tipos de frutos, sementes e germinação das espécies ornitocóricas: a — *Anthurium* sp.: 1 — inflorescência, 2 — semente, 3 — plântula; b-c. *Clusia* aff. *columnaris* e *Clusia nemorosa*: 1 — fruto, 2 — semente, 3 — plântula; d. *Conomorpha grandiflora*: 1 — fruto, 2 — semente; e. *Doliocarpus spraguei*: 1 — fruto, 2 — semente; f. *Erythroxylum* sp.: 1 — germinação; g. *Eugenia* sp.: 1 — fruto, 2 — semente; h. *Glycoxylon inophyllum*: 1 — fruto, 2 — semente, 3 — plântula; i. *Hirtella racemosa*: 1 — fruto; j. *Matayba opaca*: 1 — fruto, 2 — semente. 1. *Mouriri nervosa*: 1 — fruto.



D. Tabela n.º 36

Grupos de Indiv.	NIVEIS DE DISTANCIA DA COPA			Locais de Observação
	Em torno do caule	Mediana Radial à copa	Fora da copa	
I	1	2	5	Próximo à Campinarana
II	6	11	13	
III	—	2	4	
IV	3	—	16	
V	4	1	7	
Total	13	16	45	

## E. Teste de Germinação :

a) *Artificial* : Após 96 horas, 88% das sementes apresentaram caracteres germinativos em ambiente claro e 67% em ambiente escuro.

b) *Natural* : Devido ter sido esta uma das últimas espécies a frutificar, não foi possível aplicar este teste.

F. Número de Plântulas : Sendo uma das últimas espécies colhidas, não encontramos plântulas.

G. Tipo de Germinação : Fanerocotilar.

H. Relação Biótica : Por apresentar mesocarpo sucoso, os frutos desta espécie atraem a formiga *Pheidole* sp., que deles se alimenta.

I. Área de Estudo : Esta espécie foi encontrada apenas na campina do km 62.

J. Dispersão : Entre os pássaros que se ali-

mentam desta espécie e a dispersam, conseguimos localizar e identificar os seguintes: *Tachyphonus* sp., "pipira preta", e *Mimus* sp., "sabiá".

23. *Myrcia servata* McVaugh (Myrtaceae) (Fig. 4 Fm).

A. *M. Macedo* 22 (INPA 49180)

B. Baga preta, sucosa, cálice persistente; 0,4-0,7 cm de comprimento, 0,7-0,9 cm de diâmetro; pericarpo fino, glabro, lustroso; mesocarpo doce, não aromático, sucoso, suco vermelho-escuro passando a roxo; peso fresco: 0,20-0,50 g, peso seco: 0,10-0,25 g. Semente subglobosa, marrom-acastanhado, testa dura, glabra, com estrias longitudinais, 0,2-0,4 cm de comprimento; peso fresco: 0,10-0,30 g, peso seco: 0,05-0,15 g.

C. Tabela n.º 37

Grupos de Indiv.	FRUTOS MADUROS					SEMENTES		
	Tamanho (cm)		Peso (g)		Frutos Atacados	Peso (g)		Comp. (cm)
	comp.	diam.	fresco	seco		fresco	seco	
I	0,7	0,9	0,50	0,25	—	0,30	0,15	0,4
II	0,5	0,7	0,30	0,15	—	0,20	0,10	0,3
III	0,6	0,8	0,40	0,20	—	0,20	0,10	0,4
*IV	0,4	0,9	0,20	0,10	—	0,10	0,05	0,2
V	0,6	0,8	0,40	0,20	—	0,15	0,08	0,4
$\bar{x}$	0,5	0,8	0,36	0,18	—	0,19	0,90	0,3

D. Tabela n.º 38

Grupos de Indiv.	NIVEIS DE DISTÂNCIA DA COPA			Locais de Observação
	Em torno do caule	Mediana Radial à copa	Fora da copa	
I	—	8	17	Limite Campina — Campinarana
II	2	15	32	
III	5	3	25	
IV	1	7	19	
V	—	5	43	
Total	8	38	136	

## E. Testes de Germinação :

a) *Artificial* : Após 72 horas, 85% das sementes utilizadas apresentaram caracteres germinativos em ambiente claro e 82% no escuro.

b) *Natural* : Dos frutos observados periodicamente (semanal, quinzenal e mensal), 47%, em 840 horas, apresentaram caracteres germinativos.

F. Número de Plântulas : Foi registrada a ocorrência de 13 plântulas sob as arvoretas.

G. Tipo de Germinação : Fanerocotilar.

H. Relação Biótica : O fruto serve de alimento para formigas da família Myrmicinae.

I. Área de Estudo : Esta espécie foi apenas encontrada na campina do km 62.

J. Dispersão : Dentre os agentes dispersores desta espécie, conseguimos identificar o *Coereba* sp., "tem-tem do Espírito Santo", e *Tachyphonus* sp., "pipira preta". Após

capturados, conseguimos observar em suas fezes fragmentos do fruto como: restos de cálice e sementes desta espécie. Das sementes encontradas, 35% após 72 horas apresentaram caracteres germinativos em laboratório.

24. *Ouratea spruceana* Engl. (Ochnaceae) (Fig. Fn).

A. *M. Macedo* 38 (INPA 49273)

B. Fruto composto, 3-4 drupas, vermelho brilhante, dispostas sobre o receptáculo carnoso, estigma consistente; 0,8-1,2 cm de comprimento; 1,6-2,4 cm de diâmetro; pericarpo liso, glabro, não aromático, gosto indistinto, semi-rugoso; mesocarpo fibroso, amarelo-esverdeado; peso fresco: 1,1-2,0 g, peso seco: 0,50-0,90 g. Semente fibrosa, dura; 0,3-0,6 cm de comprimento; peso fresco: 0,20-0,30 g, peso seco: 0,10-0,15 g.

C. Tabela n.º 39

de Indiv. Frutos	FRUTOS MADUROS				Grupos Atacados	SEMENTES		
	Tamanho (cm)		Peso (g)			Peso (g)		Comp. (cm)
	comp.	diam.	fresco	seco		fresco	seco	
I	1,0	2,0	1,40	0,70	—	0,30	0,10	0,5
II	0,8	1,6	1,10	0,50	—	0,20	0,10	0,3
III	1,2	2,4	2,00	0,90	—	0,30	0,15	0,6
IV	0,9	1,8	1,10	0,50	—	0,20	0,10	0,4
V	1,1	2,4	1,70	0,80	—	0,25	0,12	0,6
$\bar{x}$	1,0	2,0	1,46	0,68	—	0,25	0,11	0,4



D. Tabela n.º 40

Grupos de Indiv.	NIVEIS DE DISTÂNCIA DA COPA			Locais de Observação
	Em torno do caule	Mediana Radial à copa	Radial à copa	
I	3	9	15	Área central da Campina
II	—	19	35	
III	4	27	48	
IV	—	39	78	
V	4	15	53	
Total	11	109	229	

E. Testes de Germinação :

- a) *Artificial* : Após 120 horas, 81% das sementes germinaram em ambiente claro e 78% em ambiente escuro.
- b) *Natural* : Não foi possível a realização deste teste por ser esta a penúltima espécie coletada.

F. Número de Plântulas : Sendo esta espécie uma das últimas a frutificar, não nos foi possível concluir a contagem do número de plântulas sob a planta.

G. Tipo de Germinação : Fanerocotilar.

H. Relação Biótica : Os frutos são atacados, principalmente o pericarpo, pela formiga *Monomorium* sp.. Os fragmentos dos frutos após caírem ao solo, passam a fazer parte da matéria orgânica.

i. Área de Estudo : Além da campina do km 62, esta espécie foi encontrada nas campinas de terra preta do Cacau Pirera e Cuieiras.

J. Dispersão : Em nossas observações, conseguimos localizar dois ninhos de *Tachyphonus* sp., "pipira preta", feitos com *Cladonia* sp. e Eriocaulaceae. O pássaro foi capturado e ao examinarmos suas fezes encontramos não só sementes de *Ouratea spruceana* como de *Psychotria barbiflora*. Vários pássaros se alimentam destes frutos, dentre eles o *Querula* sp., "anambé", *Tanagra* sp., "sanhaçu pardo", e o *Tachyphonus* sp., "pipira".

25. **Pagamea duckei** Standley (Rubiceae) (Fig. 4 Fo).

A. *M. Macedo 25* (INPA 49222).

B. Baga oblonga, roxo-escuro, freqüentemente com duas sementes; 0,7-1,2 cm de comprimento, 1,0-1,7 cm de diâmetro; pericarpo sucoso, azul nodoso; não aromático, de gosto mais ou menos acre; peso fresco : 0,70-1,10 g, peso seco: 0,35-0,50 g. Semente subcilíndrica a oval, achatada, marrom-clara, testa dura; 0,3-0,9 cm de comprimento; peso fresco : 0,10-0,20 g, peso seco : 0,05-0,10 g.

C. Tabela n.º 41

Grupos de Indiv.	FRUTOS MADUROS				Frutos Atacados	SEMENTES		
	Tamanho (cm)		Peso (g)			Peso (g)		Comp. (cm)
	comp.	diam.	fresco	seco		fresco	seco	
I	1,0	1,6	1,00	0,50	—	0,20 0,20	0,10 0,10	0,6
II	0,9	1,4	0,80	0,40	—	0,15 0,15	0,07 0,07	0,5
III	0,7	1,0	0,70	0,35	—	0,10 0,10	0,05 0,05	0,3
IV	1,1	1,6	1,00	0,50	—	0,20 0,20	0,10 0,10	0,7
V	1,2	1,7	1,10	0,50	—	0,20 0,20	0,10 0,10	0,9
$\bar{x}$	0,9	1,4	0,92	0,45	—	0,17	0,08	0,6

D. Tabela n.º 42

Grupos de Indiv.	NÍVEIS DE DISTANCIA DA COPA			Locais de observação
	Em torno do caule	Mediana Radial à copa	Radial à copa	
I	7	15	25	Área central da Campina
II	13	27	32	
III	18	12	23	Limite Campina — Campinarana
IV	4	33	41	Próximo a Campina
V	—	13	11	Limite Campina — Campinarana
Total	42	100	132	

## E. Testes de Germinação :

- a) *Artificial* : Após 24 horas em água corrente, seguido de um período de 72 horas, 91% apresentaram caracteres germinativos em ambiente claro e 87% em ambiente escuro.
- b) *Natural* : Os frutos, num total de 61% durante 1.080 horas, apresentaram caracteres germinativos.

## F. Número de Plântulas : Cerca de 55 plântulas foram encontradas.

## G. Tipo de Germinação : Fanerocotilar.

H. Relação Biótica : Seus frutos servem de alimento para formigas da família Myrmicinae e *Cephalote* sp.

## I. Área de Estudo : Esta espécie foi encontrada apenas na campina do km 62.

J. Dispersão : Os frutos desta espécie servem de alimento principalmente aos pássaros de maior porte; dentre eles observamos o *Gymnostinops* sp., "japó", o *Pteroglossus* sp., "araçari", o *Microtrogon* sp., "surucuá" pequeno, de barriga amarela e



*Cassicus* sp., "japim". O "araçari" apresenta um comportamento interessante ao se alimentar deste fruto: utiliza apenas o pericarpo sucoso como alimento e regurgita a semente, que vai cair ao solo sob a árvore em que está pousado.

27. *Palicourea nitidella* (M. Arg.) Standley (Rubiaceae) (Fig. 4 Fp).

A. M. Macedo 15 (INPA 49225)

B. Drupa roxo-escuro, oblonga; 0,5-1,0 cm de comprimento, 1,0-2,0 cm de diâmetro, frequentemente com duas sementes, sucosa, não aromática, insípida; pericarpo liso, glabro, roxo, nodoso; peso fresco: 0,20-0,60 g, peso seco: 0,10-0,40 g. Semente com testa marrom-escuro, dura com carúncula na região mediana, glabra, lisa, 0,3-0,7 cm de comprimento; peso fresco: 0,05-0,20 g, peso seco: 0,025-0,10 g.

C. Tabela n.º 43

Grupos de Indiv.	FRUTOS MADUROS					SEMENTES		
	Tamanho (cm)		Peso (g)		Frutos Atacados	Peso (g)		Comp. (cm)
	comp.	diam.	fresco	seco		fresco	seco	
I	0,5	1,0	0,20	0,10	—	0,05 0,05	0,02 0,02	0,3
II	0,6	1,2	0,20	0,10	—	0,05 0,05	0,02 0,02	0,4
III	0,9	1,8	0,50	0,30	—	0,10 0,10	0,05 0,05	0,7
IV	1,0	2,0	0,60	0,40	—	0,20 0,20	0,10 0,10	0,7
V	0,7	1,4	0,40	0,20	—	0,20 0,20	0,10 0,10	0,5
$\bar{x}$	0,5	1,4	0,38	0,22	—	0,12	0,06	0,3

D. Tabela n.º 44

Grupos de Indiv.	NIVEIS DE DISTÂNCIA DA COPA			Locais de Observação
	Em torno do caule	Mediana Radial à copa	Radial à copa	
I	3	11	25	Área central da Campina
II	7	23	31	
III	13	35	14	Próximo à Campina
IV	9	41	17	Próximo à Campina
V	21	18	13	Limite Campina — Campinarana
Total	53	128	100	

E. Testes de Germinação :

a) *Artificial* : Durante 120 horas, 87% das sementes apresentaram caracteres germinativos em ambiente claro e 77% em ambiente escuro.

b) *Natural* : Os frutos, num total de 27% dos deixados em observação por um período de 1.440 horas, apresentaram caracteres germinativos.

F. Número de Plântulas : Foram encontradas 41 plântulas sob a planta.

G. Tipo de Germinação : Fanerocotilar.

H. Relação Biótica : A formiga *Pseudomyrmex* sp., "tapira", é atraída pela substância sucosa do fruto, dela alimentando-se normalmente.

I. Área de Estudo : Esta espécie foi encontrada apenas na campina do km 62.

J. Dispersão : A dispersão desta espécie, comprovadamente, é feita através de pássaros de pequeno porte, dentre eles o *Mimus* sp., "sabiá", o *Rhychocyclus* sp., "bem-te-vi verde", e o *Coereba* sp., "temtem do Espírito Santo".

27. *Palicourea* sp. (Rubiaceae) (Fig. 4 Fq).

A. *M. Macedo 18* (INPA 49231)

B. Baga subalongada a arredondada, arroxeadada; 0,7-1,1 cm de comprimento, 1,0-2,2 cm de diâmetro; freqüentemente com duas sementes, sucosa, não aromática, insípida; pericarpo liso, glabro; peso fresco : 0,20-0,60 g, peso seco : 0,10-0,40 g. Semente com testa acastanhada, dura, com carúncula na região mediana, glabra, lisa; 0,5-0,9 cm de comprimento; peso fresco : 0,10-0,30 g, peso seco : 0,05-0,20 g.

C. Tabela n.º 45

Grupos de Indiv.	FRUTOS MADUROS					SEMENTES		
	Tamanho (cm)		Peso (g)		Frutos Atacados	Peso (g)		Comp. (cm)
	comp.	diam.	fresco	seco		fresco	seco	
I	1,1	2,2	0,30	0,20	—	0,20	0,10	0,9
II	0,9	1,5	0,60	0,40	—	0,30	0,20	0,7
III	0,8	1,1	0,20	0,10	—	0,10	0,05	0,6
IV	0,7	1,0	0,50	0,25	—	0,30	0,10	0,5
V	1,0	2,0	0,40	0,20	—	0,20	0,12	0,8
$\bar{x}$	0,9	1,5	0,44	0,25	—	0,22	0,11	0,7

D. Tabela n.º 46

Grupos de Indiv.	NÍVEIS DE DISTANCIA DA COPA			Locais de Observação
	Em torno do caule	Mediana Radial à copa	Radial à copa	
I	2	7	15	Próximo à Campinarana
II	5	11	22	Limite Campina — Campinarana
III	2	9	13	
IV	8	17	25	Próximo à Campinarana
V	19	4	7	
Total	36	48	82	



- E. Testes de Germinação :
- Artificial* : Durante 132 horas, 85% das sementes apresentaram características germinativas em ambiente claro e 74% em ambiente escuro.
  - Natural* : Dos frutos deixados em observação num período de 1.632 horas, apenas 24% deles apresentaram características germinativas.
- F. Número de Plântulas : Foram encontradas apenas 12 plântulas.
- G. Tipo de Germinação : Fanerocotilar.
- H. Relação Biótica : A substância sucosa do fruto atrai a formiga *Pseudomyrmex* sp., "tapira", como acontece com a *Palicourea nitidella*.
- I. Área de Estudo : Esta espécie foi encontrada apenas no km 62.
- J. Dispersão : O sistema dispersivo desta espécie é feito por pássaros de pequeno porte como acontece com a *Palicourea nitidella*, dentre eles o *Tanagra* sp., "sanhaçu",

*Ramphocelus* sp. "pipira", e o *Mimus* sp., "sabiá", os quais se alimentam dos frutos desta espécie. Comprovamos isto pelas observações de suas visitas aos grupos de indivíduos, com posterior captura do pássaro e exame das fezes do *Tanagra* sp., "sanhaçu", nas quais encontramos sementes desta espécie.

28. **Passiflora faroana** Harms. (Passifloraceae) (Fig. 4 Fr).

- A. *M. Macedo* 41 (INPA 49882)
- B. Baga oblonga a esférica, amarelo-pálida, 2,0-3,5 cm de comprimento, 4,0-7,0 cm de diâmetro; pericarpo amarelo-pálido, delgado, 0,5-1,0 cm de espessura, com estrias longitudinais; peso fresco: 1,5-5,0 g, peso seco: 0,70-3,0 g. Sementes inúmeras, amarelo-esverdeadas, com manchas esbranquiçadas, presas à parede do pericarpo pelo funículo, 0,5-1,0 cm de comprimento; peso fresco: 0,70-3,50 g, peso seco: 0,35-2,00 g.

C. Tabela n.º 47

Grupos de Indiv.	FRUTOS MADUROS					SEMENTES		
	Tamanho (cm)		Peso (g)		Frutos Atacados	Peso (g)		Comp. (cm)
	comp.	diam.	fresco	seco		fresco	seco	
I	3,0	6,0	3,0	1,5	—	2,00	1,00	0,5
II	3,5	7,0	5,0	3,0	—	3,50	2,00	1,0
III	2,8	5,5	2,0	1,0	—	1,50	0,70	0,5
IV	2,8	6,0	2,5	1,8	—	1,20	0,70	0,5
V	2,0	4,0	1,5	0,7	—	0,70	0,35	0,5
$\bar{x}$	2,8	5,7	2,8	1,6	—	1,78	0,95	0,6

- D. Determinação quantitativa dos frutos dispersos : Não foi possível esta determinação por encontrarmos apenas fragmentos de 1 a 2 frutos por indivíduo.

E. Testes de Germinação :

- Artificial* : Após 72 horas, 98% das sementes apresentaram caracteres germi-

nativos em ambiente claro e 96% no escuro.

- Natural* : Devido à falta de dados na determinação quantitativa dos frutos, não foi possível fazer este teste.

F. Número de Plântulas : Não foram encontradas plântulas desta espécie.

G. Tipo de Germinação : Fanerocotilar.

- H. Relação Biótica : O pericarpo do fruto serve de alimento à formiga *Cephalote* sp.
- I. Área de Estudo : Esta espécie foi encontrada apenas na campina do km 62.
- J. Dispersão : Apesar de esta espécie ter o nome vulgar de "maracujá de cutia", a sua dispersão é feita por pássaros, entre eles: o *Querula* sp., "anambé", o *Ortalis* sp., "aracujá", e o *Turdus* sp., "sabiá", que perfuram o pericarpo e se alimentam das sementes. Os fragmentos da baga caem ao solo e passam a servir de alimento aos roedores. Fragmentos destas bagas com marcas, assim como rastros destes roedores, foram encontrados no local onde fizemos nossas observações.

29. *Phthirusa micrantha* Eichl. (Loranthaceae) (Fig. 4 Fs).

- A. M. Macedo 32 (INPA 49805)
- B. Baga castanho-avermelhada, glabra, lisa, carnosa, cálice persistente; 0,2-0,5 cm de comprimento, 0,4-0,8 cm de diâmetro; pericarpo castanho-avermelhado, variando para amarelo no ápice do fruto, glabro, liso; peso fresco : 0,10-0,30 g, peso seco : 0,05-0,15 g. Semente globosa, testa lisa envolvida por um látex; 0,1-0,3 cm de comprimento; peso fresco: 0,05-0,20 g, peso seco: 0,025-0,10 g.

C. Tabela n.º 48

Grupos de Indiv.	FRUTOS MADUROS					SEMENTES		
	Tamanho (cm)		Peso (g)		Frutos Atacados	Peso (g)		Comp. (cm)
	comp.	diam.	fresco	seco		fresco	seco	
I	0,2	0,4	0,10	0,05	—	0,05	0,425	0,1
II	0,5	0,8	0,20	0,10	—	0,10	0,050	0,3
III	0,3	0,6	0,10	0,05	—	0,05	0,425	0,2
IV	0,4	0,8	0,30	0,15	—	0,20	0,100	0,2
V	0,3	0,7	0,20	0,10	—	0,10	0,050	0,2
$\bar{x}$	0,3	0,6	0,18	0,09	—	0,10	0,050	0,2

D. Determinação quantitativa dos frutos dispersos : Não foi possível obter resultados nesta determinação, devido à ausência de frutos nos diferentes níveis de distância da copa do hospedeiro.

E. Testes de Germinação :

- a) *Artificial* : As sementes foram colocadas em água corrente durante 24 horas e, após 72 horas, 98% delas germinaram em ambiente claro e 72% em ambiente escuro.

b) *Natural* : Devido à falta de dados para a determinação quantitativa dos frutos, não foi possível fazer este teste.

F. Número de Plântulas : Apenas 3 plântulas foram encontradas.

G. Tipo de Germinação : Não foi possível identificá-lo devido às deformações apresentadas pelas sementes na região germinativa.

H. Relação Biótica : Na área principal de nosso estudo, campina do km 62, esta espécie tem como hospedeiro específico *Hirtella*



*racemosa* Lam. var. *racemosa*. O mesmo foi observado por Braga & Braga (1975).

- I. Área de Estudo: Esta espécie ocorre apenas na campina do km 62.
- J. Dispersão: Grande variedade de pássaros são dispersores desta espécie. Dentre eles destacam-se o *Tachyphonus* sp., "pipira preta", o *Gymnostinops* sp., "japó", e o *Broto-geris* sp., "periquito" da campina. A natureza do fruto e o fato de destacar-se facilmente da semente, constitui uma razão adequada para este tipo de dispersão, que ocorre de duas formas: a) a substância lactífera, que envolve a semente, adere ao bico do agente dispersor, que, ao pousar em outro vegetal, aí esfrega o bico, deixando a semente aderida ao seu caule; b) os frutos são deglutidos pelos agentes e a semente, que é protegida pela substância lactífera, assim permanece até a defeca-

ção do agente no hospedeiro, aderindo em seguida ao caule deste. Ambos os sistemas foram nos relatados por pessoas idôneas.

30. *Phthirusa rufa* (Mat.) Eichl. (Loranthaceae) (Fig. 4 Ft).

A. *M. Macedo* 33 (INPA 49176).

- B. Baga vermelho-escarlate, glabra, lisa, carnosa, cálice persistente; 0,8-1,3 cm de comprimento, 1,4-2,0 cm de diâmetro; pericarpo vermelho-escarlate, glabro, liso; peso fresco: 0,48-0,60 g, peso seco: 0,24-0,30 g. Semente globosa, testa lisa, envolvida por uma substância resinosa amarelo-esverdeada; 0,4-1,0 cm de comprimento; peso fresco: 0,10-0,40 g, peso seco: 0,05-0,20 g.

C. Tabela n.º 49

Grupos de Indiv.	FRUTOS MADUROS				Frutos Atacados	SEMENTES		
	Tamanho (cm)		Peso (g)			Peso (g)		Comp. (cm)
	comp.	diam.	fresco	seco		fresco	seco	
I	1,2	1,8	0,500	0,250	—	0,300	0,180	0,8
II	0,8	1,4	0,480	0,240	—	0,200	0,100	0,4
III	0,9	1,7	0,500	0,250	—	0,100	0,050	0,7
IV	1,0	1,5	0,480	0,240	—	0,200	0,100	0,5
V	1,3	2,0	0,600	0,300	—	0,400	0,200	1,0
$\bar{x}$	1,0	1,6	0,512	0,256	—	0,240	0,126	0,7

- D. Determinação quantitativa dos frutos dispersos: Foi impossível obtermos esta determinação, devido à ausência de frutos nos diferentes níveis de distância da copa do suporte.

E. Testes de Germinação:

- a) *Artificial*: Após ficarem 24 horas em água corrente (com conseqüente obser-

vação), 97% das sementes, em 72 horas, germinaram em ambiente claro e 78%, em ambiente escuro.

- b) *Natural*: Devido à falta de dados para determinação quantitativa dos frutos, não foi possível fazer este teste.

F. Número de Plântulas: Apenas 5 plântulas desta espécie foram encontradas: a 1ª, a

5 metros da planta-mãe; a 2ª, a 3 metros; a 3ª, a 8 metros; a 4ª, a 3 metros e a 5ª, a 7 metros.

- G. Tipo de Germinação : Não conseguimos a germinação em laboratório, devido às deformações apresentadas nos caracteres germinativos da semente o mesmo fenômeno ocorrido com a *Phthirusa micrantha*.
- H. Relação Biótica : Na área principal de nosso estudo, campina do km 62, esta espécie tem como hospedeiro específico a *Ouratea spruceana*. O mesmo foi observado também por Braga & Braga (1975).
- I. Área de Estudo : Esta espécie não só ocorre na campina do km 62, como também nas campinas de terra preta do Cacau Pirera e do rio Cuieiras.
- J. Dispersão : Como ocorre com a *Phthirusa micrantha*, uma grande variedade de pássaros dispersam esta espécie. Dentre eles destacam-se o *Tachyphonus* sp., "pipira", o *Gymnostinops* sp., "japó", e *Brötogeris* sp., "periquito da campina". Apresenta a

mesma constituição morfológica do fruto e da semente da *Phthirusa micrantha*, variando apenas na cor e no tamanho. Tem também o mesmo sistema dispersivo. Estas informações foram dadas por pessoas idôneas.

31. **Protium heptaphyllum** (Aubl.) March (Burseraceae) (Fig. 4 Fu).

A. M. Macedo 8 (INPA 49232)

- B. Cápsula vermelho-vivo quando madura, 1,0-1,3 cm de comprimento, 2,0-2,7 cm de diâmetro, variando de 2-4 sementes por fruto; algumas deiscentes mesmo na árvore, outras caindo inteiras; pericarpo glabro, vermelho-vivo, lustroso, aromático, resinoso; mesocarpo branco, com aroma resinífero, de 2-3 cm de espessura; peso fresco : 1,1-2,3 g, peso seco: 0,50-1,1 g. Semente com testa preta, superfície lustrosa; 0,9-1,2 cm de comprimento; peso fresco: 0,10-0,70 g, peso seco: 0,25-0,40 g.

C. Tabela n.º 50

de Grupos Indiv.	FRUTOS MADUROS					SEMENTES		
	Tamanho (cm)		Peso (g)		Frutos Atacados	Peso (g)		Comp. (cm)
	comp.	diam.	fresco	seco		fresco	seco	
I	1,1	2,2	2,3	1,00	2	0,50 0,50	0,025	1,1
II	1,3	2,2	2,3	1,10	1	0,30 0,30 0,30	0,15 0,15 0,15	1,2
III	1,0	2,0	1,1	0,50	—	0,10 0,10 0,10 0,10	0,05 0,05 0,05 0,05	0,9
IV	1,1	2,7	2,0	1,00	—	0,50 0,50	0,025 0,025	1,2
V	1,2	2,3	2,3	1,10	1	0,70 0,70	0,40 0,40	1,0
$\bar{x}$	1,1	2,2	2,0	0,94	—	0,37	0,10	1,5
Total	—	—	—	—	4	—	—	—



D. Tabela n.º 51

Grupos de Indiv.	NÍVEIS DE DISTÂNCIA DA COPA			Locais de Observação
	Em torno do caule	Mediana Radial à copa	Radial à copa	
I	2	8	3	Área central da Campina
II	5	4	30	
III	8	21	27	
IV	18	28	26	Próximo à Campinarana
V	23	25	37	Limite Campina — Campinarana
Total	56	86	123	

## E. Testes de Germinação :

a) *Artificial* : A morfologia da semente exigiu aplicação de três diferentes testes de germinação :

1.º) 100 sementes foram submetidas à germinação em ambiente claro e escuro, num período de quinze dias, e, como resultado, apenas exudaram resina ferrugínea;

2.º) o mesmo número de sementes foi escarificado em período e condições idênticas ao do 1.º teste e não germinaram, e o índice de exudação da resina apresentada foi em maiores proporções;

3.º) as sementes submetidas às mesmas condições dos testes anteriores, durante 24 horas em água corrente foram, agora, observadas durante 90 dias. Os resultados da germinação foram idênticos ao da segunda experiência, isto é, não ocorreu germinação, somente o índice de resina exudada foi menor.

b) *Natural* : Os frutos, em número aproximadamente de 100, contados sob a copa do vegetal, foram observados periodicamente (semanal, quinzenal e mensalmente) em 2.160 horas consecutivas, sendo que 35% das sementes germinaram.

F. Número de Plântulas : 235 plântulas desta espécie vegetal foram encontradas frequentemente associadas com plântulas de *Clusia* aff. *columnaris* Engl., quando próxima à campinarana, ou de *Clusia* cf. *nemorosa* G.F.W. Meyer, na região central da campina.

G. Tipo de Germinação : Fanerocotilar.

H. Relação Biótica : A espécie apresenta um tipo de relação biótica harmônica, pois quando a planta começa a exudar uma resina aromática, um coleóptero (Curculionidae) faz a sua casa em vários locais do caule e se alimenta desta resina. A formiga *Pseudomyrmex* sp., "tapira", cobre a casa construída pelo coleóptero com uma substância arenosa e alimenta-se tanto do pericarpo do fruto, que cai em pequenos fragmentos, como, também, dos frutos caídos ao solo. Este material será um dos componentes básicos da matéria orgânica em decomposição. Ao mesmo tempo, um terceiro agente foi observado, uma abelha, *Trigona* sp., que se alimenta do arilo da semente, ainda na árvore.

I. Área de Estudo : Além de termos encontrado esta espécie na campina do km 62, encontramos-na nas outras campinas observadas, com variações apenas no tamanho dos indivíduos, notadamente, dos frutos. Raramente encontramos este vegetal iso-

lado, freqüentemente está associado a outras espécies, tais como *Pagamea duckei* Standley, *Glycoxylon inophyllum* (Mart. ex Miq.) Ducke e também com vegetais inferiores como Líquens, Musgos e Pteridófitas.

J. Dispersão: Segundo informações obtidas de pessoas idôneas, este fruto serve de alimento aos "tucanos" pequenos, e, "araçaris". Estes pássaros pertencem à família Ramphastidae, gêneros *Ramphastus* sp. e *Pteroglossus* sp., respectivamente.

32. *Psychotria barbiflora* DC. (Rubiaceae)  
(Fig. 4 Fv).

A. *M. Macedo* 26 (INPA 49238)

B. Drupa roxa, arredondada, mais ou menos achatada nas extremidades; 0,3-0,7 de comprimento, 0,6-1,4 cm de diâmetro, variando de 1-2 sementes por fruto, bastante sucosa; peso fresco: 0,20-0,50 g, peso seco: 0,10-0,40 g. Semente marrom-escura, testa dura, estirada, 0,2-0,5 cm de comprimento; peso fresco: 0,10-0,20 g, peso seco: 0,05-1,0 g.

C. Tabela n.º 52

Grupos de Indiv.	FRUTOS MADUROS					SEMENTES		
	Tamanho (cm)		Peso (g)		Frutos Atacados	Peso (g)		Comp. (cm)
	comp.	diam.	fresco	seco		fresco	seco	
I	0,3	0,6	0,30	0,15	—	0,10 0,10	0,05 0,05	0,02
II	0,3	0,6	0,20	0,10	—	0,10 0,10	0,05 0,05	0,2
III	0,5	1,0	0,30	0,20	—	0,15 0,15	0,07	0,3
IV	0,4	0,8	0,40	0,20	—	0,15 0,15	0,08	0,2
V	0,7	1,4	0,50	0,40	—	0,20 0,20	0,10 0,10	0,5
$\bar{x}$	0,4	0,8	0,34	0,27	—	0,14	0,07	0,2

D. Tabela n.º 53

Grupos de Indiv.	NÍVEIS DE DISTÂNCIA DA COPA			Locais de Observação
	Em torno do caule	Mediana Radial à copa	Radial à copa	
I	2	5	2	Próximo à Campinarana
II	—	2	4	
III	3	4	7	
IV	1	3	8	Limite Campina — Campinarana
V	—	7	5	
Total	6	21	26	



- E. Testes de Germinação :
- Artificial* : Após 96 horas, 92% das sementes apresentaram caracteres germinativos em ambiente claro e escuro.
  - Natural* : Em 1.560 horas (65 dias) de observações, foram encontrados caracteres germinativos em 95% das sementes.
- F. Número de Plântulas : Devido à época de frutificação, não nos foi possível determinar o número de plântulas.
- G. Tipo de Germinação : Fanerocotilar.
- H. Relação Biótica : Esta espécie serve de alimentação às formigas, que são atraídas pelas substâncias adocicadas. Foi notada freqüentemente a presença de *Pseudomyrmex* sp., "tapira".
- I. Área de Estudo : Esta espécie foi encontrada na campina do km 62.
- J. Dispersão : Durante nossas observações

na área, foram capturados três pássaros: o *Tanagra* sp., "sanhaçu pardo", o *Tachyphonus* sp. "pipira preta", e o *Cotinga* sp., "anambé azul". Examinamos suas fezes e encontramos não só sementes desta espécie como fragmentos da drupa e o suco azul nodoso, que a caracteriza.

33. **Sandemanina hoehnei** (Cogn.) Wurdack (Melastomaceae) (Fig. 4 Fx).

- A. *M. Macedo* 7 (INPA 49275)
- B. Drupa marrom, pilosa, sucosa; 0,3-0,5 cm de comprimento, 0,5-0,8 cm de diâmetro; pericarpo piloso, com estrias longitudinais, marrons; mesocarpo sucoso, não aromático; peso fresco: 0,10-0,20 g, peso seco: 0,05-0,10 g. Semente triangular, testa lisa, brilhante, amarelo-castanho; 0,1-0,3 cm de comprimento; peso fresco: 0,05-0,10 g, peso seco: 0,025-0,05 g.

C. Tabela n.º 54

Grupos de Indiv.	FRUTOS MADUROS					SEMENTES		
	Tamanho (cm)		Peso (g)		Frutos Atacados	Peso (g)		Comp. (cm)
	comp.	diam.	fresco	seco		fresco	seco	
I	0,4	0,7	0,10	0,05	—	0,06	0,030	0,2
II	0,5	0,8	0,20	0,10	—	0,10	0,050	0,3
III	0,3	0,5	0,10	0,05	—	0,05	0,025	0,1
IV	0,4	0,7	0,20	0,10	—	0,10	0,050	0,2
V	0,5	0,8	0,20	0,10	—	0,10	0,050	0,3
$\bar{x}$	0,4	0,7	0,16	0,08	—	0,08	0,042	0,2

D. Tabela n.º 55

Grupos de Indiv.	NIVEIS DE DISTANCIA DA COPA				Locais de Observação
	Em torno do caule	Mediana Radial à copa	Radial à copa	Fora da copa	
I	—	5	17	—	Área central da Campina
II	2	22	32	10	
III	13	12	28	22	
IV	4	51	15	17	
V	—	7	—	—	
$\bar{x}$	19	97	92	47	



Figura 4. F. — Tipos de frutos, sementes e germinação das espécies ornitocóricas: m. *Myrcia servata*: 1 — fruto, 2 — semente; n. *Ouratea spruceana*: 1 — fruto, 2 — semente; o. *Pagamea duckei*: 1 — fruto, 2 — semente; p. *Palicourea nitidella*: 1 — fruto, 2 — semente; q. *Palicourea* sp.: 1 — fruto, 2 semente; r. *Passiflora faroana*: 1 — fruto, 2 — semente; s. *Phthirusa micrantha*; t. *Phthirusa rufa*: 1 — fruto, 2 — semente; u. *Prostium heptaphyllum*; v. *Psychotria barbiflora*: 1 — fruto, 2 — semente; x. *Sandemania hochnei*: 1 — fruto, 2 — sementes.



#### E. Testes de Germinação :

- a) *Artificial* : Após 96 horas, em 94% das sementes, apareceram os caracteres germinativos em ambiente claro e em 70%, em ambiente escuro.
- b) *Natural* : Em 2.160 horas (90 dias), os frutos em observação apresentaram um total de 56% de germinação.

F. Número de Plântulas : O número de plântulas encontradas chegou a um total de 77%, sendo 15% sob a copa e 62% num raio de 2-8 metros da planta-mãe, ou seja nas diversas ilhas, que estão localizadas na área central da campina, num total de 35.

G. Tipo de Germinação : Fanerocotilar.

H. Relação Biótica : A espécie é visitada frequentemente por formigas, dentre estas *Pheidole* sp.

I. Área de Estudo : Esta espécie ocorre em todas as campinas observadas.

J. Dispersão : É feita por pássaros de pequeno porte, dentre eles o *Tanagra* sp., "sanhauçu", o *Tachyphonus* sp., "pipira preta", e o *Turdus* sp. "sabiá".

#### 6. GRUPO PRIMATOCÓRICO

Segundo Huber (1910), os macacos formam um grupo de animais de grande importância como distribuidores de sementes de árvores tropicais e são os principais ou, talvez, os exclusivos propagadores das plantas, cujos frutos têm sementes cobertas de polpa doce dentro de um pericarpo não muito duro, mas bastante resistentes para poderem ser apenas aberto com certo esforço manual.

Ridley (1930) considera os macacos também como agentes dispersores, e comenta que os frutos preferidos por estes animais não são deiscentes.

A observação das plantas que fazem parte deste grupo, vem corroborar as afirmações destes autores: — *Annona nitida* e *Talisia cesarina* são indeiscentes; a primeira tem o mesocarpo adocicado e a segunda, o mesocarpo ácido, mas difícil de se destacar das sementes

Estas características, aliadas à mensuração, peso (semente e fruto), determinação quantitativa de frutos em níveis de distância da copa e posição do fruto no indivíduo, estão intimamente ligadas a esta forma de dispersão.

A visita dos dispersores aos indivíduos observados se dá até as 6:30 horas e a partir das 17:00 horas, conforme tivemos oportunidade de constatar.

Estas espécies vegetais, quando não são dispersadas por estes agentes, como acontece na área central da campina, propagam-se pela queda dos frutos ao solo, como acontece frequentemente com *Talisia cesarina*. Em *Annona nitida*, os frutos são atacados por um coleóptero (Curculionidae) e pela formiga *Pseudomyrmex* sp.

#### 34. *Annona nitida* Mart. (Annonaceae) (Fig. 5 Ga).

A. *M. Macedo 20* (INPA 49235)

B. Esquizocarpo amarelo-avermelhado, cálice persistente, variando de 10-36 sementes por fruto; 1,90-4,00 cm de comprimento, 3,0-8,0 cm de diâmetro; peso fresco: 4,0-8,0 g, peso seco: 2,0-5,0 g; pericarpo amarelo-avermelhado, mais ou menos rugoso, muricado, mesocarpo branco, fibroso, não aromático, adocicado. Semente com testa marrom-acastanhada, lisa, brilhosa; carúncula amarelada, sucosa no ápice; 0,9-1,00 cm de comprimento; peso fresco: 0,50-2,0 g, peso seco: 0,25-1,0 g.

C. Tabela n.º 56

Grupos de Indiv.	FRUTOS MADUROS					SEMENTES		
	Tamanho (cm)		Peso (g)		Frutos Atacados	Peso (g)		Comp. (cm)
	comp.	diam.	fresco	seco		fresco	seco	
I	4,00	8,0	8,0	5,0	—	2,0	1,00	1,00
II	4,00	7,5	6,0	4,0	2	2,0	1,00	1,00
III	1,90	4,0	4,0	2,0	1	1,0	0,50	1,00
IV	2,00	5,0	5,0	3,0	1	0,5	0,25	0,90
V	2,50	3,0	5,0	3,0	2	<b>1,0</b>	0,50	0,95
$\bar{x}$	2,88	5,5	5,6	—	1,3	3,4	0,65	0,77
Total	—	—	—	—	6	—	—	—

D. Tabela n.º 57

Grupos de Indiv.	NÍVEIS DE DISTÂNCIAS DA COPA			Locais de Observação
	Em torno do caule	Mediana Radial à copa	Radial à copa	
I	1	—	—	Próximo à Campinarana
II	1	—	—	
III	2	—	—	Limite Campina — Campinarana
IV	—	—	—	Próximo à Campinarana
V	1	—	—	
Total	5	—	—	

## E. Testes de Germinação :

a) *Artificial* : Utilizamos um total de 100 sementes, das quais 50 foram escarificadas. Para as outras 50, utilizamos o método comum. Todas as sementes, em ambos os métodos, foram observadas num período de 360 horas (15 dias), tanto em ambiente claro como escuro.

Apenas as escarificadas apresentaram um índice de germinação de 27%, nas outras o índice foi de 10%.

b) *Natural* : Apenas 2% dos frutos observados sob a copa durante 2.160 horas, apresentam poder germinativo.

F. Número de Plântulas : Apenas 5 plântulas foram encontradas.



G. Tipo de Germinação: Fanerocotilar.

H. Relação Biótica: As características do fruto desta espécie apresentadas por Huber (1910) foram ideais na área de observação não só no que se refere à alimentação de larvas de Curculionidae, como também da formiga *Pseudomyrmex* sp. Isto se observa desde a época da floração desta espécie, em que é polinizada por este coleóptero. Este inseto, possivelmente, desova em alguns frutos no início da maturação.

Encontramos três frutos danificados por este coleóptero, que logo são decompostos após o amadurecimento ainda na árvore, caindo posteriormente ao solo. Já *Pseudomyrmex* sp. constrói sua casa no fruto, também na época do amadurecimento, e passa a se alimentar do pericarpo adocicado, que facilita o desprendimento das sementes. 1 — Enquanto se processa este ataque, apenas a carúncula das sementes cai ao solo; 2 — Já nos outros indivíduos, localizados na área central da campina, todos os frutos amadurecem e permanecem na arvoreta até secarem (numa produção mais reduzida), caindo pos-

teriormente para fazer parte da matéria orgânica. Apenas 17% destes frutos germinam. Em ambos os casos, aqueles fragmentos caídos ao solo e que não atingem a fase germinativa, passam a fazer parte da matéria orgânica.

I. Dispersão: Dentre os macacos dispersores desta espécie, conseguimos identificar o *Saguineos* sp., que freqüentemente visitava o indivíduo n.º III no horário de 6 às 6:30 horas.

35. *Talisia cesarina* (Benth.) Radlk. (Sapindaceae) (Fig. 5 (Gb)).

A. M. Macedo 3 (INPA 48493)

B. Drupa oval amarelo-creme, variando de 1-2 sementes; 0,9-1,30 cm de comprimento, 1,80-2,50 cm de diâmetro; pericarpo amarelo-creme, espesso, glabro, rígido e semi-rugoso; mesocarpo incolor, ácido, não aromático, difícil de se destacar da semente; peso fresco: 2,0-4,0 g, peso seco: 1,00-3,2 g. Semente amarela, testa dura, fibrosa, 0,27-1,0 cm; peso fresco: 1,00-1,80 g, peso seco: 0,50-1,00 g.

C. Tabela n.º 58

Grupos de Indiv.	FRUTOS MADUROS					SEMENTES		
	Tamanho (cm)		Peso (g)		Frutos Atacados	Peso (g)		Comp. (cm)
	comp.	diam.	fresco	seco		fresco	seco	
I	1,00	2,00	3,0	1,2	—	1,20 1,10	0,60 0,50	0,3 0,2
II	1,26	2,50	4,0	2,0	—	1,20 1,30	0,60 0,70	1,0
III	1,30	2,00	3,0	2,2	—	1,20 1,80	0,50 0,80	1,0
IV	1,20	2,50	4,0	2,0	—	1,80 1,30	1,00 0,60	1,0
V	0,90	1,80	2,0	1,0	—	1,20 1,00	0,60 0,50	0,7
$\bar{x}$	1,13	2,16	3,2	1,6	—	1,31	0,64	0,9

D. Tabela n.º 59

Grupos de Indiv.	NÍVEIS DE DISTÂNCIAS DA COPA				Locais de Observação
	Em torno do caule	Mediana Radial à copa	Radial à copa	Fora da copa	
I	3	2	2	1	Limite Campina — Campinarana
II	2	1	1	3	Próximo à Campinarana
III	5	3	5	6	Área central da Campina
IV	—	3	2	4	Próximo à Campinarana
V	4	6	6	5	Área central da Campina
Total	14	15	16	19	

## E. Testes de Germinação :

- a) *Artificial* : Escarificamos 100 sementes e, em 120 horas (5 dias), 85% destas sementes apresentaram caracteres germinativos em ambiente claro e 72%, em ambiente escuro.
- b) *Natural* : Após 2.160 horas (90 dias), os frutos deixados sob a copa, em observação, apresentaram características germinativas em 37%.

F. Número de Plântulas : Foram encontradas 36 plântulas.

G. Tipo de Germinação : Criptocotilar.

H. Relação Biótica : Notamos a ocorrência de 23% de larvas de uma espécie indeterminada de coleóptero. Também, a formiga *Monomorium* sp., que se alimenta do mesocarpo do fruto, visitou freqüentemente a árvore.

I. Área de Estudo : Observamos esta espécie apenas na área da campina do km 62.

J. Dispersão : *Annona nitida* é dispersada pelo macaco *Saguineos* sp., constatada através de sua visita à árvore no horário de 5:30 às 6:00 horas.

## 7. GRUPO QUIROPTEROCÓRICO

Huber (1910), em suas observações, afirma que os morcegos se encarregam da disseminação não só das árvores frutíferas, como também de outras espécies, cujo pericarpo não agrada ao paladar. Também observa que estes animais são essencialmente aptos para distribuir as sementes ao longe, porque eles, raras vezes, comem a fruta na própria árvore, tendo o costume de levar até frutos pesados para uma outra árvore, provavelmente, para comê-los longe dos competidores.

Ele classificou três categorias de plantas, que são, particularmente, adaptados à disseminação pelos morcegos: 1) As plantas que fornecem frutas drupáceas, principalmente as leguminosas dos gêneros *Dipteryx* e *Andira*, sendo este último chamado de "morcegueiro"; outros gêneros que possuem espécies de caroços duros, como: *Licania*, *Couepia*, *Parinari* (Chrysobalanaceae), *Sacoglottis*, *Vantanea*, *Humiria* (Humiriaceae), *Poraqueiba* (Icacinaeae), etc. 2) As Sapotaceae e, possivelmente, as Annonaceae, que possuem pericarpo doce, mole e sementes relativamente grandes, muito escorregadiças, que facilmente se separam da polpa e caem ao chão. 3) A este último grupo pertencem os frutos doces e moles, com sementes pequenas, que passam pelo tubo digestivo destes animais e são evacuados



com os excrementos, sem perderem a sua facultade germinativa. São estes principalmente pertencentes às Moraceae, gêneros *Cecropia*, *Ficus*, *Bagassa* e, provavelmente, ainda outros.

36. *Humiria balsamifera* St. Hill. var. *floribunda* (Mart.) Cuatr. (Humiriaceae) (Fig. 5 Ha).  
A. M. Macedo 35 (INPA 49276)

B. Drupa alongada, verde-amarelada, 1,00-1,50 cm de comprimento, 0,8-1,0 cm de diâmetro; mesocarpo delgado, esbranquiçado, consistência de massa, não aromático; peso fresco: 0,30-0,80 g, peso seco: 0,10-0,40 g. Semente de testa rugosa, marrom-acastanhada, estrias longitudinais; 0,8-1,0 cm de comprimento; peso fresco: 0,13-0,35 g, peso seco: 0,10-0,17 g.

C. Tabela n.º 60

Grupos de Indiv.	FRUTOS MADUROS					SEMENTES		
	Tamanho (cm)		Peso (g)		Frutos Atacados	Peso (g)		Comp. (cm)
	comp.	diam.	fresco	seco		fresco	seco	
I	1,20	0,9	0,30	0,20	1	0,15	0,10	0,9
II	1,00	0,8	0,30	0,20	—	0,17	0,10	0,8
III	1,40	1,0	0,70	0,30	1	0,30	0,17	1,0
IV	1,50	1,0	0,80	0,40	—	0,35	0,15	1,0
V	1,00	0,8	0,30	0,10	—	0,13	0,10	0,9
$\bar{x}$	1,22	0,9	0,48	0,24	—	0,22	0,12	0,9
Total	—	—	—	—	2	—	—	—

D. Tabela n.º 61

Grupos de Indiv.	NÍVEIS DE DISTANCIA DA COPA				Locais de Observação
	Em torno do caule	Mediana Radial à copa	Radial à copa	Fora da copa	
I	4	7	152	—	Limite Campina — Campinarana
II	—	10	75	—	Próximo à Campina
III	35	18	135	—	Limite Campina — Campinarana
IV	11	42	83	—	Próximo à Campina
V	3	16	101	—	Limite Campina — Campinarana
Total	53	93	546	—	

Pijl (1972) diz que a dispersão feita pelos morcegos ocorre no período noturno. Ridley (1930) afirma que estes animais são muito importantes na dispersão de sementes, pois voam longas distâncias.

Verificamos que *Humiria balsamifera* St. Hil. var. *floribunda* (Mart.) Cuatr., está enquadrada na primeira categoria pela posição do fruto, mensuração, peso, determinação quantitativa aos níveis de distância da copa, assim como pela dispersão noturna de sementes a longas distâncias. Esta espécie ocorre em todas as campinas visitadas.

#### E. Testes de Germinação:

- a) *Artificial*: Das 100 sementes utilizadas, num período de 160 horas (7 dias), houve germinação apenas de 57% tanto em ambiente claro como em ambiente escuro.
- b) *Natural*: Os frutos, observados sob a copa (semanal, quinzenal e mensalmente), durante 720 horas (5 meses), germinaram.

F. Número de Plântulas: Foram encontradas 20 plântulas.

G. Tipo de Germinação: Fanerocotilar.

H. Relação Biótica: Os fragmentos dos frutos, ao caírem, são imediatamente atacados por formigas, tais como *Pheidole* sp., *Monomorium* sp. e *Myrmicinae*.

I. Área de Estudo: Esta espécie não só ocorre na campina do km 62 como nas campinas de terra preta do Cacau Pirera, rio Cuieiras e campina do igarapé do Leão.

J. Dispersão: Conseguimos observar a presença de cinco morcegos, que se alimentavam dos frutos sob a copa do indivíduo número I, constante da Tabela 65. A visita destes morcegos ocorre no período de 19:30 horas às 22:00 horas. Entre estes morcegos, existem aqueles que derrubam os frutos para posterior alimentação e conseqüente dispersão.

Conseguimos capturar dois destes morcegos, que foram identificados como *Artibeus lituratus*. Através da autópsia, encontramos duas sementes no estômago destes indivíduos, comprovando-se, então, o sistema dispersivo desta espécie.

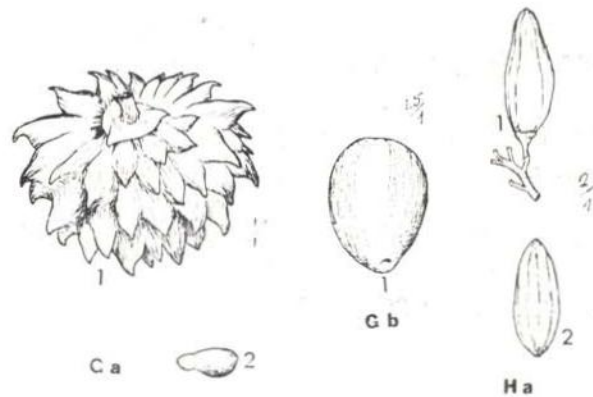


Figura 5. G. Tipos de frutos e sementes das espécies primatocóricas: a. *Annona nitida*: 1 — fruto, 2 — semente; b. *Talisia cesarina*: 1 — fruto. H. Tipos de frutos e sementes da espécie quitopterocórica: a. *Humiria balsamifera* St. Hil. var. *floribunda* (Mart.) Cuatr.: 1 — fruto, 2 — semente.

#### PLANTAS QUE NÃO FRUTIFICARAM DURANTE O PERÍODO DE NOSSO ESTUDO

Como algumas espécies não frutificaram durante o nosso trabalho de campo na campina do km 62, Manaus-Caracarái (BR-174), Reserva Biológica INPA-SUFRAMA, utilizamos material herborizado, cuja morfologia do fruto e peso foram correlacionados com os possíveis dispersores.

Várias das espécies estudadas já foram comentadas por alguns autores como Ducke (1949), que inclui no seu estudo *Macrobium arenarium* como uma espécie disseminada pelo vento, e Huber (1910), que aponta o grupo ornitocórico como o grande responsável pela dispersão de sementes da Amazônia.

Dentre as famílias citadas como dispersadas por este grupo, ele destaca as Melastomaceae, Rubiaceae e outras. As Icacinaceae, como cita aquele autor, constituem fonte alimentícia preferida por morcegos e, conseqüentemente, devem ser dispersadas por estes animais.

Do material existente no herbário do INPA, pudemos analisar a morfologia do fruto e peso seco. Após obtermos estes dados, procuramos compará-los com a parte bibliográfica, relacionando-os com os possíveis dispersores.

Portanto, de acordo com o tipo de fruto e as indicações bibliográficas obtidas, estas



espécies estão classificadas nos seguintes grupos: (Tabela 62).

- 1 — Grupo Autocórico: — *Mandevilla ulei* K. Schum. (Fig. 6 lf).
- 2 — Grupo Anemocórico: — *Macrolobium arenarium* Ducke (Fig. 6 le).
- 3 — Grupo Barocórico: — *Aldina heterophylla* Spr. ex Benth. (Fig. 6 la).

- 4 — Grupo Diszoocórico: — *Gnetum paniculatum* Spruce ex Benth. (Fig. 6 ld)
- 5 — Grupo Ornitocórico: — *Duroia* sp. (Fig. 6 lb), *Manilkara surinamensis* (Miq.) Dubard (Fig. 6 lg) e *Miconia lepidota* DC. (Fig. 6 lh).
- 6 — Grupo Quiroptecórico: — *Emmotum* sp. (Fig. 6 lc).

ESPÉCIES	TIPO DE FRUTO	PESO SECO (g)	DISPERSÃO PROVÁVEL	N.º DE HERB.	OBSERVAÇÃO
<i>Aldina heterophylla</i> Spruce ex. Benth.	Drupa	3,2	Barocórica	6.282	—
<i>Duroia</i> sp.	Baga	2,0	Ornitocórica	14.525	—
<i>Emmotum</i> sp.	Drupa	5,0	Quiropterocórica	47.907	—
<i>Gnetum paniculatum</i> Spruce ex. Benth.	Estróbilo	3,5	Diszoocórica	40.265	—
<i>Macrolobium arenarium</i> Ducke	Legume	3,8	Anemocórica	5.884	—
<i>Mandevilla ulei</i> K. Schum.	Folículo	1,25	Autocórica	13.462	Fruto muito jovem
<i>Manilkara surinamensis</i> (Miq.) Dubard	Drupa	1,0	Ornitocórica	17.558	Fruto muito jovem
<i>Miconia lepidota</i> DC.	Drupa	0,21	Ornitocórica	3.648	—

Tabela n.º 62. Dados referentes às plantas herborizadas não frutificadas durante o nosso trabalho de campo, na campina do km 62 — Manaus-Caracará (BR-174), Reserva Biológica do INPA-SUFRAMA.

#### FRUTOS E SEMENTES ENCONTRADOS NA CAMPINA DO Km 62, MANAUS-CARACARÁ (BR-174), RESERVA BIOLÓGICA DO INPA-SUFRAMA, COM MARCAS DE ROEDORES

Durante o nosso trabalho de campo encontramos espécies de mata de terra firme, conforme demonstra a tabela n.º 63, nas ilhas da campina do km 62, com danificações marcantes de roedores.

Os locais estratégicos em que se encontravam estes frutos tinham condições ótimas para germinação destas espécies. O fato de estes diásporos não apresentarem indícios germinativos, durante nossos estudos, demonstram o alto índice de adaptabilidade das espécies da campina.

	ESPÉCIES	FAMÍLIAS
1	<i>Couepia longipendula</i> Pilg.	Chrysobalanaceae
2	<i>Couepia racemosa</i> Benth.	Chrysobalanaceae
3	<i>Eschweilera</i> sp.	Lecythidaceae
4	Indeterminados	Indeterminados
5	<i>Licania</i> sp.	Chrysobalanaceae

Tabela n.º 63. Espécies de mata de terra firme, cujos frutos e sementes foram encontrados na campina do km 62, (Reserva Biológica do INPA-SUFRAMA) com marcas de roedores.

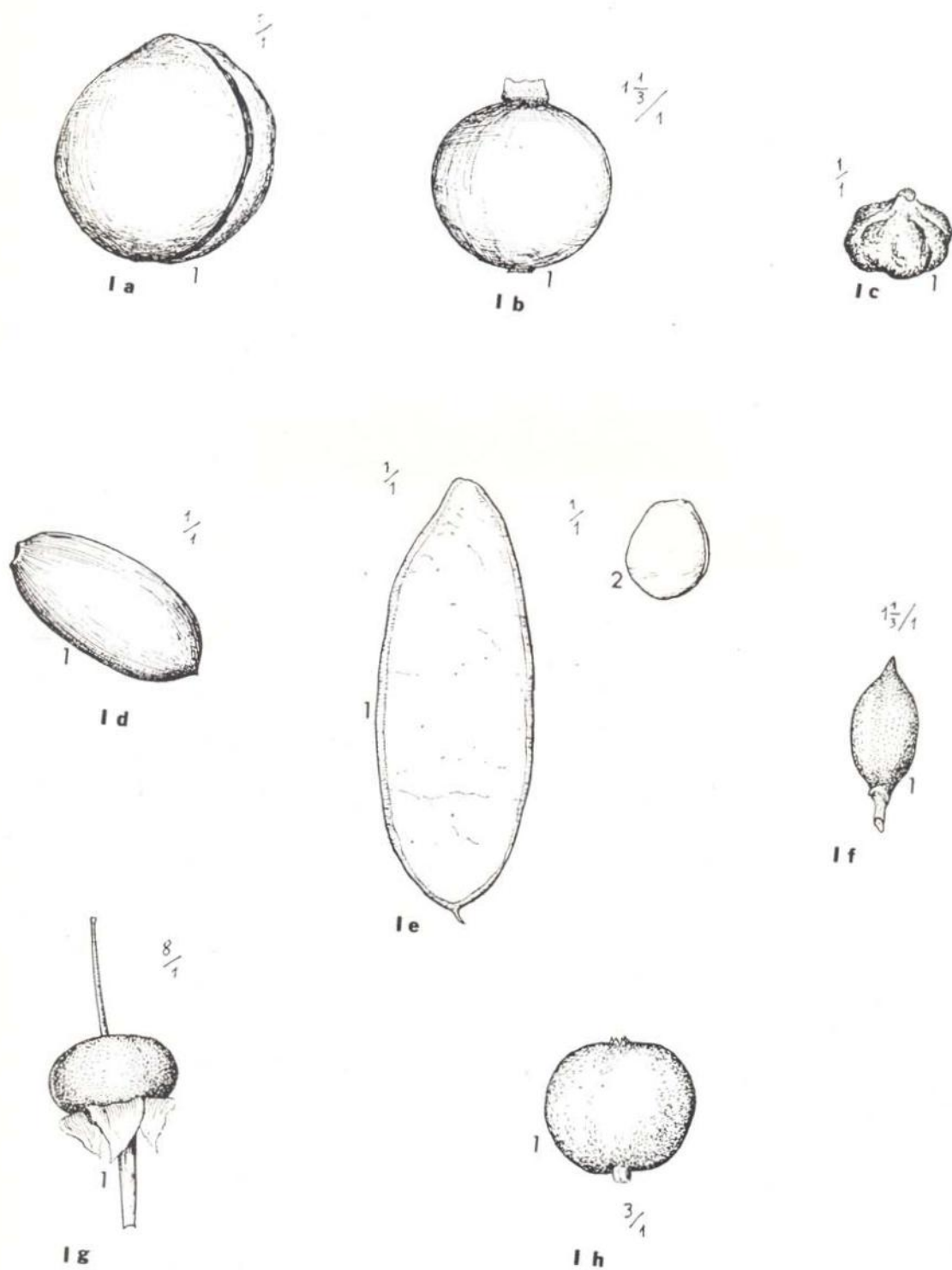


Figura 6. I. Tipos de frutos e sementes das plantas herborizadas: a. *Aldina heterophylla*: 1 — fruto; b. *Duroia* sp.: 1 — fruto; c. *Emmotum* sp.: 1 — fruto; d. *Gnetum paniculatum*: 1 — semente; e. *Macrolobium arenarium*: 1 — fruto, 2 — semente; f. *Mandevilla ulei*: 1 — fruto; g. *Manilkara surinamensis*: 1 — fruto; h. *Miconia lepidota*: 1 — fruto.



## ANÁLISE DOS RESULTADOS

Para que chegássemos a uma conclusão a respeito da dispersão de plantas lenhosas de uma campina amazônica, passamos por duas grandes etapas: em primeiro lugar, realizamos a leitura da bibliografia disponível e, em segundo, fizemos observações diretas e indiretas, que nos possibilitaram tirar novas conclusões.

Desta segunda etapa, vários foram os resultados. A análise da forma do fruto, da cor (predominando sempre os tons vermelhos), da consistência (geralmente sucosa), do sabor (adocicado) e do peso fresco (reduzido em alguns casos: 0,03 g em *Mikania roraimensis*, ou mais elevado em outros: 24,2 g em *Swartzia dollicopoda*), nos indicou os possíveis dispersores. Estes indícios dos dispersores foram, muitas vezes, verificados com a identificação do animal, quer pela observação ou quer pela sua captura para estudo de fezes, nos pássaros, e autópsia, no caso de morcego.

Da determinação quantitativa dos frutos, em diferentes níveis de distância da copa, adveio a análise dos frutos sob e fora da copa. No primeiro caso, isto é, sob a copa, verificamos: o número de frutos; a ação do dispersor, ao deixar marcas para sua possível identificação; a ação dos insetos, ao acelerar o processo de decomposição da biomassa; e as condições ótimas de germinação de sementes em relação à sombra e umidade. Pudemos, também, prever, pelo número de plântulas, a dominância de determinados indivíduos e a conseqüente continuidade da espécie na área (por ex. *Glycoxylon inophyllum* com 471 plântulas).

Fora da copa, todas as observações descritas acima foram possíveis, com exceção da germinação, principalmente na área central da campina, em virtude da falta de umidade e sombra.

Na análise dos locais de observação (do fruto), consideramos muito importante a ação

dos fatores climáticos, tais como temperatura, sombra e umidade. Assim, pudemos verificar que na área central da campina há predominância de indivíduos raquíticos e frutos pequenos. Já no limite campina-campinarana e próximo à campinarana, os indivíduos apresentam-se mais viçosos e os frutos são maiores.

As observações relativas à germinação das espécies (Tabela 65), tanto em testes artificiais como naturais evidenciam que há diferença entre os dois testes. *Annona nitida*, por exemplo, em condições artificiais, gastou 360 horas para a germinação inicial quer em ambiente claro como escuro, com um poder germinativo de 27% e enquanto em condições naturais, o poder germinativo foi de 2%, após 2160 horas. Estes resultados também destacam o tipo de germinação mais freqüente.

No tocante à relação biótica, observamos vários aspectos. Como ilustração, podemos citar o fato de que as formigas aceleram a decomposição da biomassa para manter o equilíbrio ecológico (*Pheidole* sp. em *Eugenia* sp.); um Curculionidae poliniza *Annona nitida* e em seus frutos deposita ovos para desenvolver seu ciclo evolutivo. Por outro lado, a abelha *Trigona* sp., ao alimentar-se do arilo da semente de *Protium heptaphyllum*, facilita a sua germinação.

O estudo comparativo das várias áreas, tendo por base a campina do km 62, comprovou o sistema dispersivo existente nas campinas; a germinação por sementes opõe-se à regeneração por brotamento vegetativo, alternativa colocada por Anderson *et al.* (1975), e aos aspectos coloniais citados por Braga & Braga (1975). Além disso, o estudo veio comprovar a transição da vegetação destas campinas.

As espécies da campina do km 62 são, na maioria ornitocóricas, conforme se pode ver na tabela 64 e gráfico 1. Isto porque, das 42 espécies estabelecidas não só na área prin-

cipal de estudo mas também nas outras, 22 são comprovadamente pertencentes a este grupo, além de mais 3, possivelmente assim dispersas, segundo conclusão a que chegamos pelo estudo da morfologia dos frutos de material herborizado.

As espécies ornitocóricas mais representativas, em número de indivíduos, na área principal de estudo são: *Sandemania hoehnei*, *Matayba opaca*, *Ouratea spruceana*, *Eugenia* sp. e *Glycoxylon inophyllum*.

Os grupos anemocórico, autocórico, barocórico, diszoocórico, primatocórico e quiroptecórico são representados por um número menor de espécies, demonstrando, assim, que a ação dispersiva do vento e dos outros animais, que freqüentam ou habitam aquela área, é menor.

As outras campinas estudadas apresentam aspectos gerais diferentes, mas o mesmo sistema dispersivo. Na campina do igarapé do Leão, km 30, Manaus-Caracará (BR-174), já quase toda devastada, apesar de ter sido utilizada por Takeuchi (1960) e Aubréville (1961) em seus estudos, há pouca ação dispersiva pelo baixo poder de frutificação e número reduzido de indivíduos. Na campina de terra preta do Cacau Pirera, com maior incidência de frutificação e, conseqüentemente, maior número de indivíduos, há maior poder dispersivo.

A campina do rio Cuieiras, por sua vez, tem condições menores de dispersão que as campinas do km 62 e do Cacau Pirera.

Várias espécies são responsáveis pelo estabelecimento inicial do povoamento da cam-

pina. Dentre elas, a mais importante é a *Sandemania hoehnei* com tendência não associativa, conforme observações de Braga & Braga (1975) na campina do km 62. Apresenta o mesmo comportamento não associativo nas outras campinas.

Já *Matayba opaca*, *Ouratea spruceana*, *Conomorpha* cf. *grandiflora*, também responsáveis pelo povoamento, apresentam tendência associativa, com variações de germinação, número de plântulas e número de espécies dependentes do poder dispersivo destas espécies.

Ainda, responsáveis pelo povoamento da campina existem, entre outras, *Annona nitida* e a *Talisia cesarina*, que mostram o grau de transição desta vegetação. Elas ocorrem, em sua maioria, próxima à campinarana, já circundada pela mata de terra firme.

As espécies características da campina, como *Glycoxylon inophyllum* e *Clusia* cf. *nemorosa*, são encontradas também na campinarana e na mata de terra firme, as quais demonstram a transição destas espécies através da dispersão.

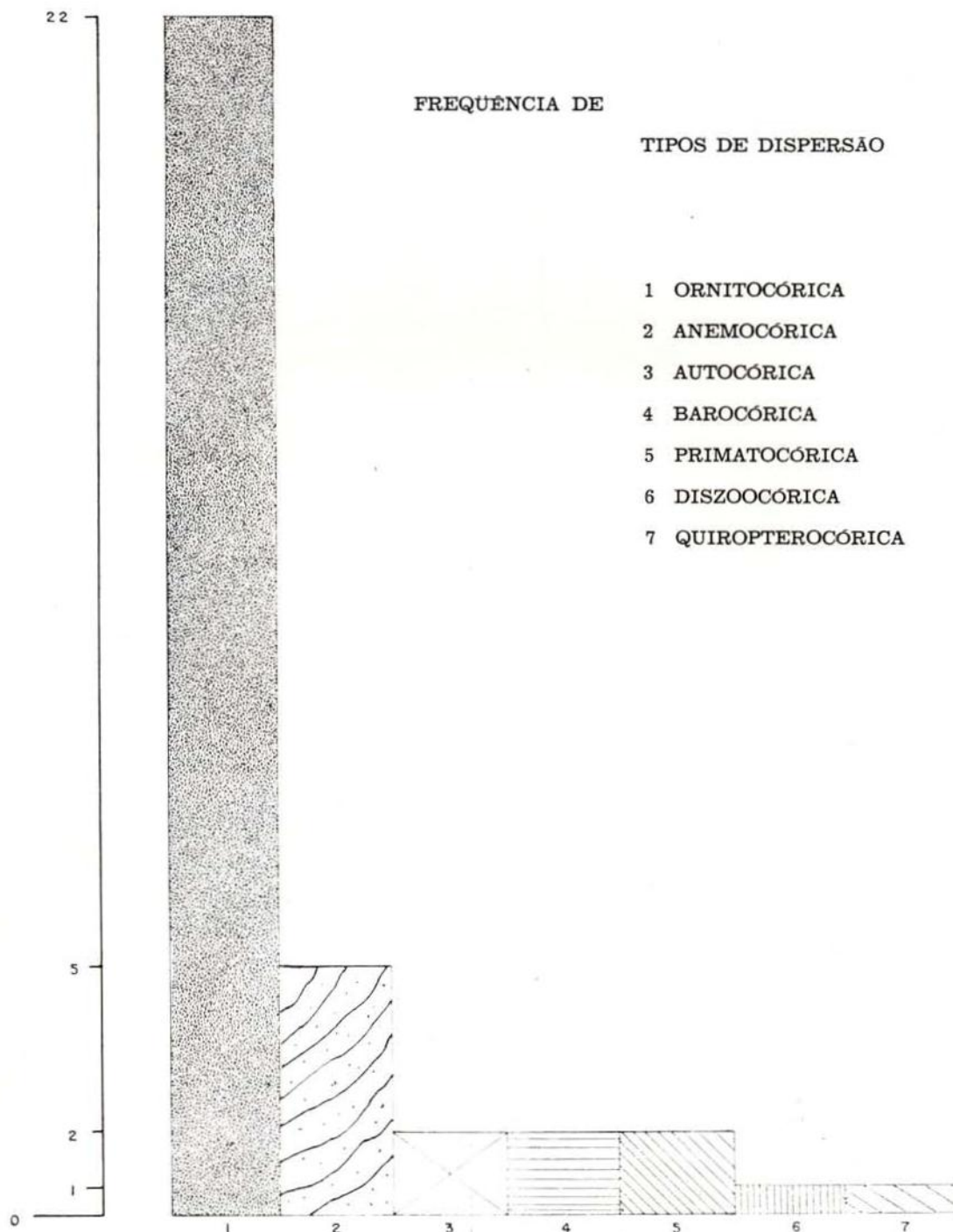
Diferentemente, espécies da mata de terra firme não são normalmente, encontradas na campina. Assim, diásporos, comprovadamente, de espécies da mata de terra firme, como *Couepia longipendula* Pilg., *Couepia racemosa* Benth, *Licania* sp. e indeterminados, foram, ocasionalmente, encontrados na campina do km 62, apresentando marcas de roedores, sem sinal algum de germinação. Este contraste vem demonstrar, portanto, a grande adaptabilidade das espécies da campina.



Quiropterocórica	Frimatocórica	Ornitocórica	Mirmecocórica	Diszocórica	Barocórica	Autocórica	Anemocórica	
	+							
		+						<i>Annona nitida</i>
								<i>Anthurium</i> sp.
							+	<i>Borreria capitata</i> var. <i>tenella</i>
		+						<i>Clusia</i> aff. <i>columnaris</i>
		+						<i>Clusia</i> cf. <i>nemorosa</i>
			+					<i>Codonanthe</i> sp.
			+					<i>Codonanthopsis aggregata</i>
		+						<i>Conomorpha</i> cf. <i>grandiflora</i>
		+						<i>Doliocarpus spraguei</i>
		+						<i>Erythroxylum</i> sp.
		+						<i>Eugenia</i> sp.
				+				<i>Eugenia patrisii</i>
		+						<i>Glycoxylon inophyllum</i>
							+	<i>Heteropterys</i> aff. <i>acutifolia</i>
		+						<i>Hirtella racemosa</i> Lam. var. <i>racemosa</i>
+								<i>Humiria balsamifera</i> St. Hil. var. <i>floribunda</i>
						+		<i>Mabea occidentalis</i>
		+						<i>Matayba opaca</i>
							+	<i>Mikania roraimensis</i>
		+						<i>Mouriri nervosa</i>
		+						<i>Myrcia servata</i>
					+			<i>Ormosia costulata</i>
		+						<i>Ouratea spruceana</i>
		+						<i>Pagamea duckei</i>
		+						<i>Palicourea nitidella</i>
		+						<i>Palicourea</i> sp.
		+						<i>Passiflora faroana</i>
		+						<i>Phthirusa rufa</i>
		+						<i>Phthirusa micrantha</i>
		+						<i>Protium heptaphyllum</i>
		+						<i>Psychotria barbiflora</i>
							+	<i>Qualea retusa</i>
								<i>Sandemaniania hoehnei</i>
					+			<i>Swartzia dolycopoda</i>
	+					+		<i>Tabernaemontana rupicola</i>
								<i>Talisia cesariana</i>
							+	<i>Vernonia grisea</i>

Tabela n.º 64. Diferentes tipos de Dispersão de Plantas da Campina do km 62, Manaus-Caracarái (BR-174) — Reserva Biológica — INPA.

GRÁFICO 1







## CONCLUSÃO

Neste estudo tratamos da área, espécies vegetais e animais, assim como do meio ambiente e fatores envolvidos no fenômeno da dispersão.

O sistema dispersivo, apresentando semelhanças e variações de uma campina para outra, tem grande significância para a evolução dessas vegetações. O diásporo, que é trazido de outra área, não se adapta às novas condições mesológicas.

Conforme foi verificado, as campinas são distantes umas das outras, mas o sistema dispersivo é idêntico em todas e está relacionado com o vento ou com animais, que procuram na campina alimentação ou refúgio. Estes animais são, em sua maioria, pássaros, que constituem, como já citamos, os maiores dispersores. Na área estudada, conseqüentemente, estes animais são de vários portes, podendo voar a diferentes distâncias, o que pode permitir, por certo, a dispersão de espécies vegetais de uma campina para outra.

Esta dispersão pode ser ocasional, quando o pássaro leva a semente mecanicamente (bico, penas ou pés) ou endozoocoricamente.

Pelos resultados aqui obtidos neste ecossistema, admitimos que este mesmo tipo de estudo possa se estender a outros tipos de vegetação dos trópicos, principalmente, amazônicos.

## S U M M A R Y

In Amazonia, the dispersal of diaspores of species is of great interest, as it gives an explanation for the occurrence and propagation of various species in the different phytogeographic areas. Therefore, we made a special study of the seed dispersed phanerogamic plants of an amazonian campina.

On the campina at km 62 of the Manaus-Caracaraí Road (BR-174), Reserva Biológica do INPA, kinds of dispersal were found: Anemochory, Autochory, Barochory, Diszoochory, Ornithochory, Primatochory and Chiropterochory.

These dispersal types were established through field observations, taxonomic description of fruits, weighing and measuring both dry and fresh fruits, a quantitative study of the fruits at different levels of the tree, germination tests both in the field and in the laboratory, type of germination, number of seedlings and the relation between the biota and the study area.

It became clear by comparing the principal study area (km 62) with other campinas, both in the initial and subsequent stages of establishment, that the distribution of the plants of these amazonian campinas is effected by seed dispersal and not by vegetative means.

Campinas have effective dispersal mechanisms because, although the campinas of Amazonia are isolated islands of vegetation, the same species occur in each campina. This distribution pattern is also closely related to the kinds of animals which live in these ecosystems.



## BIBLIOGRAFIA CITADA

- ANDERSON, A.B.; FRANCE, G.T. & ALBUQUERQUE, B.W.  
1975 — A vegetação lenhosa da Campina da Reserva Biológica INPA-SUFRAMA (Manaus-Caracará, km 62), *Acta Amazonica*, Manaus, 5(3) : 225-246.
- AEBRÉVILLE, A.  
1961 — *Etude Ecologique des Principales Formations Vegetales du Brasil*. Seine France, 268 p.
- BRAGA, M.M.N. & BRAGA, P.I.S.  
1975 — Estudos Ecológicos da Campina da Reserva Biológica INPA-SUFRAMA (Manaus-Caracará, km 62), *Acta Amazonica*, Manaus, 5(3) : 247-260.
- DUCKE, A.  
1949 — Árvores Amazônicas e sua propagação. *Bol. Mus. Par. Emílio Goeldi*, 10 : 81-92
- DUCKE, A. & BLACK, G.A.  
1954 — Notas sobre a fitogeografia da Amazônia Brasileira. *Bol. Tec. IPEAN*, 29 : 62 p.
- DUKE, J.A.  
1969 — On Tropical Tree Seedlings. I. Seeds, Seedlings, Systems, and Systematics. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 56(2):125-161.
- FALESI, I.C., ET AL.  
1969 — Os solos da área Manaus-Itacoatiara. Equipe de solos do Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Norte (IPEAN), 116 p.
- GOELDI, E.A.  
1894 — *Aves do Brasil*. Rio de Janeiro, Liv. Clássica, 664 p.  
1900 — *Album das Aves do Amazonas*. Rio de Janeiro, Liv. Clássica, 2 v.
- HUBER, J.  
1910 — *Mattas e madeira amazônicas*. *Bol. Mus. Par. Emílio Goeldi*, 6 : 91-225.
- LABOURIAU, L.G.; VÁLIO, I.P.M. & HERINGER, E.P.  
1964 — Sobre o Sistema Reprodutivo de Plantas dos Cerrados. *An. Acad. Brasil. Ci.*, 36(4) : 451-464.
- LISBOA, P.L.  
1975 — Observações Gerais e revisão bibliográfica sobre as campinas Amazônicas de areia branca. *Acta Amazonica*, Manaus, 5(3) :
- MCATEE, W.L.  
1947 — Distribution of seeds by birds. *Amer. Midl. Natur*, 38 : 214-223.
- MOOJEN, J.  
1952 — *Os roedores do Brasil*. Rio de Janeiro, 191 p.
- PIJL, L. VAN DER  
1955 — Sarcotesta, aril, pulpa and the evolution of the angiosperm fruit. I, II. *Proc. Ned. Acad. West. (C)*, 58 : 307-312.  
1972 — *Principles of Dispersal in Higher Plants*. 2. ed New York, Springer-Verlag.
- PIRES, J.M.  
1957 — Noções sobre ecologia e fitogeografia da Amazônia. *Norte Amazônico*, 3(3) : 37-54.  
1973 — Tipos de vegetação da Amazônia, *Mus. Par. Emílio Goeldi. Publ. Avulsa*. 20 : 179-202.
- RIDLEY, H.N.  
1930 — *The Dispersal of Plants Throughout the World*. L. Reeve, Ashford. 744 p.
- RODRIGUES, W.A.  
1941 — Aspectos fitossociológicos das catingas do rio Negro. *Bol. Mus. Par. Emílio Goeldi. N. S. Botânica*, 15 : 2-4.
- SANTOS, A. DOS & RIBEIRO, M.N.G.  
1975 — Observações climatológicas no Ecossistema Campina Amazônica. *Acta Amazonica*. 5(2).
- SCHAUENSEE, R.M. DE  
1970 — *A Guide to the Birds of South America*. Wynnewood Pennsylvania. Livingston Publishing Co., 470 p.
- SNETHLAGE, E.  
1910 — Sobre a distribuição de Avifauna campestre na Amazônia. *Bol. Mus. Par. Emílio Goeldi*, 6 : 226-235.
- SPRUCE, R.  
1908 — *Notes of botanist on the Amazon and Andes*. London, MacMillan & Co. Ltda. v. 1.
- TAKEUCHI, M.  
1960 — A mata da Campina na região do rio Negro, *Bol. Mus. Par. Emílio Goeldi, N. S. Botânica*, 8 : 2-13.

Tabela n.º 65. Dados sobre a germinação das espécies estudadas.

E S P É C I E	A R T I F I C I A L				N A T U R A L			Observação
	Germinação inicial (hs)		Poder Germinativo (%)		Germinação Inicial (hs)	Poder Germinativo (%)	Tipo de Germinação	
	Claro	Escuro	Claro	Escuro				
<i>Annona nitida</i>	360	360	27	27	2.160	2	Fanerocotilar	—
<i>Anthurium</i> sp.	36	36	97	97	0	0	Criptocotilar	0 = Condições desfavoráveis
<i>Borreria capitata</i> var. <i>tenella</i>	96	96	98	98	0	0	Fanerocotilar	0 = IDEM
<i>Clusia</i> aff. <i>columnaris</i>	72	72	96	92	2.184	92	Fanerocotilar	—
<i>Clusia</i> cf. <i>nemorosa</i>	72	72	98	96	2.160	95	Fanerocotilar	—
<i>Codonanthe</i> sp.	96	96	95	95	0	0	Criptocotilar	0 = Condições desfavoráveis
<i>Codonanthopsis aggregata</i>	96	96	92	92	0	0	Criptocotilar	0 = IDEM
<i>Conomorpha</i> cf. <i>grandiflora</i>	96	96	91	73	0	0	Fanerocotilar	0 = Última coleta
<i>Dolioscarpus spraguei</i>	72	72	87	86	0	0	Fanerocotilar	0 = Condições desfavoráveis
<i>Erythroxylum</i> sp.	96	96	75	45	2.420	15	Fanerocotilar	—
<i>Eugenia</i> sp.	48	48	77	77	2.420	25	Criptocotilar	—
<i>Eugenia patrisii</i>	84	84	87	87	2.880	26	Criptocotilar	—
<i>Glycoxylon inophyllum</i>	48	48	98	97	840	95	Criptocotilar	—
<i>Heteropteris</i> aff. <i>acutifolia</i>	96	96	77	77	0	0	Criptocotilar	0 = Ausência de sementes níveis copa do suporte
<i>Hirtella racemosa</i> Lam. var. <i>racemosa</i>	144	144	75	72	2.160	15	Criptocotilar	—
<i>Humiria balsamifera</i> St. Hil. var. <i>floribunda</i>	168	168	57	57	3.600	29	Fanerocotilar	—
<i>Mabea occidentalis</i>	96	96	63	63	0	0	Criptocotilar	0 = Decorrente tipo dispersão
<i>Matayba opaca</i>	96	96	85	75	840	28	Criptocotilar	—
<i>Mikania roraimensis</i>	72	72	61	55	0	0	Indeterminado	0 = Ausência de sementes níveis copa do suporte
<i>Mouriri nervosa</i>	96	96	88	67	0	0	Fanerocotilar	0 = Penúltima a frutificar
<i>Myrcia servata</i>	72	72	85	82	840	47	Fanerocotilar	—
<i>Ormosia costulata</i>	96	96	70	70	5.040	20	Fanerocotilar	—
<i>Ouratea spruceana</i>	120	120	81	78	0	0	Fanerocotilar	—
<i>Pagamea duckei</i>	72	72	91	87	1.080	61	Fanerocotilar	—
<i>Palicourea nitidella</i>	120	120	87	77	1.440	27	Fanerocotilar	—
<i>Palicourea</i> sp.	132	132	85	74	1.632	24	Fanerocotilar	—
<i>Passiflora faroana</i>	72	72	98	96	0	0	Fanerocotilar	0 = Penúltima a frutificar
<i>Phthirusa rufa</i>	72	72	97	78	0	0	Indeterminado	0 = Ausência de frutos níveis copa do suporte
<i>Phthirusa micrantha</i>	72	72	98	72	0	0	Indeterminado	0 = IDEM
<i>Protium heptaphyllum</i>	0	0	0	0	720	35	Fanerocotilar	0 = Devido resina exudada
<i>Psychotria barbiflora</i>	96	96	92	92	1.560	25	Fanerocotilar	—
<i>Qualea retusa</i>	96	96	81	76	0	0	Indeterminado	0 = Ausência de sementes
<i>Sandemania hoehnei</i>	96	96	94	70	2.160	56	Fanerocotilar	—
<i>Swartzia dollicopoda</i>	120	120	90	72	720	27	Criptocotilar	—
<i>Tabernaemontana rupicola</i>	72	72	95	95	0	0	Fanerocotilar	0 = Uma das últimas coletas
<i>Talisia cesarina</i>	120	120	85	72	2.160	37	Criptocotilar	—
<i>Vernonia grisea</i>	48	48	70	30	0	0	Indeterminado	0 = Condições desfavoráveis