

ECOLOGIA REPRODUTIVA DE *Citharexylum myrianthum* Cham.
(VERBENACEAE) EM MATA CILIAR NO MUNICÍPIO DE BOTUCATU - SP.

WEBER ANTONIO NEVES DO AMARAL

Engenheiro Florestal

Orientador: Prof.Dr.Paulo Yoshio Kageyama

Dissertação apresentada à
Escola Superior de Agricultura
"Luiz de Queiroz", da
Universidade de São Paulo, para
obtenção do título de Mestre em
Ciências - Área de
Concentração: Ciências
Florestais.

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Maio - 1993

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Livros da
Divisão de Biblioteca e Documentação - FCLQ/USP

A483e Amaral, Weber Antonio Neves do
Ecologia reprodutiva de *Citharexylum myrianthum*
Cham. (Verbenaceae) em mata ciliar no município de
Botucatu - SP. Piracicaba, 1993.
218p.

Diss.(Mestre) - ESALQ
Bibliografia.

1. Arvore nativa - Reprodução - Botucatu, SP 2.
Arvore nativa - Semente - Botucatu, SP 3. Ecologia
florestal 4. Mata ciliar - Botucatu, SP I. Escola
Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba

CDD 634.9

"O que nós chamamos de poder do Homem sobre a Natureza vem a ser, na verdade, o poder exercido por alguns homens sobre outros homens, utilizando a natureza como seu instrumento".

Clive S. Lewis

Dedico

À Beatriz que me acompanhou e apoiou
neste momento da minha vida.

Aos meus pais, José Roberto e Maria do
Carmo pelo amor manifestado constantemente.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Paulo Yoshio Kageyama, pela orientação e amizade durante mais de dez anos de convivência.

Ao Professor Dr. João Nakagawa, pelas inúmeras sugestões e discussões durante a realização deste trabalho.

Aos professores doutores Ricardo Ribeiro Rodrigues e Virgílio Maurício Viana, pelas sugestões apresentadas, no exame de qualificação.

Ao engenheiro Florestal Valdemar Roberto Ortega, pelo auxílio na identificação das aves.

À professora Denise Maria Trombert de Oliveira, UNESP, Botucatu, pelo auxílio nos trabalhos sobre organografia da flor e do fruto.

Ao professor Dr. Maurício Dutra Zanotto, pelas sugestões no item sobre Material e Método.

Aos funcionários do Departamento de Agricultura e Melhoramento Vegetal, da Faculdade de Ciências Agronômicas (FCA)-UNESP, Botucatu, pela colaboração nos trabalhos de campo, especialmente os Srs. Milton Marques Silva, Milton Matheus Vieira, bem como os Srs. Aparecido da Silva, Aparecido Manoel da Silva, Antônio Oliveira Camargo, Célio Mariano Ricardo, Casimiro Edson Alves, Valdemir dos Santos e Nelson Marchi.

À Edna Maria Pacheco da Silva, Rubens Roberto de Souza e Vera Lúcia Rossi, funcionários do Departamento de Agricultura e Melhoramento Vegetal da FCA/UNESP, Botucatu, pela valiosa colaboração prestada.

Aos funcionários Paulo Silva, Teresa Mendes da Silva, do Departamento de Agricultura e Melhoramento Vegetal da FCA/UNESP, Botucatu, e a engenheira florestal Cintia Maria de Toledo, pela colaboração nos trabalhos de laboratório, e a Jalmira T. Rossito Pagnozzi, Edna Amaral Leite e Maurílio Antunes de Oliveira, pelo auxílio nos trabalhos em casa de vegetação.

Ao professor Dr. José Santo Goldoni e ao técnico Francisco Rossi, do Departamento de Tecnologia dos Produtos Agropecuários, FCA/UNESP, Botucatu, pelas análises químicas dos frutos.

Ao professor Dr. Angelo Catâneo e Hosana Herrera, pelo auxílio nas análises estatísticas.

Ao professor Edson Seizo Mori, do Departamento de Agricultura e Melhoramento Vegetal, FCA/UNESP, Botucatu, pelo apoio e incentivo na fase final deste trabalho.

Ao professor Dr. Norberto da Silva, pelas interessantes discussões nestes anos de UNESP.

À engenheira agrônoma Beatriz Frias Caruso, pelo grande auxílio durante os momentos mais difíceis.

Aos acadêmicos Ivan André Alvarez e Alecxandra Coelho pelo auxílio na fase final deste trabalho.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa de estudos.

A todas as outras pessoas que contribuíram para a condução deste trabalho e que não foram citadas.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE FIGURAS	xi
LISTA DE TABELAS	xiv
LISTA DE QUARDOS	xxi
RESUMO	xxii
SUMMARY	xxiv
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVO	6
3. REVISÃO DE LITERATURA	7
4. MATERIAL E METODO	32
4.1. Material	32
4.1.1. Local do trabalho	32
4.1.2. História natural de <i>Citharexylum</i> <i>myrianthum</i> Cham	35
4.2. Método	39
4.2.1. Escolha e caracterização das árvores .	39
4.2.2. Observações sobre a fenologia reprodu- tiva	41
4.2.3. Maturação fisiológica dos frutos	42
4.2.3.1. Caracterização das infrutescên-	

cias	42
4.2.3.2.Determinação de maturação fisiológica dos frutos	43
4.2.4.Estudo da dispersão de frutos e pirênios no tempo e no espaço	49
4.2.4.1.Estudo da perda da viabilidade de pirênios no tempo	49
4.2.4.2.Dispersão de frutos e pirênios no espaço	50
4.2.4.2.1.Dispersão de frutos e pirênios próximos à planta mãe	50
4.2.4.2.2.Observações sobre a avifauna	52
4.2.4.2.3.Flutuabilidade de frutos e pirênios ...	54
4.2.5.Avaliação da predação de frutos e pirênios	55
4.2.5.1.Predação pré-dispersão	55
4.2.5.2.Predação no momento da dispersão	56
4.2.6.Estabelecimento de plântulas	57
4.2.6.1.Ecofisiologia da germinação ..	57
4.2.6.2.Emergência de plântulas em casa de vegetação	60
4.2.6.3.Efeito da serapilheira na emer-	

gência de plântulas no campo .	63
5.RESULTADOS	64
5.1.História natural de <i>C.myrianthum</i> Cham	64
5.2.Fenologia da reprodução	64
5.2.1.Morfologia externa da flor	74
5.2.2.Morfologia do fruto	77
5.3.Frutificação	79
5.3.1.Caracterização das infrutescências ...	79
5.3.2.Maturação fisiológica dos frutos	84
5.4.Estudo da dispersão de frutos e pirênios no tempo e no espaço	101
5.4.1.Estudo da perda da viabilidade de pirê- nios no tempo	101
5.4.2.Dispersão de frutos e pirênios no espaço	106
5.4.2.1.Dispersão de frutos e pirênios próximos a planta mãe	106
5.4.2.2.Observações sobre a avifauna .	112
5.4.2.3.Flutuabilidade de frutos e pirê- nios	119
5.5.Predação de frutos e pirênios	125
5.5.1.Predação pré-dispersão	125
5.5.2.Predação no momento da dispersão	128
5.6.Estabelecimento de plântulas	131
5.6.1.Ecofisiologia da germinação	131
5.6.1.1.Experimento 1	131
5.6.1.2.Experimento 2	135

5.6.1.3.Experimento 3	139
5.6.2.Emergência de plântulas em casa de vege- tação	143
5.6.3.Efeito da serapilheira na emergência de plântulas	154
5.7.Considerações finais	160
6.CONCLUSÕES	165
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	169
APENDICE	197

LISTA DE FIGURAS

Figura nº		Página
1	Localização da área de estudo, município de Botucatu, SP	33
2	Toposequência da região local de estudo, Fazenda Edgardia, Botucatu, SP	36
3	Distribuição espacial dos indivíduos de <i>C. myrianthum</i> estudados na Fazenda Edgardia	40
4	Amostra de frutos de diferentes estádios de maturação	46
5	Distribuição das bandejas para coleta de frutos e pirênios, na projeção da copa	51
6	Posição dos cortes aplicados nos pirênios para amostragem do teste de germinação	59
7	Fenologia da reprodução de <i>C. myrianthum</i> , por árvore, de 1990 a 1992	69

8	Fenologia de <i>C. myrianthum</i> nas arvores estudadas, de 1990 a 1992	71
9	Dados meterológicos referentes a julho de 1989 a julho de 1992	73
10	Inflorescência e flor de <i>C. myrianthum</i>	75
11	Morfologia do fruto de <i>C. myrianthum</i>	78
12	Porcentagem de germinação por coleta na maturação, referente aos anos de 1991 a 1992	90
13	Porcentagem de umidade por coleta, nos anos de 1991 e 1992	92
14	Porcentagem de germinação e umidade de frutos e pirênios de diferentes estádios de maturação	96
15	Composição química dos frutos de diferentes estádios de maturação	100
16	Número total de frutos coletados em 1991 e 1992	113

17	Morfologia externa de plântulas de <i>C.myrianthum</i>	145
18	Peso médio de matéria seca (g) dos componentes das plantas estabelecidas a partir de frutos e pirênios	149
19	Efeito da serapilheira e plantas daninhas no estabelecimento de plântulas	155

LISTA DE TABELAS

Tabela nº		Página
1	Características das árvores escolhidas quanto ao diâmetro, a altura do peito (DAP), altura e área da copa	41
2	Características das infrutescências, classificadas em dois grupos, baseados no comprimento.	80
3	Porcentagem de frutos de diferentes estádios de maturação, por coleta, por classe de infrutescências (I e II), em 1992	83
4	Porcentagem de germinação, média por tratamento, das coletas realizadas em 1991	85
5	Maturação fisiológica dos frutos em 1991, por coleta, por característica estudada	88
6	Maturação fisiológica dos frutos em 1992, por coleta, por característica estudada	89

7	Características da maturação fisiológica, dos frutos de diferentes estádios de maturação, considerando a amostra obtida na quarta coleta de 1992	95
8	Composição química dos frutos de diferentes estádios de maturação na amostra desidratada ...	99
9	Resultado do armazenamento no solo de frutos mantidos em sacos de tela plástica por um ano.	102
10	Porcentagem de umidade de frutos armazenados no solo, em sacos de tela plástica, por um ano.	102
11	Número total de frutos e pirênios, coletados após 6 coletas, nas bandejas, distribuídos na projeção das copas das árvores, no ano de 1991	109
12	Número total de frutos e pirênios, coletados após 4 coletas, nas bandejas, distribuídos na projeção das copas das árvores, no ano de 1992	110
13	Número total de frutos colhidos por m ² , por árvore, em 1991 e 1992	111

14	Espécies de aves visitantes das árvores de <i>C. myrianthum</i> em ordem decrescente de frequência.	114
15	Porcentagem de germinação de amostras de fezes, colhidas próximas às árvores estudadas	119
16	Porcentagem de frutos flutuando após imersão em água, por intervalo de tempo	120
17	Grau de injúria pré-dispersão de frutos, por estágio de maturação, na amostra da quarta coleta.....	127
18	Grau de injúria dos frutos e pirênios, coletados nas bandejas, na projeção da copa das árvores	129
19	Ecofisiologia da germinação de pirênios submetidos à diferentes tratamentos de luz, temperatura e umidade do substrato	132
20	Porcentagem de germinação e porcentagem de pirênios com duas plântulas, a partir de frutos armazenados por seis meses, em condições ambientais	137

21	Porcentagem de germinação de pirênios submetidos a cortes do endocarpo	140
22	Porcentagem de emergência de plântulas no campo, por tratamento, por avaliação em 1992	145
23	Porcentagem de germinação por grau de injúria, dos pirênios encontrados nos vasos	146
24	Grau de injúria de frutos e pirênios encontrados nos vasos	148
25	Características das plantas estabelecidas a partir de frutos e pirênios, em casa de vegetação.	150
26	Efeito da serapilheira no estabelecimento de plântulas próximas às plantas mãe	156
27	Dados climáticos - Ano 1990	197
28	Dados climáticos - Ano 1991	198
29	Dados climáticos - Ano 1992	199
30	Porcentagem de germinação por árvore, por tratamento referente às coletas de 1991	201

31	Porcentagem de umidade de pirênios, armazenados por seis meses, no ano de 1991	202
32	Porcentagem de germinação por árvore, por tratamento, referente às coletas de 1992	203
33	Porcentagem de umidade de frutos e pirênios - Ano 1991	204
34	Porcentagem de umidade de frutos e pirênios - Ano 1992	205
35	Média do número de frutos por infrutescência, com as respectivas porcentagens de frutos de diferentes estádios de maturação - 1ª coleta	206
36	Média do número de frutos por infrutescência, com as respectivas porcentagens de frutos de diferentes estádios de maturação - 2ª coleta	206
37	Média do número de frutos por infrutescência, com as respectivas porcentagens de frutos de diferentes estádios de maturação - 3ª coleta	207

38	Média do número de frutos por infrutescência, com as respectivas porcentagens de frutos de diferentes estádios de maturação - 4ª coleta	207
39	Média do número de frutos por infrutescência, com as respectivas porcentagens de frutos de diferentes estádios de maturação - 5ª coleta	208
40	Média do número de frutos por infrutescência, com as respectivas porcentagens de frutos de diferentes estádios de maturação - 6ª coleta	208
41	Média do número de frutos por infrutescência, com as respectivas porcentagens de frutos de diferentes estádios de maturação - 7ª coleta	209
42	Média do número de frutos por infrutescência, com as respectivas porcentagens de frutos de diferentes estádios de maturação - 8ª coleta	209
43	Composição química dos frutos na amostra in natura	210
44	Número de frutos e pirênios coletados nas bandejas, semanalmente - Ano 1991	211

45	Número de frutos e pirênios coletados nas bandejas, semanalmente - Ano 1992	212
46	Porcentagem de umidade de frutos e pirênios, coletados nas bandejas, no ano de 1991	213
47	Porcentagem de umidade de frutos e pirênios, coletados nas bandejas, no ano de 1992	213
48	Grau de injúria de frutos e pirênios coletados nas bandejas - 6ª coleta	214
49	Grau de injúria de frutos e pirênios coletados nas bandejas - 7ª coleta	215
50	Grau de injúria de frutos e pirênios coletados nas bandejas - 8ª coleta	216
51	Grau de injúria de frutos e pirênios coletados nas bandejas - 9ª coleta	217
52	Emergência de plântulas a partir de frutos e pirênios, em casa de vegetação	218

LISTA DE QUADROS

Quadro nº		Página
1	Grupos ecológico, segundo diversos autores ..	14
2	Delineamento estatístico utilizado por característica estudada, durante a maturação fisiológica	47

ECOLOGIA REPRODUTIVA DE *Citharexylum myrianthum* Cham.
(VERBENACEAE) EM MATA CILIAR NO MUNICÍPIO DE BOTUCATU -
SP.

Autor: Weber A. Neves do Amaral

Orientador: Prof.Dr. Paulo Yoshio Kageyama

RESUMO

O presente trabalho fornece informações sobre o processo de ocupação de clareiras grandes e ecossistemas degradados, de áreas úmidas próximas a cursos d'água, pela espécie arbórea *Citharexylum myrianthum* Cham., pau-de-viola, pertencente a família Verbenaceae, no município de Botucatu - SP. (22° 49'S, 48° 23'W e altitude de 577 metros). Foram conduzidos trabalhos com *C.myrianthum* sobre: frutificação; dispersão e predação de frutos e pirênios; ecofisiologia de germinação e estabelecimento de plântulas em condições de casa de vegetação e de campo. As flores de *C.myrianthum* são efêmeras e possuem síndrome de polinização por mariposas. Os frutos possuem dois pirênios, contendo duas sementes cada um. A maturação dos frutos ocorre a partir de dezembro, com a duração de 75 dias aproximadamente. A porcentagem de umidade dos frutos aumenta durante a maturação, de 62% a 71%, enquanto que para os pirênios o teor diminui de 17,4% para 14,2%. Quando maduros os

frutos possuem 64% de germinação, com 47,5% de amido, 5,0% de proteína e 4,2% de matéria graxa. Apesar da elevada infestação de frutos maduros por larvas de *Anastrepha sp.*, a predação da polpa não afetou a germinação das sementes. As espécies *Columba picazuro*, *C. cayannensis* e *Geotrygom violacea* são as aves com maior frequência de visitação e, provavelmente, os mais eficientes agentes bióticos de dispersão dos pirênios, visto que a passagem dos mesmos pelo trato digestivo não ocasionou a redução da germinação. Os pirênios podem ser transportados pela água, pois flutuam. Existe resposta quanto   presenç a da luz para a germinação, mas não houve diferenç a entre as temperaturas de 25 C e 20 -30 C, cujas médias foram superiores a obtida com 35 C. A emergência e as características das plântulas estabelecidas em casa de vegetação não foram afetadas pela remoção ou não da polpa. A retirada da serapilheira e das plantas daninhas aumentou em cinco vezes a porcentagem de estabelecimento das plântulas no campo.

REPRODUCTIVE ECOLOGY OF *Citharexylum myrianthum* Cham.
(VERBENACEAE) EM MATA CILIAR NO MUNICIPIO DE BOTUCATU -
SP.

Author: Weber A. Neves do Amaral

Adviser: Paulo Yoshio Kageyama

SUMMARY

The present research provides information on how *Citharexylum myrianthum* Cham. (Verbenaceae) occupies large gaps and degraded ecosystems of humid areas, near small rivers in Botucatu, SP.. Frutification, dispersion, predation of fruits and pyrenes, ecophysiology of germination, and seedling establishment in greenhouse and in the field, were conducted. Flowers of *C.myrianthum* have low longevity and moth pollination syndrome. Fruits have two pyrenes, each one with two seeds. Fruits maturation start in December and last about 75 days. Fruits moisture increase during maturation process from 62% to 71%, while pyrenes moisture decrease from 17,4% to 14,2%. Ripen fruits have 47,5% of starch, 5,0% of protein, 4,2% of lipid and 64% of germination. In spite of high levels of pulp predation by *Anastrepha sp.* larvae, seed germination was not affected. *Columba*

picazuro, *C.cayannensis* and *Geotrygon violacea* are the birds with the greatest visiting frequencies and probably the most efficient biotic agents of pyrenes dispersion, since seed germination is not affected by gut passage. Due to the floating characteristics of the pyrenes, they can be transported by water flowing. At 35° C, seed germination is lower than at 25° C or 20° - 30° C, however there is no difference between those two temperature treatments. Germination and seedling characteristics under greenhouse conditions are not affected by fruit pulp extraction. Under field conditions, the remotion of litter and weeds increased five times seedling establishment.

1. INTRODUÇÃO

Após a grande mobilização de governos, organizações não governamentais, cientistas, meios de comunicação, etc, nos anos 80 e início dos 90, em relação as questões ligadas a diversidade biológica, verifica-se que ainda estamos longe de oferecer respostas precisas sobre qual a melhor forma de conservá-la.

Dos 1,4 milhão de organismos já descritos do planeta, mais de 10% ocorrem no território brasileiro, percentual que deverá crescer com a progressiva identificação de novas espécies (MITTERMEIER et alii, 1992), sendo que a maior parte destes organismos vivem nas florestas tropicais.

Atualmente estamos assistindo a um dos piores episódios de nossa história recente, com o desmatamento de extensas áreas na Amazônia e com a fragmentação de ecossistemas importantes na região Sul e Sudeste, acarretando perdas irreparáveis à diversidade biológica. Esta é mais uma das consequências do pobre e inadequado uso e manejo não sustentado dos recursos naturais brasileiros.

No Estado de São Paulo, a cobertura florestal nativa ocupa aproximadamente 7% de sua área total (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLANTICA & INPE, 1992), concentrando-se nas encostas acidentadas e de difícil acesso da Serra do Mar.

Segundo LEITÃO FILHO (1982), o Estado de São Paulo apresenta diversas fisionomias florestais, que podem ser agrupadas em três formações principais: mata atlântica, matas do planalto e matas ciliares.

A presença de matas de planalto ou florestas mesófilas semi-decíduas, pode estar associada à ocorrência de cursos de água, onde ocorrem as matas ciliares (LEITÃO FILHO, 1987).

Nas áreas onde há o predomínio de formações florestais, não ocorre a distinção fisionômica entre as formações florestais ao longo dos cursos d'água e as adjacentes, sendo possível a identificação da mata ciliar ou ripária apenas floristicamente (RODRIGUES, 1989).

O processo de substituição da vegetação nativa, especialmente da cobertura florestal, pela expansão: da fronteira agrícola, da pecuária, das malhas urbanas, assim como o desmatamento indiscriminado, acarretaram no interior do Estado de São Paulo, a fragmentação dos ecossistemas florestais, atualmente restritos a pequenas manchas ou fragmentos isolados, aumentando o efeito de

borda e o grau de isolamento entre os fragmentos (VIANA, 1990; VIANA, et alii, 1992).

Além disso, o tamanho reduzido dos fragmentos e as barreiras físicas provocadas pelas vizinhanças (agricultura, pastagem, reflorestamento), dificultam a troca de genes (polen e sementes) entre as populações de diferentes fragmentos, enquanto que dentro dos fragmentos, estas populações são constituídas por um pequeno número de indivíduos, aumentando a probabilidade de cruzamentos entre indivíduos aparentados.

A fragmentação de um determinado habitat é a mais importante ameaça para a diversidade biológica e a causa primária da atual crise de extinção de espécies (WILCOX & MURPHY, 1985). Esse processo também de forma geral tem causado a secundarização das florestas (HARRIS, 1984; VIANA, 1990).

O aumento da área ocupada por florestas secundárias conseqüentemente, tem despertado o interesse nos estudos sobre a dinâmica das florestas e o processo de sucessão secundária.

Dentre os trabalhos realizados, um estudo clássico é o de BUDOWSKI (1965), que dividiu o processo de sucessão secundária nas florestas tropicais, em quatro fases distintas e caracterizou estas fases, que na abordagem de OLDEMAN (1987), correspondem ao componente

temporal das eco-unidades, de acordo com as características das espécies arbóreas que as compõem, a saber: pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias e clímax.

A região de Botucatu, no Estado de São Paulo, não foge à regra, onde os fragmentos de florestas mesófilas semidecíduas, de área reduzida, encontram-se, ora com mata ciliar associada, distantes e isolados uns dos outros (ORTEGA & ENGEL, 1992; AMARAL et alii, 1991).

Muitos destes fragmentos sofreram continuamente pressões antrópicas, agravando o problema e levando o aparecimento de extensas áreas degradadas, vizinhas às florestas secundárias.

Em uma destas áreas degradadas, há a ocorrência de um grande número de indivíduos da espécie arbórea *Citharexylum myrianthum* Cham., que colonizou clareiras grandes de áreas úmidas, na bordadura das florestas mesófilas semidecíduas.

Alguns autores referem-se a esta espécie como sendo uma espécie pioneira (REITZ et alii, 1978; INOUE, 1984; LORENZI, 1992), porém existem algumas dúvidas sobre a inclusão desta espécie entre as pioneiras, pois não existem informações básicas, que confirmem esta classificação, tampouco sobre como ocorre a colonização das áreas degradadas por esta espécie.

Os trabalhos relacionados à história natural, biologia da reprodução, produção e dispersão de sementes, bem como sobre a ecofisiologia da germinação, viabilidade das sementes no solo e estabelecimento de plântulas, conduzidos neste trabalho, podem auxiliar para a compreensão de como ocorre o processo de colonização das clareiras por *C.myrianthum* e para a verificação se esta espécie é realmente uma pioneira.

Citharexylum myrianthum vem, além disso, despertando grande interesse para ser utilizada nos programas de recomposição de matas ciliares na região de Botucatu, sendo inclusive recomendada por TORRES et alii (1992), para plantio em áreas com encharcamento permanente do solo, nas regiões de Campinas e Piracicaba.

Uma vez que as informações sobre a ecologia reprodutiva desta espécie estejam disponíveis, a sua utilização na reabilitação de áreas degradadas úmidas, e recomposição de matas ciliares, pode se tornar uma alternativa importante e viável para os agricultores e empresas interessadas em projetos desta natureza.

2.OBJETIVO

O presente trabalho teve como objetivo fornecer informações que possibilitassem o entendimento de como a espécie arbórea *Citharexylum myrianthum* Cham (pau de viola), pertencente a família Verbenaceae, coloniza clareiras grandes e ecossistemas degradados, de áreas úmidas, próximos a cursos d'água, no município de Botucatu, Estado de São Paulo.

Visando atingir este objetivo, foram conduzidos trabalhos com esta espécie sobre: fenologia da reprodução; maturação fisiológica dos frutos; dispersão e predação de frutos e pirênios, no tempo e espaço; ecofisiologia da germinação; estabelecimento de plântulas em casa de vegetação e no campo. E desta forma, testando-se a hipótese se: *Citharexylum myrianthum* Cham. tem características de espécies pioneiras.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. Áreas úmidas e matas ciliares

Devido ao processo de ocupação e uso inadequado do solo pela agricultura, pecuária, crescimento das malhas urbanas entre outros fatores, observa-se que as formações florestais que ocorriam próximas aos cursos d'água foram sendo paulatinamente substituídas.

As consequências deste processo de substituição da vegetação no Estado de São Paulo, tem trazido inúmeros impactos ambientais (TORRES et alii, 1992), entre eles o assoreamento do leito dos rios, o rebaixamento do lençol freático e o desaparecimento das nascentes e dos brejos.

Apesar do Código Florestal, promulgado em 1965, considerar a necessidade da existência das matas ciliares do ponto de vista legal, como vegetação de preservação permanente (MACHADO, 1989), a obediência à esta lei deixa muito a desejar.

Algumas iniciativas vem sendo tomadas visando a

recuperação das áreas úmidas degradadas (JOLY, 1989; BARBOSA et alii, 1989; NOGUEIRA, 1989; KAGEYAMA et alii, 1989; DEMATTE, 1989; AOKI & SOUZA, 1989; BARBOSA et alii, 1992; SILVA, 1992), porém estas são apenas ações paliativas se não forem eliminadas as causas das elevadas taxas de desmatamento das matas ciliares.

Segundo LEITAO FILHO (1982), a formação florestal que ocorre às margens dos rios é chamada de mata ciliar, diferenciando estas formações das florestas latifoliadas higrófilas, denominadas de matas de brejo.

Porém segundo diversos autores (MANTOVANI, 1989; CATHARINO, 1989; RODRIGUES, 1989; RORIGUES, 1991), o termo mata ciliar é muito abrangente, e não leva em consideração as diferenças encontradas nas formações florestais a beira dos cursos d'água, devido a permanência ou não da água ao longo do ano.

MANTOVANI (1989) apresenta uma revisão ampla sobre as diferentes definições atribuídas às formações florestais que ocorrem à beira dos cursos d'água. A quantidade de água no solo, sua permanência ou não, a topografia do local, características paleobotânicas e da litologia, atuando de forma conjunta, e no tempo, criam, segundo este autor, condições ambientais muito diversas, causando variações estruturais e florísticas nestas formações.

Segundo RODRIGUES (1991), pode-se considerar como floresta ripária, aquela faixa de vegetação sob as interferências diretas da presença da água, durante algum período do ano, sendo que as regiões de interflúvio são ocupadas por floresta. Já as matas de brejo (LEITÃO FILHO, 1982), sofrem a influência permanente da água.

As florestas galerias por outro lado, são as formações florestais ao longo dos cursos d'água, em regiões onde a vegetação de interflúvio não é florestal (CATHARINO, 1989; RODRIGUES, 1991).

Estudos sobre a estrutura florística e fitossociologia de matas ciliares vem sendo conduzidos por inúmeros pesquisadores (GIBBS & LEITÃO FILHO, 1978; BERTONI & MARTINS, 1987; DURIGAN & GARRIDO, 1988; ZIPPARRO & SCHLITTLER, 1992; SOARES-SILVA et alii, 1992; SILVA et alii, 1992).

Porém poucos trabalhos relacionam os resultados obtidos com o processo de formação de clareiras, conseqüentemente com a sucessão secundária e especialmente com o regime de inundação ao qual estão submetidas. Os trabalhos de JOLY (1986), MANTOVANI (1989) e RODRIGUES (1991) neste sentido podem ser considerados como pioneiros ao relacionarem fatores abióticos (presença da água, topografia e solos) como condicionantes da estrutura das matas ciliares.

3.2. O processo de sucessão secundária nas florestas tropicais.

O momento atual de degradação do ambiente que estamos vivendo, nos faz refletir sobre as ações do homem nas últimas décadas, sendo necessário que estas sejam revistas, adotando-se mudanças profundas no atual modelo de desenvolvimento que possuímos. Apesar de todos os trabalhos e esforços de pesquisadores e cientistas, a velocidade do processo de degradação do ambiente é maior que a nossa capacidade de entendê-lo e conhecê-lo, dificultando as ações ligadas a sua conservação e recuperação.

GOMEZ-POMPA et alii (1972), em seu clássico trabalho, concluíram que devido a elevada complexidade de interações existentes nas florestas tropicais úmidas, comparativamente às florestas de clima temperado, há maiores riscos de não sobrevivência nas florestas tropicais de um pequeno número de indivíduos, devido a alta inter-dependência entre as espécies. Além disso, questionam a definição de floresta tropical como um recurso natural renovável.

As florestas tropicais de modo geral possuem grande heterogeneidade ambiental no espaço e no tempo, constituindo-se de um grande mosaico, onde cada pedaço que a forma, possui padrões relativamente discretos, estando relacionados uns com os outros (WHITE & PICKETT, 1985).

Desta forma pode-se considerar que a floresta tropical é um mosaico de unidades relacionadas umas com as outras de forma dinâmica (TORQUEBIAU, 1986).

Procurando entender o funcionamento deste mosaico, que é a floresta tropical, e o processo de sua regeneração natural, definido por sucessão secundária, diversos autores vêm trabalhando e ampliando as discussões sobre o assunto.

Um dos primeiros trabalhos sobre o processo de sucessão secundária em florestas tropicais foi realizado por BUDOWSKI (1965), já apresentado anteriormente.

Segundo OLDEMAN (1987), a sucessão, como conceito geral, é uma sequência de unidades ecológicas ou eco-unidades, mais maduras substituindo unidades jovens, e as unidades de degradação substituindo as maduras, diferindo de uma sequência de espécies dentro de uma unidade ecológica apenas na escala temporal. Porém é o tamanho da eco-unidade que irá determinar a sua sequência ou não. Normalmente eco-unidades pequenas são ocupadas

principalmente pelas árvores suprimidas, e não por novas árvores ou espécies, com ciclos de vida distintos daquelas que ocorriam antes do distúrbio.

A menor eco-unidade é ocasionada pela queda de uma árvore, de acordo com OLDEMAN (1983), recebendo o nome de "chablis", palavra sem tradução literal para o português.

Segundo HALLE et alii (1978), "chablis" não significa apenas a queda de uma árvore e uma abertura do dossel, mas também o resultado do processo de mudanças ocorridas por essa abertura, tanto ao nível do dossel como ao nível do solo, pela deposição de material orgânico.

Atualmente o termo mais utilizado para expressar uma abertura no dossel é clareira (BROKAW, 1985; WHITMORE, 1984; DENSLOW, 1987).

Baseando-se na capacidade de tolerância relativa à sombra, desenvolvida a partir de processos seletivos ligados à dinâmica do aparecimento de clareiras, as espécies, segundo WITHMORE (1978), podem ser distinguidas de acordo com sua dependência em maior ou menor grau, e até mesmo ou independência de abertura do dossel para regeneração.

MARTINEZ-RAMOS (1985) sugeriu também uma classificação abrangente, para caracterização de espécies

arbóreas da floresta tropical, baseada em três grupos ecológicos: espécies pioneiras, espécies nômades e espécies tolerantes. Segundo este autor, as espécies pioneiras, só se regeneram e completam seu ciclo de vida, em áreas abertas e em grandes clareiras, possuindo taxas de crescimento, fotossíntese e respiração mais altas.

Além destes, muitos outros autores classificaram com distintas definições, os grupos ecológicos de espécies, relativos aos diferentes estágios de sucessão, correspondentes aos diferentes ciclos de vida das espécies que compõe cada um dos grupos. Mas a maioria das definições encontradas (vide extensa revisão feita por VIANA, 1989), revela a existência de quatro grupos ecológicos (Quadro 1) .

Quadro 1. Grupos ecológicos, segundo diversos autores*

Estádio inicial de sucessão	
Definição grupo ecológico	Autor
Espécies que demandam luz	Viana, 1989
Pioneiras	Martinez-Ramos, 1985
Especialistas de clareiras grandes	Denslow, 1980
Espécies obrigatórias de clareiras grandes	Bazzaz & Pickett, 1980
Espécies intolerantes à sombra	Hartshon, 1980
Grupo A	Whitmore, 1974
Estádio intermediário de sucessão - Fase I	
Definição grupo ecológico	Autor
Espécies oportunistas de clareiras	Viana, 1989
Nômades	Martinez-Ramos, 1985
Especialistas de clareiras pequenas	Denslow, 1980
Espécies de clareiras pequenas	Bazzaz & Pickett, 1980
Espécies de clareira intolerantes à sombra	Hartshon, 1980
Grupo B	Whitmore, 1974
Estádio intermediário de sucessão - Fase II	
Definição grupo ecológico	Autor
Espécies tolerantes à sombra	Viana, 1989
Nômades	Martinez-Ramos, 1985
Especialistas de clareiras pequenas	Denslow, 1980
Espécies de clareiras pequenas	Bazzaz & Pickett, 1980
Espécies tolerantes à sombra	Hartshon, 1980
Grupo C	Whitmore, 1974
Estádio final de sucessão	
Definição grupo ecológico	Autor
Espécies reprodutoras à sombra	Viana, 1989
Espécies tolerantes	Martinez-Ramos, 1985
Especialistas de dossel	Denslow, 1980
Espécies permanentes de dossel	Bazzaz & Pickett, 1980
Espécies tolerantes à sombra	Hartshon, 1980
Grupo D	Whitmore, 1974

*Extraído e adaptado de VIANA, 1989.

Observando-se o Quadro 1, pode-se concluir que existem diferentes terminologias utilizadas na classificação das espécies em grupos ecológicos, porém um grande número de autores se utilizam das exigências das espécies, principalmente quanto a luz e umidade, para determinar a qual grupo uma determinada espécie pertence.

Uma das maiores dificuldades encontradas nos trabalhos de pesquisa que envolvem o estudo da sucessão secundária é a definição de quais espécies pertencem a um determinado grupo ecológico, pois para tanto necessita-se de conhecimentos sobre a biologia das espécies, características reprodutivas e exigências ecofisiológicas, entre outros.

BROWN & LUGO (1990) concluíram que a adaptação a luz e sua disponibilidade frequente ditam uma progressão de espécies como uma condição de mudança, sendo que o mesmo pode ser verdadeiro para outros fatores ambientais, como umidade e gradiente nutricional.

O grau de contrastes microclimáticos entre o ambiente florestal e áreas abertas, após aberturas do dossel, é tanto maior quanto maior for o tamanho da clareira, causada pela queda de uma ou mais árvores. Há evidências que em clareiras com áreas superior a 400 m², as condições climáticas sejam semelhantes às áreas

desmatadas (DENSLOW, 1980). Grande parte dos trabalhos sobre sucessão secundária em florestas, considera a adaptação à intensidade luminosa como mecanismo chave na determinação da sequência de ocupação de espaços (BAZZAZ, 1979).

Este enfoque não significa que outros fatores não sejam importantes na sucessão como por exemplo: polinização, mecanismos de dispersão das sementes, ecologia da germinação, habilidade competitiva, predação de sementes e plântulas, e mecanismos de estabelecimento de plântulas.

Estudos sobre a estrutura florística e fitossociológica de florestas mesófilas continuam sendo conduzidos por inúmeros pesquisadores, porém poucos trabalhos relacionam os resultados obtidos com o processo de formação de clareiras e conseqüentemente com a sucessão secundária.

ASSUMPÇÃO et alii (1982), estudando o componente arbóreo de uma floresta mesófila semidecídua, no município de Anhembi, próximo a Botucatu, encontraram 158 espécies de angiospermas, em uma área de 115 ha de estudo intensivo, porém sem realizar uma abordagem considerando o processo de sucessão secundária, como um dos fatores determinantes da composição florística da floresta.

3.3. Fenologia da reprodução e frutificação de espécies arbóreas tropicais

O estudo da ocorrência de eventos biológicos repetitivos, das causas de sua ocorrência em relação a fatores bióticos e abióticos e das interrelações entre as fases caracterizadas por esses eventos, da mesma ou de diferentes espécies, definem fenologia (LIETH, 1974). Alguns dos eventos fenológicos mais importantes são citados por FOURNIER (1974), e correspondem as seguintes fases: botão floral; floração; frutos verdes ou maduros; queda de folhas e brotação.

De acordo com os objetivos deste trabalho, os eventos fenológicos mais importantes para serem monitorados serão aqueles ligados a reprodução, ou seja, a floração e a frutificação. Desta forma este item da revisão abordará estes aspectos.

O estudo da fenologia requer a coleta de dados ininterruptos, de indivíduos que representem a população e uma análise quantitativa dos dados. Árvores sub-adultas ou feridas não devem ser utilizadas, além disso informações sobre o tamanho e a circunstância competitiva aparente da copa, de cada indivíduo estudada, devem ser obtidas em intervalos supra anuais (JANZEN,

1978).

O intervalo entre as observações sobre a fenologia de uma espécie ou de uma comunidade pode ser semanal (MORELLATO et alii, 1990), quinzenal (MORELLATO & LEITÃO FILHO, 1990) ou até mesmo mensal (RAMALHO & MARAGON, 1989). A utilização de intervalos longos porém é desaconselhável, pois corre-se o risco de perda de eventos que se manifestam em curto espaço de tempo.

BAWA (1974), trabalhando em floresta semi-decídua na Costa Rica, observou uma produção muito baixa de frutos na maioria das espécies nas quais efetuou auto-polinização, esse resultado revela uma pressão seletiva para a manutenção da diversidade genética. A auto-incompatibilidade é, segundo STERN & ROCHE (1974), bastante comum em espécies arbóreas, tanto tropicais quanto as de clima temperado. SMYTHE (1970) ressalta entretanto que, os fatores físicos ambientais são importantes na determinação das estações de frutificação, porém a competição por agentes dispersores pode agir como pressão seletiva adicional.

O principal sentido adaptativo das estruturas que envolvem as sementes, denominadas de fruto, é a proteção e a dispersão de sementes (JANZEN, 1980). Ainda segundo esse autor, existem dois sistemas distintos de amadurecimento de frutos tropicais imaturos: a) árvores

que florescem e rapidamente desenvolvem seus frutos, e b) árvores que atrasam o amadurecimento de suas sementes, durante seis meses a um ano, depois da época de floração.

CARVALHO (1980) cita que para a castanha do Brasil, *Bertholletia excelsa* Ducke, os frutos permanecem verdes durante o ano todo, estes frutos formados em março, só amadurecem a partir de janeiro do ano seguinte, caindo até o início de março, quando a planta apresenta frutos verdes provenientes das flores do ano anterior.

Estudando a fenologia das espécies de cerrado, em Mogi-Guaçu, São Paulo, MANTOVANI & MARTINS (1988) concluíram que o período de floração deve ser uma adaptação das espécies à dispersão de seus diásporos, que seria otimizada quando os agentes dispersores tivessem ótimas condições para agirem.

Quanto a eficiência da produção de frutos, característica particular de cada espécie, JANZEN (1978) conclui que diferentes espécies de árvores apresentam períodos muito distintos entre a ocorrência do florescimento e a frutificação, podendo uma árvore não formar nenhum fruto após um dado período de floração, e que o aparente complemento de frutos pertence ao período anterior. A sincronia de frutificação, segundo esse mesmo autor, não é de modo algum consequência fisiológica obrigatória da sincronia de florescimento.

3.4. Dispersão de sementes

Existem muitas informações sobre dispersão de sementes, interações planta-dispersor, evolução dos mecanismos de dispersão e suas adaptações. Esta revisão procurará agrupar algumas citações de acordo com sua relevância, adotando uma sequência de abordagem, visando tornar didática a apresentação deste importante assunto.

A semente é a parte da árvore que mais se aproxima para realizar a dispersão, pois não é enraizada, não está fixada, pesa menos e requer menor energia para o transporte (HARPER et alii, 1970). Estes mesmos autores concluíram ainda que, o tamanho da semente representa uma alternativa estratégica na disposição de recursos reprodutivos da espécie.

HOWE & SMALLWOOD (1982) realizaram extensa revisão sobre a ecologia da dispersão de sementes. Segundo estes autores as principais síndromes de dispersão de sementes estão relacionadas com os diferentes agentes de dispersão: animais, vento, água e autocoria. E para tanto a morfologia dos frutos e sementes desempenham papel fundamental.

JANZEN (1980) afirma que a dispersão não se

completa com a queda do fruto, e sim quando este é levado a uma condição onde a semente nele contida, possa germinar e não representar um fracasso reprodutivo.

WIKANDER (1984), estudando mecanismos de dispersão de sementes em uma floresta decídua na Venezuela, encontrou como mecanismos de dispersão: anemocoria, zoocoria, barocoria e autocoria, nas porcentagens de 42, 30, 19 e 9% respectivamente. Os mecanismos se distribuíram de acordo com a estratificação da vegetação e de topografia, dominando a anemocoria no estrato superior e maiores alturas, e zoocoria em níveis mais baixos e menores alturas.

Existe além disso, uma grande variação na distribuição das diferentes síndromes, de acordo com a variação geográfica e portanto de acordo com as diferentes formações florestais.

Nas florestas tropicais úmidas pelo menos 50% e frequentemente 75% das espécies arbóreas produzem frutos adaptados ao consumo por aves ou mamíferos (HOWE & SMALLWOOD, 1982).

Muitos autores têm estudado a dispersão das sementes, relacionando estas informações com a evolução dos grupos sucessionais de espécies e a sua influência na estrutura genética das populações.

GOMEZ-POMPA & VASQUEZ-YANES (1981) observaram

que as espécies pioneiras, cujas sementes são dispersas por animais, apresentam um longo período de frutificação que frequentemente abrange todo o ano. Relatam também que as espécies cujas sementes são dispersas pelo vento, normalmente frutificam durante a época seca do ano. Nessa época, produzem grandes quantidades de sementes que são dispersas simultaneamente.

As florestas tropicais, especialmente as florestas mesófilas semidecíduas, possuem um relevante número de espécies que dispersam suas sementes pelo vento (RAMIREZ CASTILLO, 1986).

A distância bem como a velocidade que alcançam muitos frutos e sementes, durante sua disseminação, representam um valor relativo por causa da variação das condições que ocorrem no momento da dispersão. Entretanto, via de regra, as sementes dotadas de pêlos ou asas marginais, são mais lentas em sua dispersão quando comparadas com aquelas que levam asa lateral (NIEMBRO, 1983).

Discutindo as estratégias de colonização de clareiras, MARTINEZ-RAMOS & ALVAREZ-BUYLLA (1986), por outro lado, reforçam a importância da dispersão de sementes pelos animais. Consideram que clareiras grandes (área superior a 100 m²) são pouco frequentes no tempo e espaço, sendo que a sua ocupação é realizada pelas

espécies pioneiras. Já clareiras com área superior a 20 m², são sete vezes mais frequentes que as clareiras maiores, e são colonizadas por espécies tolerantes, cuja dispersão é em grande parte realizada por animais.

A grande interação entre as árvores e os animais, no que se refere à dispersão das sementes, deve estar associada com a estrutura genética das populações florestais (KAGEYAMA & PATINO, 1985). Ainda sobre interação planta-animal, estes autores concluíram que existe alta especificidade planta-polinizador, enquanto que para os agentes dispersores de sementes há maior variação, e portanto menor especificidade.

HOWE & SMALLWOOD (1982) propuseram três hipóteses que explicam as vantagens adaptativas da dispersão de sementes: a) hipótese do escape; b) hipótese da colonização e c) hipótese da dispersão direta. Estas hipóteses são difíceis de serem distinguidas, porque não são exclusivas.

Apesar de existirem muitos trabalhos sobre dispersão de sementes, alguns autores possuem algumas divergências sobre as dificuldades de realizarem estes estudos.

A literatura sobre dispersão de sementes de espécies arbóreas brasileiras é bastante pobre, apesar da simplicidade de metodologia e do baixo custo (VIANA,

1987). Esta afirmação é rebatida por JANZEN (1978), que conclui que há muitas dificuldades de metodologia para estudar esse evento.

HOWE (1986) reforça a dificuldade de se estudar a dispersão de sementes por pássaros e mamíferos, suas causas e consequências, e que muitos dos trabalhos realizados não tem controle experimental ou repetição. Esta área, segundo o mesmo autor, está apenas começando, considerando-a como uma ciência embrionária.

Citando vários autores, HOWE (1986), propõe uma síndrome dos frutos para dispersão pelos pássaros, dividindo-os em frugívoros obrigatórios e frugívoros oportunistas. A síndrome para os primeiros é: sementes maiores que 10 mm, sementes com arilo grande ou drupas; sem cheiro; ricas em lipídeos ou proteínas; cor: preta, azul, verde, púrpura ou vermelha. Já para os frugívoros oportunistas, a síndrome é: semente com arilo pequeno ou médio, bagas ou drupas, menores que 10 mm, sem cheiro, ricas em lipídeos, proteínas, açúcar ou amido, cor: preta, azul, laranja, vermelho ou branca.

COATES-ESTRADA & ESTRADA (1988), estudando árvores de *Cymbopetalum baillonii*, relatam que indivíduos com menor produção de frutos foram mais eficientes na dispersão de suas sementes. DOUGLAS (1987) ressalta a importância do manejo de frutos pelos pássaros para o

sucesso da dispersão de sementes, seja pelos danos provocados pelo bico ou pela passagem pelo trato digestivo.

O estudo da dispersão de sementes, de acordo com seu agente de dispersão, obriga a utilização de diferentes metodologias, adaptadas ao dispersor.

JORDANO (1987 a) utilizou-se de redes de nylon para captura de aves no estudo da dispersão de sementes de *Olea europaea*. HANZAWA (1988) encontrou como principal agente de dispersão de sementes de *Corydalis aurea*, duas espécies de formigas, que realizavam a dispersão direta, ou seja, depositavam as sementes em microsítios específicos, favoráveis ao crescimento e sobrevivência das plântulas, obrigando a adoção de uma metodologia de estudo própria para estes agentes de dispersão.

Uma outra metodologia para estudo da dispersão de sementes por aves é baseada na observação, de árvores marcadas, por um determinado intervalo de tempo. CRUZ (1981) encontrou 14 gêneros, de 8 famílias de aves, alimentando-se dos frutos de *Dundia arborescens*, na Jamaica.

COATES-ESTRADA & ESTRADA (1986) estudaram a frutificação e frugivoria de *Ficus aff continifolia*, detectando 14 espécies de aves, e duas de morcegos alimentando-se de frutos na copa.

Estudando a exploração de frutos de *Didymopanax morototoni* no Brasil Central, MOTTA JUNIOR (1990), em 32 horas de estudo, observou 15 espécies de aves visitantes, sendo que 11 espécies foram consideradas como legítimos dispersores. Foi registrada ainda a alta taxa de encontros agressivos, o que pode estar relacionado, em parte, com o alto valor energético dos frutos (33,5% de lipídeos e 11,9% de proteínas).

3.5. Ecofisiologia da germinação e estabelecimento de plântulas

A semente, após ter sido dispersa, passa quando da germinação e estabelecimento da plântulas, a sofrer ações ambientais, físicas e bióticas. Portanto, para que a espécie consiga ter sucesso reprodutivo, as suas progênes devem escapar à predação, competirem eficientemente por luz, água e nutrientes e não sucumbirem à herbivoria.

WHITMORE (1983) aborda com muita profundidade a biologia de sementes de espécies pioneiras, principalmente quanto à sucessão secundária, a partir de sementes em grandes clareiras naturais, concluindo que há muita variação no processo que envolve o estabelecimento de florestas tropicais em clareiras grandes.

VAZQUEZ-YANES & OROZCO-SEGOVIA (1982) afirmam que o estudo da ecofisiologia da germinação permite a compreensão mais precisa dos mecanismos que regulam a longevidade das sementes no solo, a superação da dormência, a germinação e o estabelecimento das plantas em condições naturais. Estes estudos, segundo os autores acima, despertam ainda maior interesse nos trabalhos com

as espécies que se estabelecem em áreas alteradas ou desprovidas de vegetação madura.

As interações de fatores ambientais luz, umidade e temperatura entre outros, com fatores bióticos tais como: dispersão de sementes, predação e competição, determinam a probabilidade de estabelecimento de uma determinada espécie arbórea.

Seguindo esta linha de raciocínio, SCHUPP et alii (1989) enfatizam três itens que definem a probabilidade de regeneração de uma espécie em um ambiente particular: (i) padrão de chegada de sementes em clareiras e embaixo do dossel, (ii) proporção da área de floresta com clareira vs. com dossel fechado, e (iii) sobrevivência até a maturidade reprodutiva das sementes que chegaram em clareiras e embaixo do dossel.

As espécies com sementes pequenas são menos susceptíveis a predação e a ação de patógenos em clareiras, que as espécies com sementes grandes, além de possuírem crescimento rápido, o que confere uma maior probabilidade diferencial de sobrevivência (SCHUPP et alii, 1989).

Em muitos outros trabalhos, o conceito de tamanho da semente é muito vago, sendo que não há unanimidade entre os autores quanto aos padrões de tamanho, prejudicando desta forma, a análise ou até mesmo

a utilização de conceitos que implicam em referência ao tamanho da semente como única forma para explicar determinado resultado.

Em trabalho relevante para o entendimento da estratégia de estabelecimento de plântulas, em clareiras, HOWE (1989) começa dividindo a dispersão de sementes por animais em dois grandes grupos: a) sementes dispersas por aves, morcegos e outros frugívoros, que regurgitam, defecam ou deixam cair uma ou duas sementes e b) sementes dispersas em grupos, por grandes frugívoros terrestres e arbóreos, que defecam as sementes agrupadas.

Estas duas formas de dispersão, segundo este mesmo autor, acarretam diferentes taxas de predação de sementes e plântulas, com implicações sobre a distribuição espacial dos indivíduos na floresta.

É muito possível que pressões seletivas para o tamanho dos frutos e tipo de dispersão das sementes sejam fortemente determinados pela seleção no tamanho da flor e da semente. O tamanho da semente e, conseqüentemente, o tamanho da plântula são fatores determinantes importantes do sucesso no estabelecimento de plântulas (HOWE & SMALLWOOD, 1982).

Portanto, se por um lado as sementes pequenas são favorecidas na chegada em clareiras grande, com menor probabilidade de serem predadas, as sementes grandes

possuem vantagens em condições sob o dossel, dando origem a plântulas maiores e mais vigorosas.

Geralmente plantas tolerantes à sombra têm sementes maiores que àquelas das espécies pioneiras (PRIMACK, 1987).

O aumento na distância de dispersão e uma diminuição na densidade de plântulas reduziram o nível de morte entre as plântulas de *Platypodium elegans* (AUGSPURGER & KELLY, 1984), cujas plantas jovens são mais vulneráveis às doenças quando se estabelecem ao redor das plantas paternas.

A predação de sementes e plântulas é um dos principais fatores que afetam a demografia de populações de espécies arbóreas tropicais, o que explica a importância deste assunto e portanto a existência de muitos trabalhos sobre predação e herbivoria de plântulas.

Estudando a dispersão e o estabelecimento de plântulas de *Cryptantha flava*, em Utah (EUA), CASPER (1987) encontrou elevadas taxas de predação de sementes por cinco espécies de roedores e duas de formigas. Por outro lado, a taxa de predação de sementes, em *Grevillea pteridifolia*, é limitada pelo fato da semente possuir uma asa rica em proteínas e carboidratos, além disso há formigas que estocam as sementes no solo, favorecendo o

estabelecimento futuro de plântulas (MAYER, 1985), pois realizam de forma eficiente a dispersão secundária.

SORK (1987), estudando o estabelecimento de plântulas de *Gustavia superba*, concluiu que a densidade de plântulas é determinada pela predação de sementes por mamíferos, e o estabelecimento de plântulas é influenciado pelo sítio e condições de luz.

LEITE et alii (1982), trabalhando com a ecologia de plântulas de *Pithecolobium racemosum* Ducke, constatou a dependência de luz para o crescimento, influência do rareamento e do adulto parental na sobrevivência de plântulas. Observaram também que o crescimento populacional de plântulas ocorria segundo uma curva em J, reverso atípica, explicada baseando-se na bienalidade da frutificação da espécie e no rápido crescimento inicial das plântulas.

A metodologia para a avaliação da predação de frutos e herbívoros foi bem detalhada por TSINGALIA (1989), trabalhando com *Prunus africana*, no Kenya. Além desse autor, outros também trouxeram contribuições para o estudo da predação de sementes, como um dos fatores determinantes do estabelecimento de plântulas (SORK, 1987 e AUGSPURGER & KELLY, 1984).

4. MATERIAL E MÉTODO

4.1. Material

4.1.1. Local do trabalho

O presente trabalho foi desenvolvido em uma área de aproximadamente 650 ha, onde existem fragmentos de florestas mesófilas semidecíduas e de mata ciliar.

A área de estudo pertencente a Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrônomicas, Campus de Botucatu, localiza-se na Fazenda Edgardia (latitude: 22° 49'S, longitude: 48° 23'W e altitude de 577 m), situada no município de Botucatu, Estado de São Paulo (Figura 1).

Nesta área, os indivíduos de *Citharexylum myrianthum* Cham. ocorriam abundantemente (AMARAL et alii, 1991), colonizando áreas degradadas e clareiras da mata ciliar, sendo esta uma das razões que levaram a escolha da referida espécie para a realização deste trabalho.

As perturbações antrópicas na área de estudo,

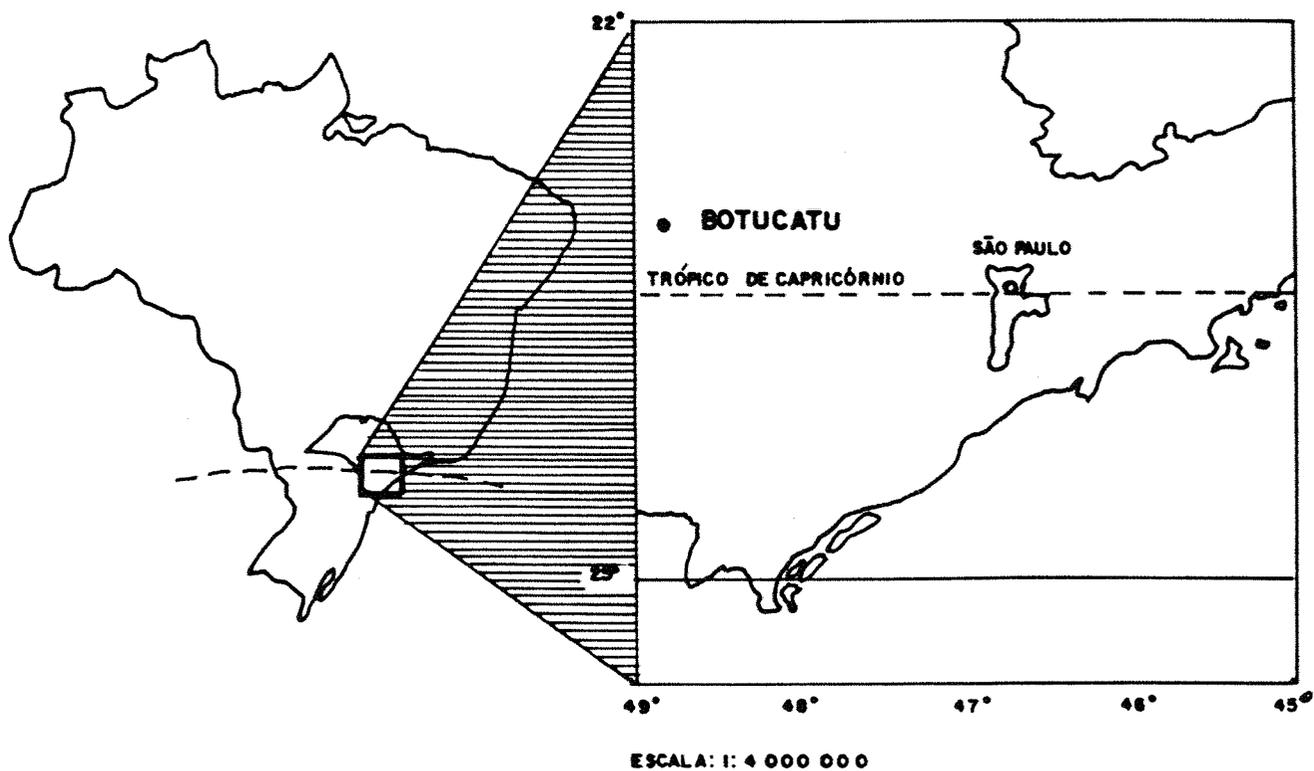


FIGURA 1 - LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO NO ESTADO DE SÃO PAULO, MUNICÍPIO DE BOTUCATU - COORDENADAS: 22° 49' S, 48° 23' W; E ALTITUDE DE 577 m.

provocadas pela exploração seletiva dos fragmentos e principalmente pela drenagem da várzea do rio Capivara e seus afluentes da margem esquerda, causaram danos a flora, a fauna e grandes alterações no ecossistema.

O clima da região de Botucatu, baseado na classificação de Koeppen, é do tipo Cfa (SETZER, 1946) ou seja: clima temperado sem inverno seco, com verão quente; temperatura média do mês frio menor que 18° C, e a do mês mais quente superior a 22° C, com precipitação pluvial mínima mensal maior que 30 mm. Porém de acordo com FOLONI (1977), baseando-se nas tendências verificadas a partir de 1930, o clima de Botucatu pode ser considerado como sub-tropical chuvoso.

Segundo MARTINS (1993), a Fazenda Edgardia por estar situada abaixo da "Cuesta" numa altitude de 577m, possui temperatura média máxima 2° C superior à temperatura encontrada na Fazenda Lageado (altitude de 786 m), onde está situado o posto meteorológico de onde foram obtidos os dados climáticos utilizados neste trabalho, bem como temperatura mínima 3° C inferior a este local.

Desta forma, pode-se concluir que há uma maior amplitude de variação de temperatura na Fazenda Edgardia em relação a Fazenda Lageado. Por outro lado, quanto a precipitação, praticamente não há diferença de uma

Fazenda para outra (1369 mm na Fazenda Edgardia e 1371 mm na Fazenda Lageado).

No local de estudo (Figura 2), a margem esquerda do rio Capivara, os solos predominantes, segundo CARVALHO et alii (1991) são: associações de solos aluviais, Glei Húmico eutrófico e Latossolo Vermelho Amarelo, sendo que os dois últimos de ocorrência em áreas sujeitas a inundações periódicas.

4.1.2. História natural de *Citharexylum myrianthum* Cham.

A característica típica do local de ocorrência das árvores de *C.myrianthum* é a presença de uma grande várzea, onde os pequenos cursos d'água drenam a bacia com pequena velocidade. A cultura do arroz ocupa no mínimo 60 ha desta várzea, cuja presença de plantas daninhas adaptadas à áreas encharcadas é marcante.

Atualmente, devido a drenagem da várzea, que trouxe profundas modificações no ecossistema, a dinâmica das populações das espécies arbóreas, que ocorriam em áreas úmidas, foi muito alterada. Porém existem muitas dúvidas se o processo de drenagem favorece a colonização das clareiras por um determinado grupo de espécies, conduzindo drasticamente o processo de sucessão secundária.

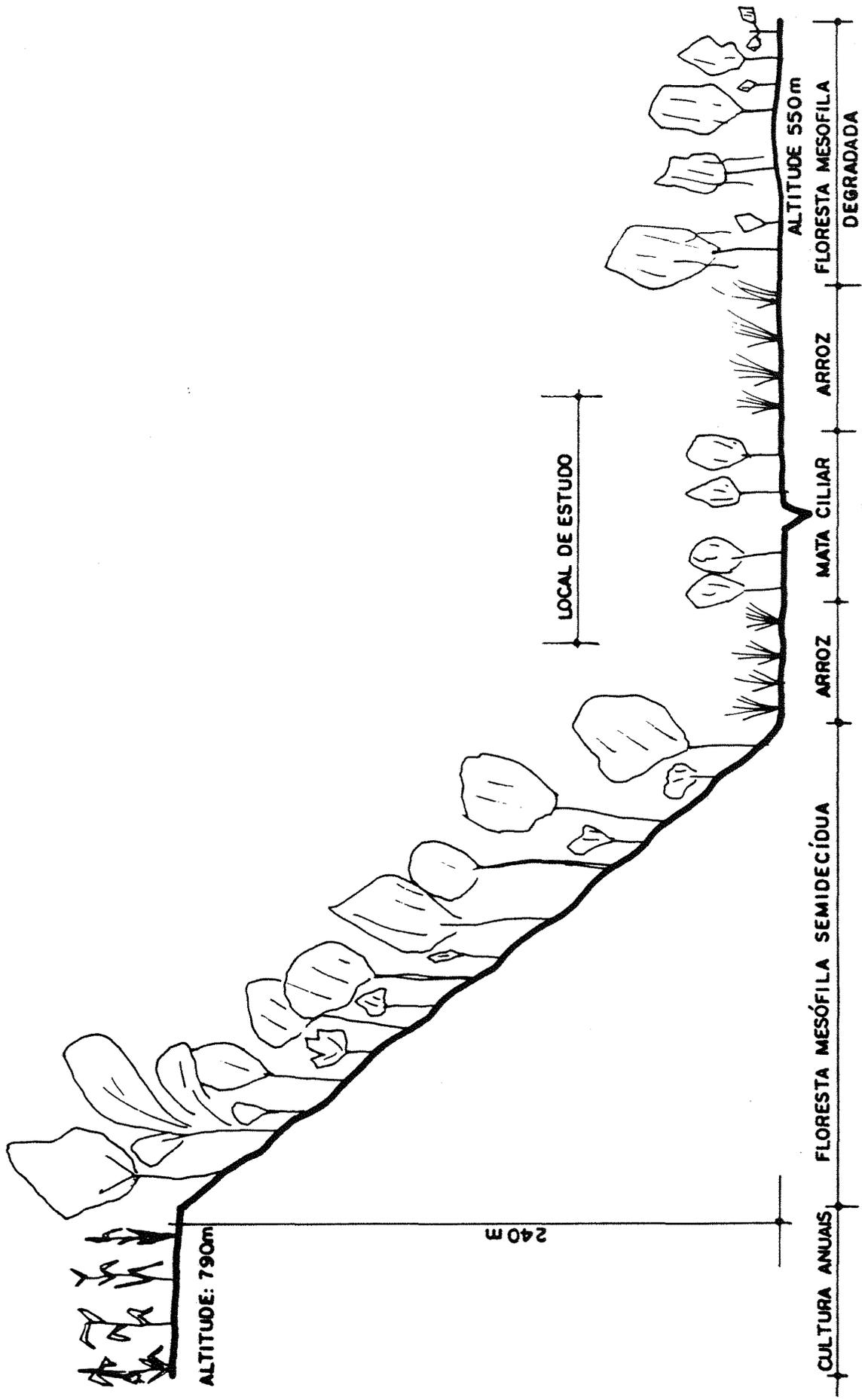


FIGURA 2 - TOPOSEQUÊNCIA DA REGIÃO E LOCAL DE ESTUDO, NA FAZENDA EDGÁRDIA, NO MUNICÍPIO DE BOTUCATU.

A vegetação florestal no passado provavelmente ocupava toda a várzea, podendo ser considerada como uma mata de brejo (LEITÃO FILHO, 1982), cujas espécies predominantes eram adaptadas a solos encharcados permanentemente e, talvez, com menor diversidade florística que as matas ripárias próximas.

Citharexylum myrianthum Cham. é uma espécie arbórea, pertencente a família Verbenaceae, recebendo de acordo com o local de sua ocorrência, diferentes nomes vulgares: tucaneira, pau-de-viola, tarumã, jacareuba, jacataúva, pombeira entre outros (REITZ et alii, 1978).

A distribuição de *C. myrianthum*, segundo LORENZI (1992), é do Rio Grande do Sul ao norte da Bahia, ocorrendo na área de domínio da Mata Atlântica, em áreas úmidas, razão pela qual é muito indicada para reflorestamento de várzeas e matas ciliares (REITZ et alii, 1978), pois possui rápido crescimento inicial e características de espécie pioneira.

Possui tronco geralmente curto, casca marrom, levemente áspera e descamante (REITZ et alii, 1978). Ainda segundo estes mesmos autores, a floração ocorre durante os meses de novembro e dezembro, com amadurecimento dos frutos a partir de fevereiro.

A frutificação da espécie é anual e abundante,

os frutos são drupas elípticas, de coloração vermelho fogo, com duas sementes por fruto, sendo muito apreciados por pássaros (INOUE et alii, 1984).

De acordo com a síndrome de dispersão de frutos, proposta por HOWE & WESTLEY (1986) e com as observações feitas por AMARAL et alii (1991), os frutos de *C.myrianthum*, pequenos e vermelhos quando maduros, possuem síndrome ornitocórica.

Os levantamentos florísticos realizados em matas ciliares (GIBBS & LEITAO FILHO, 1978; BERTONI & MARTINS, 1987; DURIGAN & GARRIDO, 1988; ZIPPARRO & SCHLITTLER, 1992; SOARES-SILVA et alii, 1992; SILVA et alii, 1992) não amostraram indivíduos de *C.myrianthum*. Este fato ocorreu porque os levantamentos realizados provavelmente foram feitos em floresta ripária e não em matas de brejo, onde a água encontra-se presente a maior parte do ano.

Esta situação evidencia a relevância de serem realizados estudos neste tipo de formação florestal, bem como a importância que *C.myrianthum* possui para ser utilizado na recuperação de áreas permanentemente alagadas.

4.2. Método

4.2.1. Escolha e caracterização das árvores

Os critérios para a escolha das árvores de *Citharexylum myrianthum* Cham. utilizadas no presente trabalho foram: árvores adultas com frutificação abundante, observadas no ano anterior ao início deste estudo; não isoladas e distantes uma das outras por no mínimo 100 metros.

Inicialmente, pretendia-se realizar um estudo sobre a dinâmica das plântulas de *C.myrianthum* a partir de difentes distâncias da planta mãe, sendo esta a razão da escolha de indivíduos distantes uns dos outros.

Foram escolhidos após este julgamento para a condução de todos os experimentos, cinco indivíduos representando uma amostra da população de *C. myrianthum* da Fazenda Edgardia. Estas foram avaliadas quanto a: altura, diâmetro à altura do peito (DAP), área da copa e sua localização na mata (Figura 3), cujos dados encontram-se na Tabela 1.

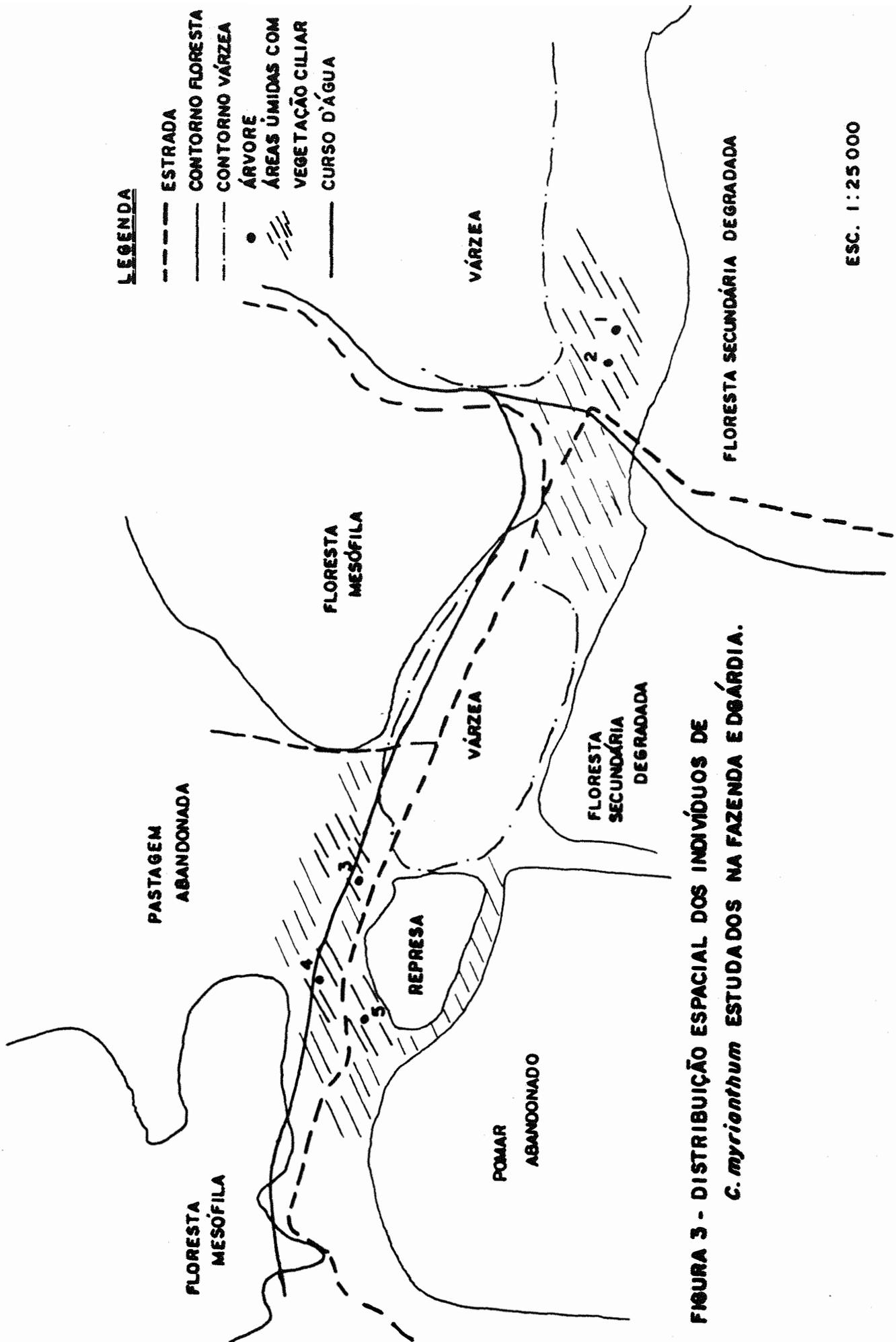


FIGURA 3 - DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS INDIVÍDUOS DE *C. myrianthum* ESTUDADOS NA FAZENDA EDGÁRDIA.

ESC. 1:25 000

Tabela 1. Características das árvores escolhidas quanto ao diâmetro à altura do peito (DAP), altura e área da copa.

Arvore	DAP (cm)	Altura (m)	Area da copa (m2)
1	19,4	18,5	39
2	24,2	21,5	48
3	39,8	27,5	36
4	38,3	22,5	28
5	28,8	16,5	22

Foram feitas também observações sobre a presença de formigas, predação e queda de folhas, intensidade de ramificação, além das informações obtidas de antigos moradores da região, visando-se fazer inferências sobre a história natural de *C.myrianthum*.

4.2.2. Observações sobre a fenologia reprodutiva

Os eventos da fenologia reprodutiva analisados foram: floração (botão e flor) e frutificação. As avaliações foram realizadas semanalmente, de forma

qualitativa, identificando-se o evento predominante na copa de cada árvore. O período de observação foi de 30 meses, a partir de setembro de 1990.

Devido ao grau de detalhamento que os trabalhos com *C.myrianthum* exigiam, foi necessário que se fizesse uma descrição detalhada da morfologia externa da flor e do fruto, complementando as poucas informações existentes sobre a espécie na literatura.

4.2.3. Maturação fisiológica dos frutos

4.2.3.1. Caracterização das infrutescências

As infrutescências foram avaliadas, a partir do início do segundo período de frutificação (91/92), quanto ao comprimento, número total de frutos, número de cicatrizes florais, porcentagem de frutos por estágio de maturação e grau de injúria dos frutos.

Foram realizadas oito coletas, em intervalos semanais, a partir de 8 de janeiro de 1992, tomando-se o cuidado de amostrar todas as posições da copa dos indivíduos estudados. Semanalmente procedia-se a coleta de 25 a 30 infrutescências aproximadamente, totalizando em média 700 frutos por coleta.

De acordo com as observações visuais feitas

durante o processo de amadurecimento dos frutos nas infrutecências em 1991, verificou-se que havia diferença nos padrões de amadurecimento dos frutos, de acordo com o tamanho das mesmas, desta forma as infrutescências colhidas em 1992, eram divididas em dois grupos, baseando-se no comprimento: grupo I: infrutescências menores que 15 cm e grupo II: maiores que 15 cm.

O delineamento estatístico utilizado para análise dos resultados, por característica estudada, considerada como variável, foi de blocos ao acaso, em esquema fatorial. As árvores foram consideradas como repetições, enquanto que os tratamentos foram: coletas (8) e grupos de infrutescência (2).

4.2.3.2. Determinação da maturação fisiológica dos frutos

A maturação fisiológica dos frutos foi estudada durante um período de dois anos: Ano 1: de dezembro de 1990 a março de 1991 e Ano 2: de janeiro de 1992 a março de 1992.

As características dos frutos analisadas durante a maturação foram: porcentagem de umidade, germinação, peso de matéria seca do fruto e pirênio, cor, comprimento, diâmetro e composição química, expressa em

composição centesimal.

As infrutescências colhidas semanalmente, a partir do início de janeiro de cada ano estudado (dez coletas em 1991 e oito coletas em 1992), eram acondicionadas em sacos plásticos e levadas imediatamente para laboratório, onde os frutos após serem retirados das mesmas, eram analisados.

Em média, as infrutescências foram colhidas 35 dias após o pico da floração de cada ano.

A determinação da porcentagem de umidade foi feita para frutos e pirênios, em base úmida, com quatro repetições, de 20 frutos ou 20 pirênios por repetição.

Utilizou-se para determinação de umidade, o método de estufa a $105^{\circ} \pm 3^{\circ} \text{C}$ (BRASIL, 1976). O peso seco de frutos e pirênios, por coleta, foi obtido a partir do peso seco das amostras utilizadas na determinação de umidade, compostas portanto de 20 unidades de frutos ou pirênios.

Os testes de germinação foram conduzidos em germinadores tipo câmara, sobre papel, com oito repetições de 25 pirênios despolidos (BRASIL, 1976), sendo que as leituras foram realizadas aos 15 e 30 dias após o início do testes.

No primeiro ano, a germinação foi estudada, testando-se quatro tratamentos a saber:

Tratamento 1: pirênios recém colhidos, com temperatura de 25° C constante, com luz;

Tratamento 2: pirênios recém colhidos, com temperatura alternada 20°-30° C, sem luz;

Tratamento 3: pirênios secos à sombra até peso constante, com temperatura de 25° C constante, com luz;

Tratamento 4: pirênios secos à sombra até peso constante, com temperatura alternada 20°-30° C, sem luz.

A escolha dos tratamentos quanto à temperatura baseou-se nas possíveis diferenças encontradas nas condições de clareiras (temperatura alternada) e sob dossel (temperatura constante). Entretanto não houve a possibilidade de testar as duas temperaturas na presença de luz, como ocorrido no ano seguinte.

No segundo ano, devido aos resultados obtidos anteriormente, os testes de germinação foram instalados com pirênios recém colhidos, apenas com dois tratamentos, variando-se as temperaturas já testadas, porém ambos na presença de luz.

Os frutos colhidos foram agrupados visualmente quanto a cor em quatro classes: verdes; amarelos; amarelo/avermelhados e vermelhos (Figura 4), correspondentes às variações existentes no decorrer do

processo de maturação. As dimensões dos frutos (comprimento e diâmetro) foram avaliadas também por classe de cor, empregando-se um paquímetro com precisão de 0,1 mm.



Figura 4. Amostras de frutos de diferentes estádios de maturação.

I frutos verdes

II frutos intermediários

III: frutos interm/maduros

IV : frutos maduros

Decidiu-se, na quarta coleta do ano de 1992, agrupar uma amostra do total de frutos colhidos, por classe de cor, para determinação do teor de umidade, germinação (25° C, com luz), peso de matéria seca e da composição química.

Este procedimento ocorreu devido ao fato dos resultados obtidos por coleta estarem relacionados com o estágio de maturação dos diversos frutos que compõe cada lote, colhido semanalmente por árvore. E portanto representando as diferentes proporções de cada estágio de maturação por coleta, afetando os resultados.

A composição química dos frutos por classe de cor, correspondente aos diferentes estádios de maturação, foi expressa em composição centesimal, avaliando-se os seguintes componentes: proteína, amido, ácidos graxos, fibras e cinzas.

As determinações químicas seguiram a metodologia descrita em TELES (1981) para amido e em AOAC - Association of Official Analytical Chemists (1975), para os outros componentes.

A análise estatística dos dados, obtidos para as características estudadas, foi realizada de acordo com o Quadro 2, baseando-se em GOMES (1982), sendo que para efeito da análise estatística, os dados originais em porcentagem foram transformados em $\text{arc. sen } x/100$.

Quadro 2. Delineamento estatístico utilizado por característica estudada, durante a maturação fisiológica

CARACTERÍSTICA ESTUDADA (variável)	DELINEAMENTO ESTATÍSTICO	TRATAMENTO (N)	REPETIÇÃO (N)
Teor de água(A) (frutos e pirênios)	Inteiramente casualizado	coletas (10 em 1991) (8 em 1992)	árvores(5)
Germinação(A)	Blocos ao acaso, em esquema fatorial	I.coletas (idem anterior) II.luz e temper. (4 em 91) (2 em 92)	árvores(5)
Dimensão(B) dos frutos (comprimento e diâmetro)	Inteiramente casualizado	classes de cor ou de maturação (4)	(100)
Teor de água(B) (frutos e pirênios)	Inteiramente casualizado	classes de cor ou de maturação (4)	(5)
Germinação(B)	Inteiramente casualizado	classes de cor ou de maturação (4)	(8)

No Quadro acima, as letras A e B da coluna "Característica Estudada", correspondem respectivamente a: A. análise dos resultados das coletas semanais (91 e 92) e B. dos resultados de uma amostra quarta coleta de 1992, cujos frutos foram agrupados por classes de cor, enquanto que números entre parênteses das colunas tratamento e repetição, correspondem ao número de tratamentos ou das repetições utilizadas.

4.2.4. Estudo da dispersão de frutos e pirênios no tempo e no espaço

4.2.4.1. Estudo da perda da viabilidade de pirênios no tempo

Visando-se estudar a magnitude da perda da viabilidade de pirênios, quanto a germinação, com o passar do tempo, foi conduzido um experimento no campo, a partir de fevereiro de 1991, com 20 repetições, representadas por sacos (10 x 20 cm) de tela plástica ("sombrite", a 50%), possuindo no seu interior 50 frutos maduros, recém colhidos. Estes sacos, uma vez fechados, foram distribuídos aleatoriamente à superfície do solo, em clareiras próximas às árvores estudadas.

As repetições foram mantidas no solo por um ano, até janeiro de 1992. Ao final deste período, os sacos foram abertos para análise da viabilidade dos pirênios quanto a germinação, adaptando-se a metodologia utilizada por PAGANO (1985) e SORK (1987), determinando-se também o teor de água e o estágio de degradação dos frutos, de acordo com a metodologia empregada no estudo da predação. O teste de germinação foi conduzido à temperatura de 25 C constante, na presença de luz.

4.2.4.2. Dispersão de frutos e pirênios no espaço

4.2.4.2.1. Dispersão de frutos e pirênios próximos à planta mãe

Foram instaladas bandejas de 1,00 m², a dois metros do fuste das árvores selecionadas (Figura 5), nas quatro direções N-S-L-E, para estimativa da dispersão de frutos e pirênios próximos à planta mãe, adaptando-se a metodologia proposta por UHL et alii (1991).

Semanalmente após o início da dispersão dos frutos por gravidade, todo material presente nas bandejas era retirado, determinando-se o número e o teor de umidade, dos frutos e pirênios coletados individualmente por bandeja.

O número total de frutos coletados por árvore, por m², por ano de observação (91 e 92), foi obtido pela soma do

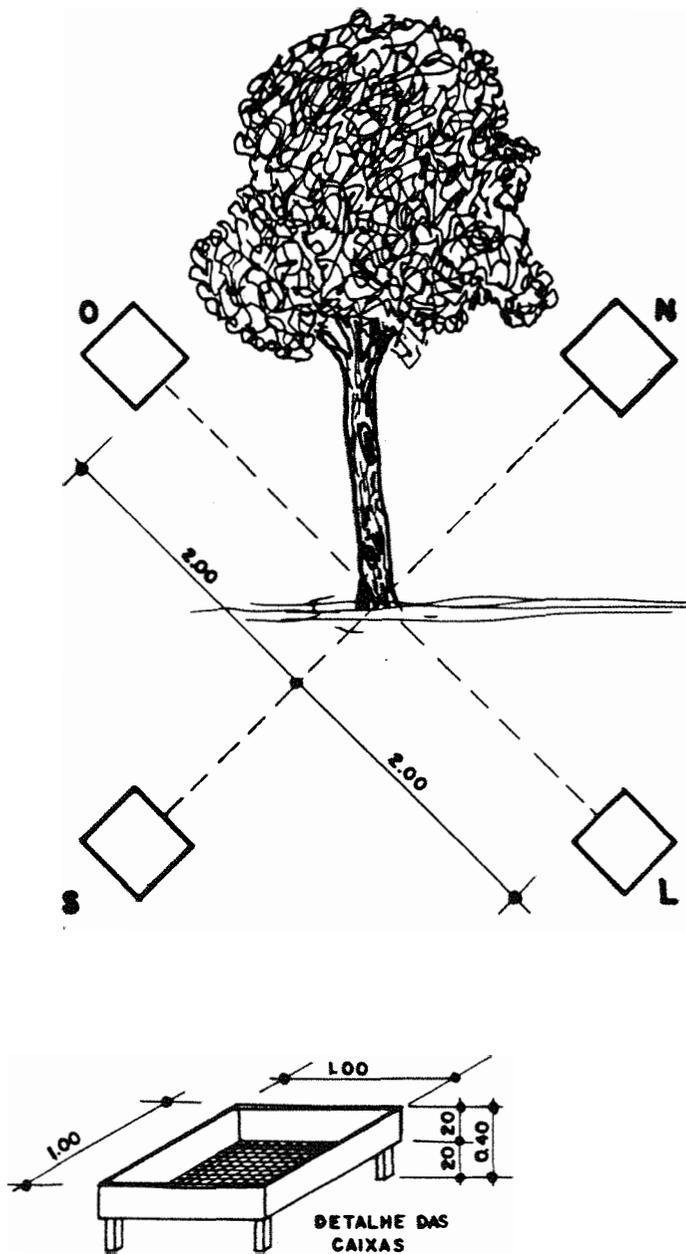


FIGURA 5 - DISTRIBUIÇÃO DAS BANDEJAS PARA COLETA DE FRUTOS E PIRÊNIOS, NA PROJEÇÃO DA COPA.

total de frutos coletados por m² (média das quatro bandejas), do início ao final da dispersão (soma dos frutos coletados nas seis coletas em 1991; e soma dos frutos das quatro coletas em 1992), com o número total de pirênios coletados por semana. O número de pirênios coletados por semana foi dividido por dois, pois dois pirênios correspondem a um fruto.

Foram utilizados dois delineamentos estatísticos para análise dos resultados obtidos.

As variáveis: número de frutos, número de pirênios e teor de umidade, obtidas semanalmente por bandeja, durante a frutificação em seis coletas em 1991 e quatro coletas em 1992, foram estudadas por ano, no delineamento de parcelas subdivididas. As coletas foram analisadas como parcelas, tendo como subparcelas as bandejas, e árvores como repetições.

A produção total média de frutos e pirênios (duas variáveis) por bandeja foi analisada no delineamento de blocos ao acaso, sendo as bandejas (4) consideradas como tratamentos e as árvores como repetições.

4.2.4.2.2. Observações sobre a avifauna

Visando estudar a dispersão de frutos por pássaros, realizaram-se observações das aves visitantes desta espécie, e dentro das quais, a identificação das espécies que pudessem

contribuir para a dispersão dos frutos ou pirênios.

Foram utilizadas nestas observações, as árvores 01 e 02, selecionadas nos itens anteriores, utilizando-se de forma adaptada a metodologia proposta por SILVA (1988), que considerou como unidade padrão de observação a "hora-planta", ou seja, a observação de uma planta durante sessenta minutos, registrando-se as espécies de aves que se alimentavam dos frutos ou não, e a sua frequência de visitaçãO às árvores.

As observações visuais, com auxílio de binóculos e a olho nú, foram realizadas nos meses de janeiro e fevereiro de 1991, no início (das 5:30 às 9:30 horas) e final do dia (das 17:00 às 19:00 horas), considerando-se o horário brasileiro de verão. O total de horas de observação foi de 40 horas, somando-se os dois períodos do dia.

Redes de nylon ("mist nets") com três metros de altura foram empregadas para captura e identificação das aves, ao redor de uma das árvores escolhidas.

Foram coletadas amostras de fezes das aves, na projeção das copas de *C.myrianthum* Cham. e nos locais de permanência prolongada (puleiros) dos pássaros, no decorrer do período de frutificação de 1991. As amostras foram estudadas quanto a presença de pirênios, grau de degradação dos mesmos, germinação e umidade, utilizando-se as metodologias adotadas nos itens anteriores.

4.2.4.2.3. Flutuabilidade de frutos e pirênios

A flutuabilidade, uma das características importantes para a dispersão de frutos pela água, foi estudada distribuindo-se 50 frutos ou 50 pirênios, separadamente por repetição, em recipientes de vidro, com volume 1000 ml (becker), contendo 750 ml de água, seguindo a metodologia adotada por ASSAD-LUDEWIGS et alii (1989).

A avaliação desta característica foi efetuada pela contagem dos frutos que permaneceram flutuando, após determinados intervalos de tempo (1, 2, 4, 8, 24, 48 e 52 horas), a partir do início do experimento. Quando do momento das avaliações, procedia-se a agitação dos recipientes por cinco segundos.

Foram testados seis tratamentos, com quatro repetições, a saber: frutos maduros recém dispersos, com polpa (tratamento 1) e sem (tratamento 2), frutos maduros armazenados por seis meses, com polpa (tratamento 3) e sem (tratamento 4), frutos maduros armazenados por seis meses, com polpa, porém danificados (tratamento 5) e frutos de estágio intermediário de maturação armazenados por seis meses, com polpa (tratamento 6).

O delineamento estatístico utilizado para análise dos resultados, foi o de parcela subdividida, sendo que as parcelas eram os tratamentos (6) e as subparcelas os

intervalos de tempo das contagens (7).

4.2.5. Avaliação da predação de frutos e pirênios

4.2.5.1. Predação pré-dispersão

A predação dos frutos pré-dispersão foi avaliada visualmente, a cada semana, durante a caracterização das infrutescências no ano de 1992, procurando-se identificar os possíveis agentes de predação.

A avaliação do estágio de injúria dos frutos, reunidos de acordo com o grau ou severidade de injúria existente na polpa, baseou-se nas seguintes classes a saber: a. classe I: frutos normais; b. classe II: frutos danificados e classe III: frutos severamente danificados.

Esta avaliação foi feita porém, apenas na amostra obtida na quarta coleta, quando os frutos foram agrupados inicialmente de acordo com a cor ou estágio de maturação, para posterior análise.

O objetivo deste procedimento foi o de associar o grau ou a susceptibilidade da injúria, a um determinado estágio de maturação.

Foram mantidas em observação por duas semanas, cinco amostras de 200 frutos, correspondentes as cinco últimas coletas, visando-se detectar a possível presença de larvas de

insetos ou de outros agentes de predação que talvez existissem nos frutos, porém não observados quando da análise visual.

Os frutos foram mantidos individualmente, em recipientes plásticos, com volume de 30 ml, fechados por tela plástica de 1,00 mm, visando-se evitar a fuga de insetos ou larvas.

Ao final de um mês, os frutos quando necessário, foram despulpados e as larvas ou insetos adultos identificados.

O delineamento estatístico utilizado para a análise dos resultados da predação pré-dispersão de frutos no decorrer do período de frutificação (oito coletas) foi o de blocos ao acaso, em esquema fatorial, cujos tratamentos foram: as coletas (8) e as classes de danos (3). As árvores foram consideradas como repetições.

Na análise dos resultados da predação por estágio de maturação, obtidos na quarta coleta, o delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso, sendo as classe de danos (3) consideradas como tratamento e as árvores as repetições.

4.2.5.2. Predação no momento da dispersão

Os frutos coletados nas bandejas, que foram utilizadas no estudo da produção semanal e total de frutos, no ano de 1992, também foram avaliados visualmente quanto a

predação, adotando-se a mesma metodologia do item anterior.

O delineamento estatístico utilizado por classe de dano (3), consideradas como variáveis, para análise dos resultados obtidos, foi o de parcela subdividida, sendo as bandejas analisadas como parcelas (4) e as coletas (4) como subparcelas, enquanto que as árvores (5) foram consideradas como repetições.

4.2.6. Estabelecimento de plântulas

4.2.6.1. Ecofisiologia da germinação

Foram realizados três experimentos em sequência, em laboratório, visando-se estudar a ecofisiologia da germinação de *C.myrianthum*, procurando-se verificar as exigências da espécie quanto a luz, temperatura e umidade do substrato, de acordo com as hipóteses levantadas por VASQUEZ-YANES & OROZCO-SEGOVIA (1989), para os diferentes grupos sucessionais.

Os experimentos de germinação foram conduzidos em germinadores tipo câmara, sobre papel (BRASIL, 1976), com oito repetições de 25 pirênios, utilizando-se caixas plásticas "gerbox", executando-se duas avaliações, aos quinze e trinta dias após a montagem de cada um dos experimentos.

No primeiro foram avaliados os efeitos da luz (presença e ausência), temperatura (25° C constante e 20°-30° C)

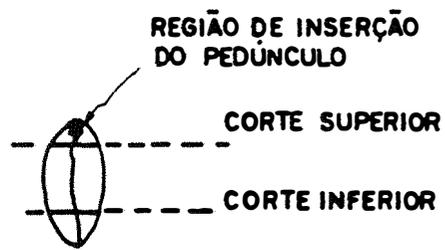
e umidade do substrato (2, 3 e 4 vezes o peso do substrato em volume de água) na germinação de pirênios recém colhidos e despulpados, no ano de 1992.

O delineamento estatístico utilizado neste experimento foi de blocos ao acaso, em esquema fatorial, cujos tratamentos foram: luz (2 tratamentos), temperatura (2 tratamentos) e umidade do substrato (3 tratamentos), com oito repetições.

No segundo, utilizaram-se pirênios despulpados provenientes de frutos maduros, porém armazenados em condições de laboratório por seis meses.

Neste experimento, conduzido na presença de luz, e umidade de 2,5 vezes o peso do substrato, em volume de água, testaram-se três temperaturas a saber: 25° C constante (tratamento 1), 20°-30° C (tratamento 2) e 35° C constante (tratamento 3). O delineamento estatístico utilizado foi inteiramente casualizado, com três tratamentos de temperatura e oito repetições.

No terceiro, observando-se os resultados obtidos no segundo experimento, quanto ao tempo extremamente lento de embebição dos frutos armazenados, procurou-se estudar os efeitos na germinação, de cortes (superior, inferior e combinados), de acordo com Figura 6, realizados no endocarpo dos pirênios despulpados e armazenados por seis meses. Os cortes foram realizados manualmente, utilizando-se um estilete.



PIRÊNIO DE *C. myrianthum*

FIGURA 6 - POSIÇÃO DOS CORTES APLICADOS NOS PIRÊNIOS PARA A MONTAGEM DE TESTE DE GERMINAÇÃO.

Além disso, os cortes poderiam simular danos causados por agentes de predação aos frutos. O experimento foi conduzido na temperatura de 25° C constante, com umidade de 3 e 4 vezes o peso do substrato em água.

O delineamento estatístico utilizado neste experimento foi o de blocos ao acaso em esquema fatorial, com três tratamentos de cortes do endocarpo e dois de umidade do substrato, com oito repetições.

4.2.6.2. Emergência de plântulas em casa de vegetação

Em condições de casa de vegetação, foi instalado um experimento em vasos, em 12 de abril de 1992, com nove repetições, testando-se o efeito da remoção da polpa dos frutos no estabelecimento e crescimento de plântulas.

Os vasos possuíam as seguintes dimensões: 30 cm de diâmetro e 40 cm de altura, sendo que o substrato era constituído de solo (glei húmico eutrófico), do local de ocorrência de *C. myrianthum*, completando o volume do vaso até a altura de 35 cm. O fornecimento de água foi diário, de acordo com a necessidade e grau de umidade dos vasos.

Foram utilizados como tratamentos: 50 frutos maduros recém colhidos e 50 pirênios despulpados, provenientes do mesmo lote de frutos, porém distribuídos em vasos

(repetições) distintos.

Realizaram-se cinco contagens da emergência de plântulas, a cada quinze dias aproximadamente, a partir de 4 de maio de 1992, data da primeira avaliação. Ao final do período das contagens, as plantas das cinco primeiras repetições, por tratamento, foram estudadas quanto as seguintes características: comprimento da parte aérea e do sistema radicular; número de pares de folhas; peso da matéria seca das folhas, hastes e raízes, peso da parte aérea (soma do peso de folhas e hastes), relação entre o peso da parte aérea e o peso das raízes, e o peso total das plantas.

O delineamento estatístico, utilizado para análise dos resultados da emergência de plântulas (variável) estudada, foi o de bloco ao acaso em esquema fatorial, considerando como tratamentos: frutos com polpa e sem (pirênios) e as contagens (5), com nove repetições. Enquanto que para as características das plantas ao final das avaliações, consideradas como variáveis, o delineamento foi inteiramente casualizado, com dois tratamentos, frutos e pirênios.

Os frutos e pirênios que não germinaram e que puderam ser encontrados, quando da lavagem das raízes para avaliação das plântulas, foram contados, agrupados pelo grau de injúria e avaliados quanto à germinação (25° C) e umidade.

4.2.6.3. Efeito da serapilheira na emergência de plântulas no campo

O efeito da serapilheira na emergência de plântulas no campo, foi estudado testando-se três tratamentos, com quatro repetições.

Os tratamentos utilizados foram:

Tratamento 1: testemunha, sem remoção da serapilheira;

Tratamento 2: com remoção da serapilheira e

Tratamento 3: com remoção da serapilheira e das plantas daninhas.

Foram distribuídos, no local de cada tratamento testado, no início do mês de fevereiro de 1992, 50 pirênios maduros despolidos, por tratamento, por repetição, em cinco linhas de 10 pirênios cada, distanciadas aproximadamente por 10 cm.

Este experimento foi conduzido sob as copas das árvores de *C. myrianthum*, em condição de sombra parcial, devido ao fato que grande parte dos frutos caem próximos à planta mãe, na projeção da copa. Estas árvores pertenciam a população estuda, porém eram distintas das utilizadas nos outros experimentos de campo, ocorrendo entretanto em área sujeita a inundação.

Foram realizadas quatro avaliações para contagem das plântulas: aos 30, 45, 60 e 90 dias após o início do experimento, analisando-se apenas o número de plantas presentes por período.

O delineamento estatístico utilizado foi o de blocos ao acaso em esquema fatorial, considerando como tratamentos: o efeito da serapilheira (3 tratamentos) e as contagens (4), com quatro repetições.

5.RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1.História natural de Citharexylum myrianthum Cham.

Os indivíduos de Citharexylum myrianthum Cham. encontrados na Fazenda Edgardia, ocorrem em clareiras da mata de brejo e colonizam as áreas perturbadas da várzea, formada pelo rio Capivara e seus afluentes da margem esquerda.

Atualmente, a várzea formada pela bacia do rio Capivara, com área superior a 60 ha, encontra-se totalmente modificada, devido à drenagem sistemática que vem sofrendo, visando o plantio de arroz de várzea.

As consequências desta prática de drenagem ainda não foram quantificadas ao nível da dinâmica das populações das espécies arbóreas, especialmente daquelas espécies exclusivas das áreas sujeitas a presença constante de água, durante maior parte do ano.

Quando a vegetação nativa ocupava a várzea, provavelmente existiam canais naturais que permitiam a drenagem da água lentamente. Devido a substituição desta

vegetação, estes canais deixaram de existir. Por outro lado, os canais artificiais construídos, provavelmente aumentaram a velocidade de drenagem das áreas não cultivadas por arroz.

Nestes locais, encontram-se muitas árvores de C.myrianthum, de até quatro metros de altura, provavelmente coetâneas, refletindo talvez parte da história de perturbação deste ecossistema. Estes indivíduos porém já estão frutificando, contribuindo para a colonização das áreas degradadas próximas.

Devido ao grande número de indivíduos de C.myrianthum, pode-se supor que a drenagem talvez tenha facilitado a colonização das clareiras e das margens dos canais artificiais de drenagem, por esta espécie, pois é aquela que ocorre com maior frequência na área.

As outras espécies, comumente encontradas na área, são: Croton urucurana Baill., Guarea guidonia (L) Sleumer., Guarea kunthiana A.Juss., Sebastiania brasiliensis Spreng. e uma espécie não identificada de Solanum sp..

As árvores de C.myrianthum Cham. normalmente possuem ramificação abundante, principalmente aqueles indivíduos que colonizam as clareiras, onde observa-se intensa ramificação, inclusive a partir da base do fuste em alguns indivíduos. Este fato talvez pudesse estar relacionado com brotações da base do tronco de árvores abatidas no passado, ou devido à perda da dominância

apical, característica presente em espécies dos estádios iniciais da sucessão, já que os indivíduos de C.myrianthum ocorrem em áreas de pleno sol.

Buscando informações com antigos moradores da região, concluiu-se que provavelmente a abundância da ramificação basal ocorreu pela perda da dominância apical, pois não existiam no passado árvores de C.myrianthum, onde as observações foram colhidas. Sendo estes indivíduos, portanto, representantes de uma história de perturbação recente da área.

No inverno, as árvores de C.myrianthum perdem totalmente as folhas, independentemente do regime de precipitação do ano e da umidade do solo.

É interessante observar que a espécie apesar de não ocorrer em áreas submetidas a regimes de deficit hídrico no solo, é uma espécie decídua obrigatória, devendo ter evoluído para esta característica, provavelmente devido a alguma vantagem adaptativa que a perda das folhas, em um determinado período do ano, traria.

As razões, possivelmente de natureza fisiológica, que explicam essa perda das folhas não foram estudadas, devendo porém, merecer a atenção de pesquisadores interessados no estudo da fisiologia das espécies que ocorrem em áreas úmidas.

A partir de setembro, normalmente começam a aparecer as folhas jovens. Nesta época é grande o número de formigas visitando as árvores, principalmente das espécies Zacryptocerus sp e Camponotus sp. , segundo FORTI¹. Porém até aquele momento não se conhecia o papel destas formigas para ou na planta.

Observando detalhadamente as folhas jovens de C.myrianthum Cham, verificou-se na região de inserção do pecíolo na folha, uma estrutura muito semelhante a um nectário extra-floral.

Baseando-se nestas observações, e na hipótese que esta estrutura era realmente um nectário foliar e que a presença das formigas estava relacionada a ela, GODOY & MACHADO (1992) analisaram detalhadamente, em microscopia eletrônica, as folhas de C.myrianthum de diferentes idades, concluindo que realmente esta estrutura era um nectário extra-floral.

FORTI, L.C. (UNESP. Faculdade de Ciências Agronômicas, Campus de Botucatu) Comunicação pessoal, 1992.

Os nectários provavelmente permanecem ativos até o início da maturação dos frutos no verão, quando o número de formigas presentes na planta diminui drasticamente. As folhas, em início de senescência, começam então, a sofrer intensa predação, provavelmente por coleópteros e ortópteros.

Estes fatos podem indicar que as formigas desempenhariam um importante papel na defesa da planta contra insetos predadores, recebendo como "recompensa" a substância produzida pelos nectários extra-florais. Esta substância está sendo analisada, sendo possivelmente néctar.

5.2.Fenologia da reprodução

Na Figura 7, observa-se a variação entre os indivíduos, quanto aos eventos estudados (botão, flor, fruto), durante dois ciclos de floração e frutificação (1990/1991 e 1991/1992).

Os indivíduos (1, 2 e 5) que tiveram o aparecimento de botões florais e conseqüentemente flores e frutos, posteriores em relação aos outros (3,4), no primeiro ano estudado (1990/1991), anteciparam estes eventos no ano seguinte (1991/1992).

O aparecimento de botões florais de Citharexylum myrianthum Cham. ocorreu a partir da primeira quinzena de

outubro em 1990, sofrendo uma pequena antecipação no ano seguinte. Este fato talvez esteja relacionado com a precipitação pluvial, melhor distribuída no ano de 1990.

A floração conseqüentemente refletiu essa variação, porém a sua duração foi pouco afetada, conforme pode ser observado na Figura 8, onde encontram-se o resultado da duração dos eventos nos indivíduos estudados. Devido ao fato que as flores são efêmeras, independentemente do regime de umidade do solo ou precipitação, normalmente poder-se-ia esperar que a duração da floração expressasse menor variação em sua duração de um ano para outro.

A frutificação iniciou-se em meados de dezembro (1990), estendendo-se até março (1991). Já no ciclo posterior, houve uma redução no período de maturação dos frutos, cujo término ocorreu em fevereiro (1992), quando a maioria dos frutos das árvores estudadas já tinham sido dispersos. De modo geral, a dispersão dos frutos ocorre de 75 a 100 dias após a floração, portanto ao final da maturação, quando se inicia a dispersão dos frutos, o regime de precipitação começa a diminuir, e na área de estudo, o solo começa a sofrer drenagem.

A precipitação pluvial e a temperatura são talvez, as variáveis climáticas que melhor expliquem as diferenças observadas de um ano para outro, nos eventos estudados.

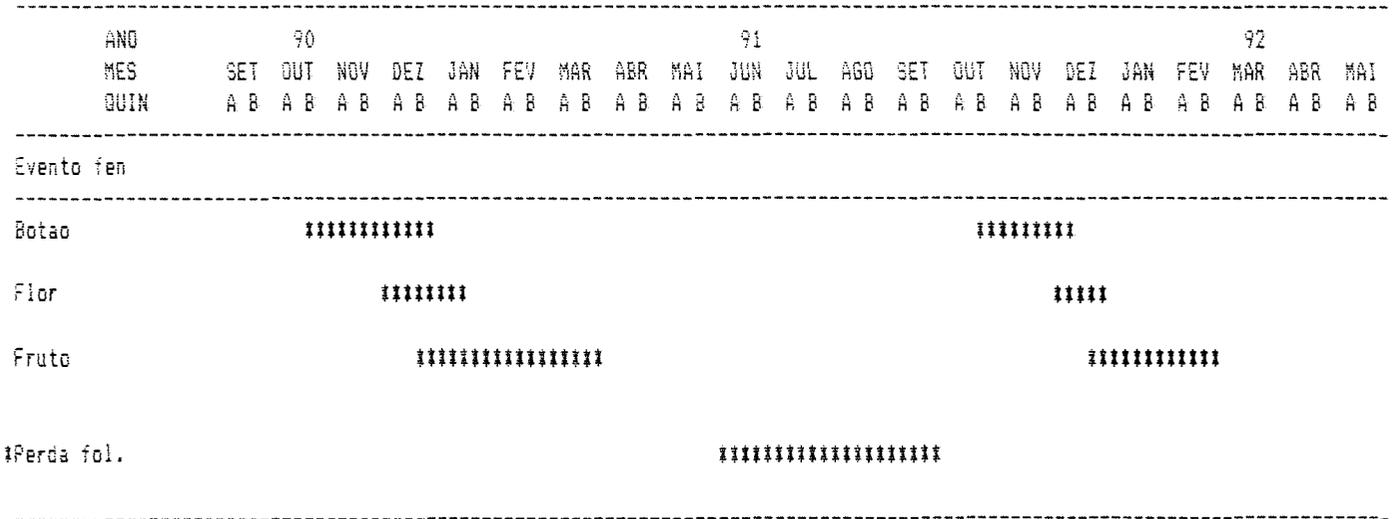


FIGURA 8
 Fenologia da reprodução nos indivíduos de C.myrrianthum
 de 1990 a 1992

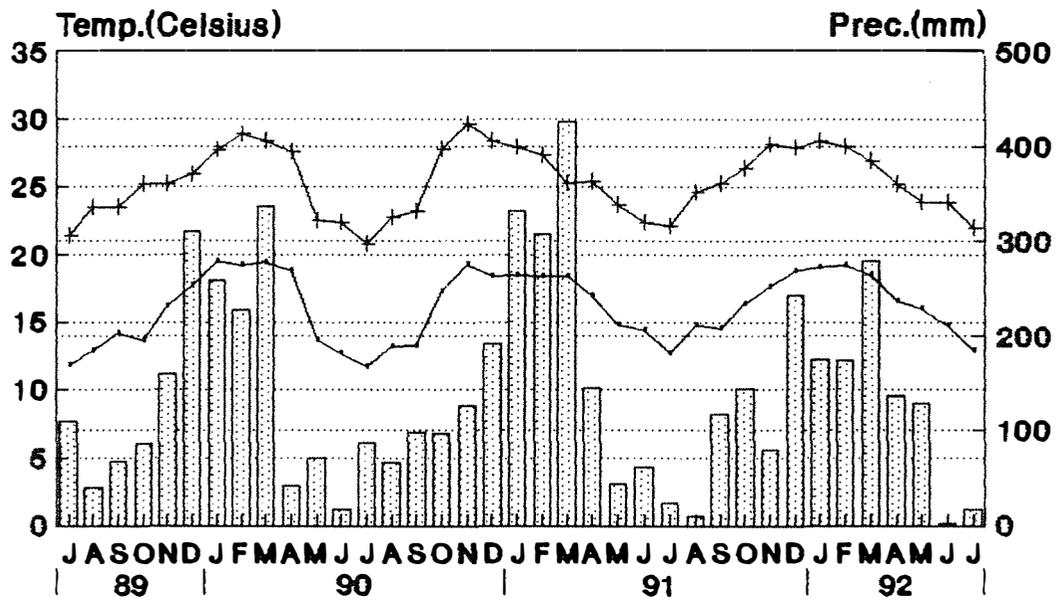
*Duracao dos eventos na populacao em dias			
Periodo	Botao	Flor	Fruto
Ano 90/91	58	29	98
Ano 91/92	46	26	69

Apesar dos dados climáticos disponíveis serem provenientes da Fazenda Lageado, situada numa altitude de 786m, e segundo MARTINS (1993) não representando corretamente as condições da Fazenda Edgardia, quanto as temperaturas médias (altitude de 550m), observa-se na Figura 9, que no ano de 1990 ocorreu um inverno mais rigoroso, enquanto que no verão seguinte (1990/1991), foram observadas temperaturas mais altas.

Este padrão climático encontrado na Fazenda Lageado, talvez também tenha ocorrido na Fazenda Edgardia, já que, respeitando-se as devidas amplitudes de variação entre as temperaturas dos locais, o padrão de variação climática entre as estações deva seguir um mesmo modelo de variação para as temperaturas médias.

Quanto a precipitação, sabendo-se que esta não varia da Fazenda Lageado para Fazenda Edgardia, podem ser feitas inferências sobre sua ação nos eventos estudados, de forma mais clara.

No período (meados de 1990), que antecedeu ao primeiro ano das observações, a precipitação foi melhor distribuída (Figura 9), além disso nos meses de janeiro, fevereiro e principalmente em março de 1991, a precipitação foi muito elevada, talvez contribuindo para a manutenção dos frutos na planta por um período maior de tempo.



—○— Temp.min. -+ Temp.max. ■ Precipitacao

Figura 9 : Dados meteorologicos referentes a julho de 1989 a julho de 1992

No período de junho de 1990 até abril de 1991, principalmente durante o verão, de dezembro de 1990 a março de 1991, observou-se intensa precipitação, sendo este período considerado atípico, e por isso talvez não servindo como parâmetro para a comparação entre os anos, da duração dos eventos fenológicos estudados nos indivíduos de C.myrianthum. Sendo que provavelmente a duração dos eventos deva ser mais próxima, ao longo dos anos de acordo com os resultados obtidos para o período de 1991/1992 (Figura 8).

5.2.1.Morfologia externa da flor

As flores de Citharexylum myrianthum Cham., dispostas em inflorescências terminais, tipo ráccemo, apresentam odor agradável e néctar abundante (Figura 10).

São hermafroditas, pentâmeras, com cálice gamosépalo, de coloração castanho claro e corola gamopétala, tubular, de coloração branca, com 25 mm de comprimento; possuem cinco estames e um estaminódio, epíginos, dialistêmones e epipêtalos. O gineceu, com ovário súpero, é gamocarpelar e tetracarpelar, tetralocular, cada lóculo com um óvulo anátropo.

A antese ocorre no final da tarde, liberando um odor agradável. A queda da maioria das flores ocorre no

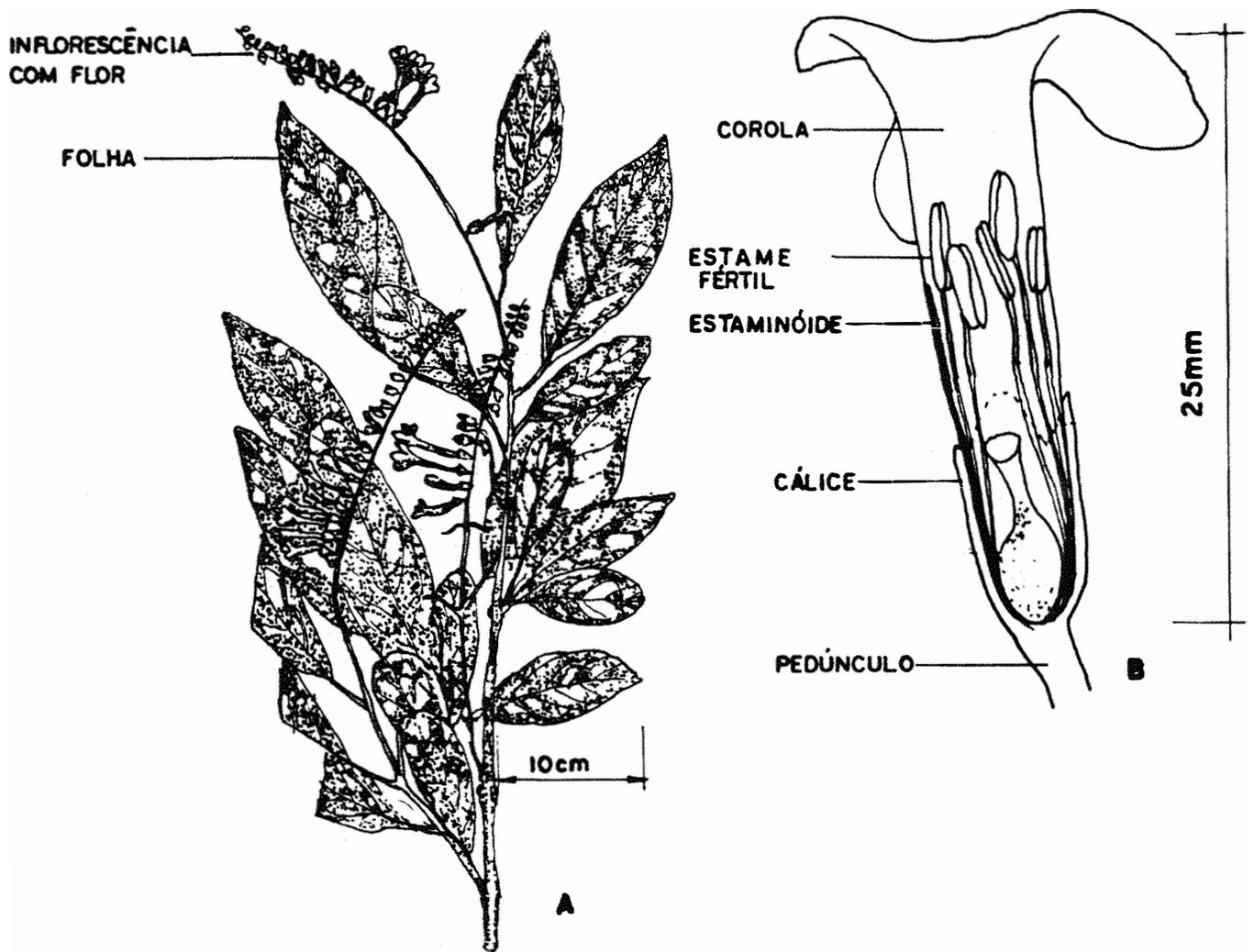


FIGURA 10 - INFLORESCÊNCIA E FLOR DE *Citharexylum myrianthum* Cham. :

A : RAMO COM FLOR (ADAPTADO DE REITZ et al., 1978);

B : CORTE LONGITUDINAL DA FLOR;

máximo dois dias após a antese. De acordo com as características morfológicas encontradas, confirmando a síndrome descrita por FAEGRI & PIJL (1976), concluiu-se que as flores de C.myrianthum possuem síndrome de polinização por mariposas.

Em laboratório, observou-se em ramos com flores fechadas desta espécie, o processo da abertura e queda das flores. As flores abrem no final do dia, liberando um odor agradável. Em média após no máximo dois dias todas as flores abertas caíram. Durante o período que as flores permaneceram abertas, não foi observado nenhum crescimento ou alongamento do gineceu, que ocupava posição inferior às anteras.

Apesar da disposição dos órgãos reprodutivos ser favorável a ocorrência de fecundação cruzada, não podem ser tiradas conclusões a este respeito devido ao fato do sistema reprodutivo não ter sido estudado.

Algumas tentativas foram feitas para determinar o sistema reprodutivo de C.myrianthum, seguindo a metodologia adotada por COSTA (1988), porém devido ao grande número de flores que abortaram, não foi possível obter nenhuma conclusão a esse respeito.

Seria interessante portanto, que fossem conduzidos estudos desta natureza com esta espécie, auxiliando muito à interpretação de muitos resultados obtidos sobre a

frutificação da espécie, para entendimento do papel dos agentes de visitação das flores e principalmente sobre a estrutura genética das populações de C.myrianthum.

5.2.2.Morfologia do fruto

O fruto de C.myrianthum é do tipo drupa (drupóide), com pericarpo bem delimitado nas três camadas: exo, meso e endo.

O exocarpo é formado por uma camada delgada, translúcida, lisa e brilhante; o mesocarpo é a camada mais espessa do pericarpo, sendo carnoso, de coloração vermelha quando o fruto está maduro, já o endocarpo é lenhoso e de consistência firme.

Quando maduros, os frutos possuem 12 mm de comprimento e 10 mm de largura aproximadamente (Figura 11).

Baseando-se na terminologia proposta por HERTEL (1959), o fruto enquadra-se na classificação das drupas tipo: nukulânio, descrito como: " fruto com um só pirênio, com espaço central dividido em lóculos, ou com dois ou mais pirênios livres entre si".

No caso de C.myrianthum, o fruto possui dois pirênios, livres entre si. Cada pirênio possui dois lóculos, cada um com uma semente e portanto no total, o fruto possui quatro sementes (Figura 11).

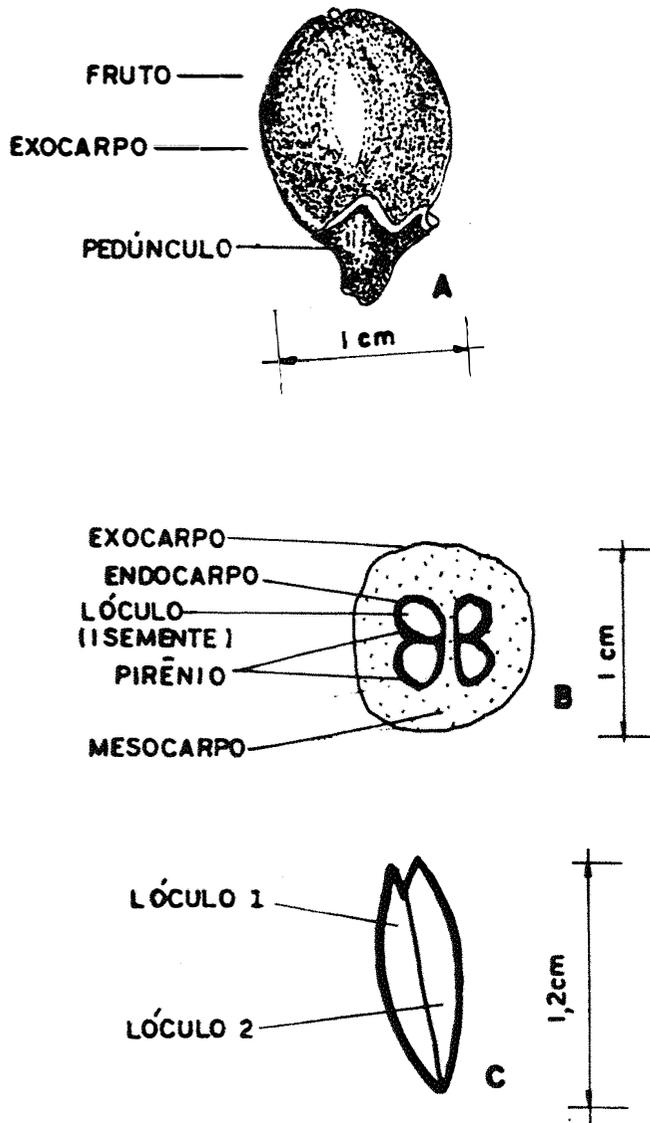


FIGURA II - MORFOLOGIA DO FRUTO DE *Citharexylum myrianthum* Cham.

A - MORFOLOGIA EXTERNA DO FRUTO

B - CORTE TRANSVERSAL DO FRUTO

C - MORFOLOGIA EXTERNA DO PIRÊNIO, EM VISTA FRONTAL, MOSTRANDO A POSIÇÃO DOS DOIS LÓCULOS.

Os pirênios foram denominados inadequadamente de "sementes" por INOUE et. alii. (1984), que afirmaram ainda que o fruto possui apenas duas sementes.

Devido ao fato que estes autores não fizeram uma descrição detalhada dos frutos ou pirênios, não é possível concluir que ao afirmarem que: "os frutos possuem duas sementes", estavam considerando apenas como semente, apenas aquelas viáveis, pois de acordo com os resultados obtidos neste trabalho (capítulo sobre a ecofisiologia da germinação), a maior parte dos pirênios produz provavelmente apenas uma semente viável.

Nos experimentos de germinação conduzidos neste trabalho, o pirênio foi a estrutura utilizada, e não a semente individualizada, pois é praticamente impossível fazer a separação das sementes por pirênio, sendo esta unidade básica de dispersão pela água e pelos animais.

5.3.Frutificação

5.3.1.Caracterização das infrutescências

A caracterização das infrutescências de C.myrianthum quanto ao comprimento, número de frutos e número de cicatrizes florais, por grupo (I e II), baseando-se no comprimento das mesmas, encontra-se na Tabela 2. O resultado apresentado corresponde a uma amostra de 300

infrutescências, correspondente às duas primeiras coletas de 1992, quando coletou-se um número bem maior de infrutescências.

Tabela 2. Características de infrutescências, classificadas em dois grupos, baseados no comprimento, utilizando amostras das duas primeiras coletas de 1992 (N=300)

Grupo de infrutescências	Características		
	comprimento (cm)	Nº frutos	Nº cicatrizes florais
Infrutescências			**
Grupo I (15 cm)	22,4 a	36 a	13 a (49)
Infrutescências			**
Grupo II (15 cm)	14,3 b	19 b	11 a (30)
X =	18	27	12
CV =	11,99	24,97	25,01

Observação: as médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.
 ** O número entre parênteses, na coluna do número de cicatrizes florais, representa o número estimado de flores da inflorescência.

Considerando o número estimado de flores de uma inflorescência, como sendo a soma do número de frutos e do número de cicatrizes florais presentes numa infrutescência, pode-se, utilizando os dados do Tabela 2, estimar que 31% das flores, em média, no ano analisado, não se transformaram em frutos.

Analisando-se por grupo, verifica-se que as infrutescências menores possuem uma maior taxa de aborto de flores (36%), quando comparadas às infrutescências maiores (26%).

Apesar do sistema reprodutivo de C.myrianthum não ter sido estudado, o que talvez facilitaria a interpretação destes resultados, verifica-se que a espécie é muito eficiente na produção de frutos, possuindo características semelhantes às espécies de maior eficiência reprodutiva apresentadas por SARUKHÁN (1980), como Byrsonima crassifolia (de 56 a 47 % das flores se transformam em frutos) e Curatella americana (de 74 a 56% das flores se transforma em frutos).

A eficiência reprodutiva considerada neste trabalho diz respeito a fecundidade, e portanto variando de acordo com o estágio de desenvolvimento, idade, mecanismos de polinização e estrutura floral das plantas.

Os resultados encontrados, quanto à eficiência reprodutiva de C.myrianthum, talvez estejam associados à posição evolutiva da família a qual pertence, Verbenaceae,

uma das mais evoluídas e talvez mais eficientes no esforço alocado à reprodução.

Na Tabela 3, encontram-se os resultados das análises das infrutescências, considerando a porcentagem de frutos por estágio de maturação, por coleta, realizadas no ano de 1992.

No decorrer das coletas, ocorreu a diminuição da porcentagem de frutos verdes, com aumento na porcentagem de frutos dos estádios mais avançados, como era de se esperar. Entretanto dentro das infrutescências, não houve um padrão definido de maturação relacionado a posição do fruto, talvez devido aos diferentes momentos da abertura das flores, polinização e fertilização.

No caso de espécies, cujas flores não estão dispostas em inflorescências, como em Hevea brasiliensis, a desuniformidade da floração, segundo BARRUETO et alii (1986), também se constitui numa dificuldade técnica para determinação exata da maturação.

A maturação dos frutos nas infrutescências do tipo I (comprimento maior que 15 cm), talvez devido ao fato de possuir maior número de frutos, ocorre lentamente, já que a partir da quinta coleta, a porcentagem de frutos dos estádios mais avançados da maturação, nas infrutescências do grupo I (comprimento menor que 15 cm), ultrapassa 55%, enquanto que para o grupo II, o valor é 44%, e se mantém nesta faixa até a sétima coleta.

Estes resultados podem ser observados na Tabela 3 abaixo, cujos dados foram agrupados por classe de infrutescência, visando facilitar sua interpretação.

Tabela 3. Porcentagem de frutos de diferentes estádios de maturação, por coleta, por classe de infrutescência (I e II), em 1992.

Data	Nun. (N)	% Frutos verdes		% Frutos intermed.		% Frutos interm.maduros		% Frutos maduros	
		I	II	I	II	I	II	I	II
08/01	1 (836)	13,9	8,1	73,5	75,5	2,5	21,2	0	0
14/01	2 (873)	32,4	29,3	62,5	52,6	9,4	16,6	6,5	1,4
21/01	3 (847)	3,5	2,9	82,4	96,6	1,2	0	12,9	0,6
28/01	4 (885)	6,5	9,6	70,0	80,7	3,5	2,9	20,5	6,7
05/02	5 (901)	25,7	14,1	26,7	32,5	25,2	15,8	29,6	26,6
11/02	6 (867)	2,5	11,3	17,9	37,8	24,1	21,0	55,5	30,0
19/02	7 (792)	1,2	2,6	6,4	7,4	22,9	28,3	69,9	61,7
26/02	8 (920)	0	0	6,2	5,6	28,0	30,2	67,0	62,0

Observação: I : Classe de infrutescências menores que 15cm

II : Classe de infrutescências maiores que 15cm

Nun.Col. : número da coleta

(N) : número de frutos analisados por coleta

5.3.2. Maturação fisiológica dos frutos

Nos experimentos de germinação conduzidos no presente trabalho, o pirênio foi a estrutura utilizada, e não a semente, pois é praticamente impossível fazer a separação das sementes no pirênio, individualizando-as.

De acordo com os resultados, do testes de germinação, obtidos ao longo de 10 coletas semanais, observa-se que o tratamento 2 (fruto fresco, 25° C, com luz) foi aquele que apresentou a maior média de porcentagem de germinação (40%), diferindo estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey, de todos os outros tratamentos, cujas médias encontram-se na Tabela 4.

Devido à estes resultados, obtidos em 1991, a apresentação e discussão dos valores, encontrados quanto porcentagem de germinação, durante a maturação, será baseada na média obtida no tratamento 2 (fruto fresco, 25° C, com luz), bem como também serão utilizados, para efeito de comparação, os resultados obtidos com o mesmo tratamento, para o ano de 1992. Desta forma elimina-se o efeito dos tratamentos para se analisar apenas a diferença entre coletas (semanas), já que o objetivo neste ítem foi o de estudar a variação ao longo da maturação deste parâmetro (germinação).

A discussão dos resultados obtidos durante a maturação, porém por tratamento (4 tratamentos em 1991 e 2

Tabela 4. Porcentagem de germinação, média por tratamento, das coletas realizadas em 1991.

Tratamento	% germinação
1 fruto fresco 20-30°, sem luz	14 bc
2 fruto fresco 25°, com luz	40 a
3 fruto seco 20-30°, sem luz	17 b
4 fruto seco 25°, com luz	8 c

Observação: as médias, seguidas pela mesma letra nas colunas, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

em 1992), ou seja, analisando-se o efeito da luz e temperatura na germinação, será feita posteriormente no ítem sobre a ecofisiologia de germinação.

Nas Tabelas 5 e 6 encontram-se respectivamente, a porcentagem de umidade de frutos e pirênios, a porcentagem de germinação (fruto fresco, 25° C, com luz) e o peso de matéria seca de frutos e pirênios (gramas/10 unidades), por coleta, por tratamento, referente aos anos de 1991 e 1992.

Houve diferença estatística ao nível de 5% de probabilidade para todas as características estudadas (umidade de frutos e pirênios, germinação, peso de matéria seca de frutos e pirênios) entre as coletas, para os anos de 1991 e 1992. As diferenças observadas de um ano para outro (1991 para 1992), comparando-se as médias de uma mesma característica, foram provavelmente ocasionadas pelas condições climáticas distintas de 1990/1991 para 1991/1992, que afetaram a maturação fisiológica dos frutos.

A tendência verificada nestes dados, tanto para 1991, como para 1992, foi para um aumento na porcentagem de germinação no decorrer da maturação, confirmando as mudanças na qualidade fisiológica das sementes, observadas para diferentes espécies, citadas por CARVALHO & NAKAGAWA (1988), bem como para Copaifera longsdorfii, no trabalho desenvolvido por BARBOSA (1990).

As curvas de porcentagem de germinação de C.myrianthum, para os dois anos estudados, encontram-se na

Figura 12, indicando uma tendência ascendente, semelhante às mudanças ocorridas durante a maturação para esta característica, para a maioria das espécies estudadas (POPINIGIS, 1978).

Tabela 5. Maturação fisiológica dos frutos em 1991, por coleta, por característica estudada.

Coleta		Característica estudada				
Data Coleta	Número Coleta	% Umidade		% G	Peso Matéria Seca (g/10 unid.)	
		F	P		F	P
10/01	1	64,3	-	7	1,00	-
17/01	2	66,0	50,7	7	1,15	0,40
24/01	3	64,0	47,2	55	1,26	0,40
31/01	4	66,0	35,3	64	1,15	0,42
07/02	5	70,4	37,0	61	1,27	0,51
14/02	6	65,62	33,0	44	1,56	0,43
21/02	7	70,0	30,2	47	1,73	0,43
28/02	8	69,0	30,0	47	2,07	0,42
07/03	9	74,0	31,1	55	1,74	0,70
11/03	10	-	16,7	66	1,93	0,74
X =		67,9	36,3	45,3	1,49	0,49
CV% =		2,24	7,44	47,43	24,79	27,00

Observação: F = fruto

P = pirênio

%G = porcentagem de germinação

(g/10 unid.) = gramas de matéria seca por 10 unidades

Tabela 6. Maturação fisiológica dos frutos em 1992, por coleta, por característica estudada.

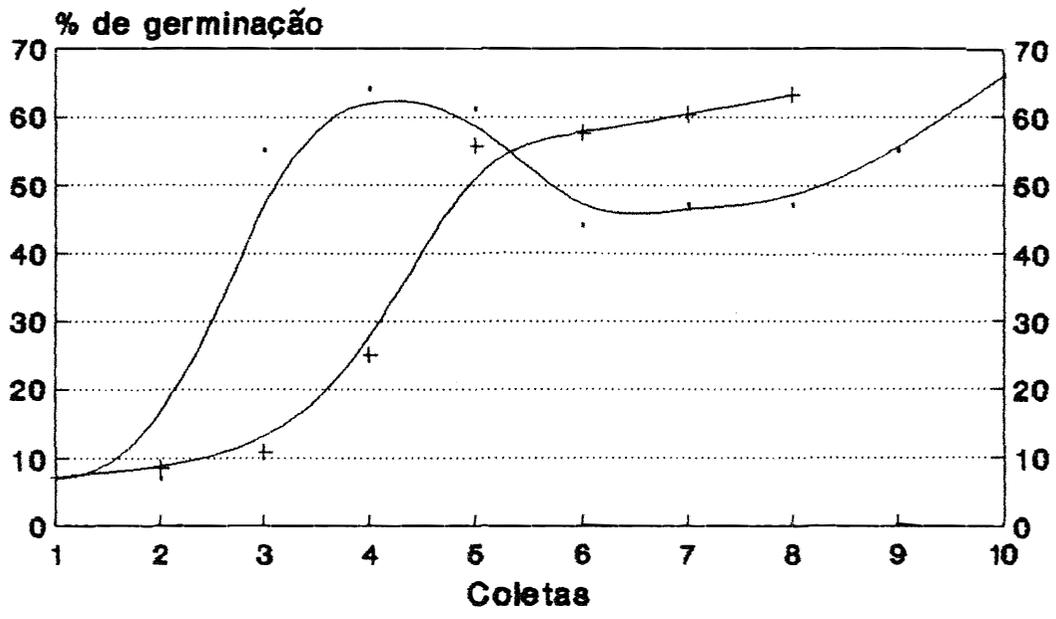
Coleta		Característica estudada				
Data Coleta	Número Coleta	% Umidade		% G	Peso Matéria Seca (g/10 unid.)	
		F	P		F	P
08/01	1	66,5	22,8	7,2	1,03	0,39
14/01	2	66,5	22,4	8,6	1,15	0,45
21/01	3	64,1	26,6	10,8	1,16	0,40
28/01	4	64,9	19,0	25,0	1,20	0,42
05/02	5	67,0	25,0	55,8	1,27	0,56
11/02	6	68,9	11,4	57,6	1,44	0,49
19/02	7	67,4	19,9	60,4	1,90	0,49
26/02	8	66,5	17,0	63,0	2,44	0,52
X =		66,4	20,5	36,1	1,32	0,47
CVX =		2,60	12,25	70,38	45,46	12,82

Observação: F = fruto

P = pirênio

%G = porcentagem de germinação

(g/10 unid.) = gramas de matéria seca por 10 unidades



— 1991 + 1992
 Figura 12: % de germinação por coleta na maturação referente aos anos de 1991 e 1992

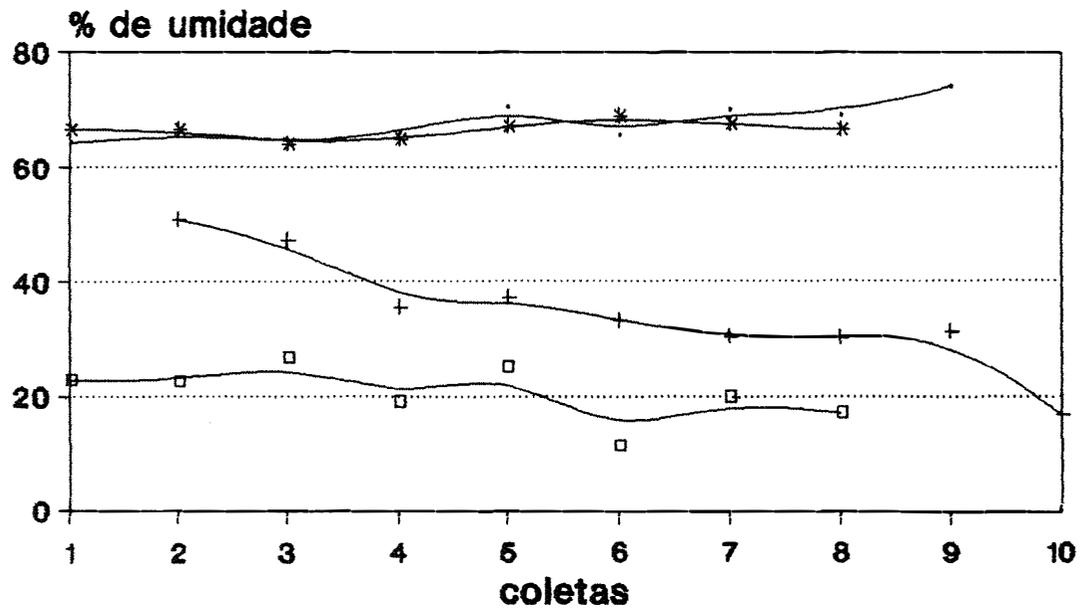
Durante a maturação, para os dois anos estudados, houve um aumento no teor de umidade dos frutos, enquanto que os pirênios perderam água (Figura 13).

O aumento verificado no teor de água dos frutos provavelmente ocorreu porque os frutos firmes, quando verdes, vão aos poucos acumulando água no mesocarpo, adquirindo uma consistência aquosa quando maduros, enquanto que os pirênios, no seu interior, secam, preparando-se para o desligamento das infrutescências e para a dispersão.

O fato da precipitação em 1991, ter sido maior que no ano seguinte, talvez explique o fato do teor médio de umidade de pirênios (36,3%) ter sido mais elevado naquele ano, em relação a 1992 (20,1%).

De modo geral, os frutos e pirênios acumularam matéria seca ao longo da maturação, nos anos de 1991 e 1992, mas segundo MARCOS FILHO (1979), este parâmetro não deve ser utilizado isoladamente na identificação da maturidade fisiológica.

Porém ao contrário dos resultados obtidos com Enterolobium contortisiliquum, por BORGES et alii (1980), e com Copaifera langsdorfii, por BARBOSA (1990), os frutos de C. myrianthum não possuem, na fase inicial do processo de maturação, um conteúdo de matéria seca semelhante ao da fase final, revelando que este índice pode ser utilizado como um dos índices ou indicadores do processo de maturidade fisiológica dos frutos para a espécie estudada.



— fruto 1991 + pirênio 1991 * fruto 1992 □ pirênio 1992
 Figura 13: % de umidade de frutos e pirênios por coleta, nos anos de 1991 e 1992

Os resultados obtidos na quarta coleta (28 de janeiro) de 1992, quando procedeu-se a separação dos frutos em quatro classes de cor, serão apresentados e discutidos a seguir.

As classes de cor correspondentes a: verde, amarelo, amarelo/avermelhado e vermelho, foram estabelecidas, visando facilitar a apresentação dos dados e sua discussão, respectivamente nos seguintes estádios de maturação, a saber: frutos verdes, intermediários, intermediários/maduros e maduros, sendo que todas as características serão discutidas baseando-se nestes quatro estádios.

Os resultados obtidos para as características estudadas (comprimento e diâmetro dos frutos, porcentagem de umidade, porcentagem de germinação e peso de matéria seca), encontram-se na Tabela 7.

Os frutos durante a maturação aumentam 60% de diâmetro, em média, enquanto que o comprimento sofre um acréscimo de 22% em média. O aumento no volume dos frutos ocorre devido ao crescimento do mesocarpo, que acumula água no fruto maduro, conforme pode ser observado também na Tabela 7. Na maturação portanto, ocorre um aumento maior em diâmetro em relação ao comprimento.

Utilizando-se o peso da matéria seca dos frutos e pirênios, em gramas por 10 unidades de frutos e pirênios, provenientes da determinação de umidade, verifica-se que

nos frutos verdes, o peso da matéria seca dos pirênios representa 44% do peso de matéria seca do fruto, já no fruto maduro, esse valor corresponde a 37%, indicando que apesar de possuir maior porcentagem de água, os frutos maduros ganham proporcionalmente mais matéria seca que os pirênios, considerando os estádios de maturação adotados neste trabalho.

Na Figura 14, encontram-se as curvas de porcentagem de umidade de frutos e pirênios, dos diferentes estádios de maturação. Confirmando os resultados obtidos nas coletas de 1991 e 1992, o fruto tende a ganhar água e o pirênio a perdê-la durante a maturação, porém devido a separação dos frutos em estádios de maturação nestas análises, as mudanças verificadas são mais evidentes, quando comparadas às diferentes semanas realizadas em 1991 e 1992.

Quanto à porcentagem de germinação, houve diferença significativa a nível de 5% de probabilidade entre os estádios, porém a média dos frutos maduros não difere a nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey, da média dos frutos intermediários/maduros, apesar da amplitude observada entre os valores.

O estabelecimento dos quatro estádios de maturação baseados na cor revelou que, apesar de visualmente distintos, os frutos intermediários/maduros (alaranjados) não diferem quanto à germinação dos frutos maduros (vermelhos), e portanto podem ser utilizados eficientemente

na produção de mudas, já que apresentam elevada porcentagem de germinação.

Na Figura 14, observa-se também a variação da germinação ao longo da maturação, cuja tendência ascendente confirma também os valores obtidos nas coletas de 1991 e 1992.

Tabela 7. Características da maturação fisiológica, dos frutos de diferentes estádios de maturação, considerando a amostra obtida da quarta coleta, de 1992 (N = 885 frutos)

Estádio de maturação	Comprim. (mm)	Diâmetro (mm)	X unidade		X germinação pirênios	Matéria seca (g/10 unid.)	
			-----			F	P
			F	P			
Verde	9,7c	6,1d	62,4c	17,4a	26b	0,90b	0,41b
Intermed.	12,1a	7,6c	60,4d	15,6ab	30b	1,10b	0,43b
Inter/mad.	11,0b	8,2b	64,0b	14,7b	45ab	1,39ab	0,55ab
Maduro	11,9a	9,7a	71,6a	14,2c	63a	1,76a	0,66a
X =	11,2	7,9	63,9	15,3	41	1,29	0,51
CVX =	9,9	7,8	0,46	2,96	37,1	28,97	22,78

Observação: As médias seguidas pela mesma letra por coluna, não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

N : número de frutos analisados

F : fruto

P : pirênio

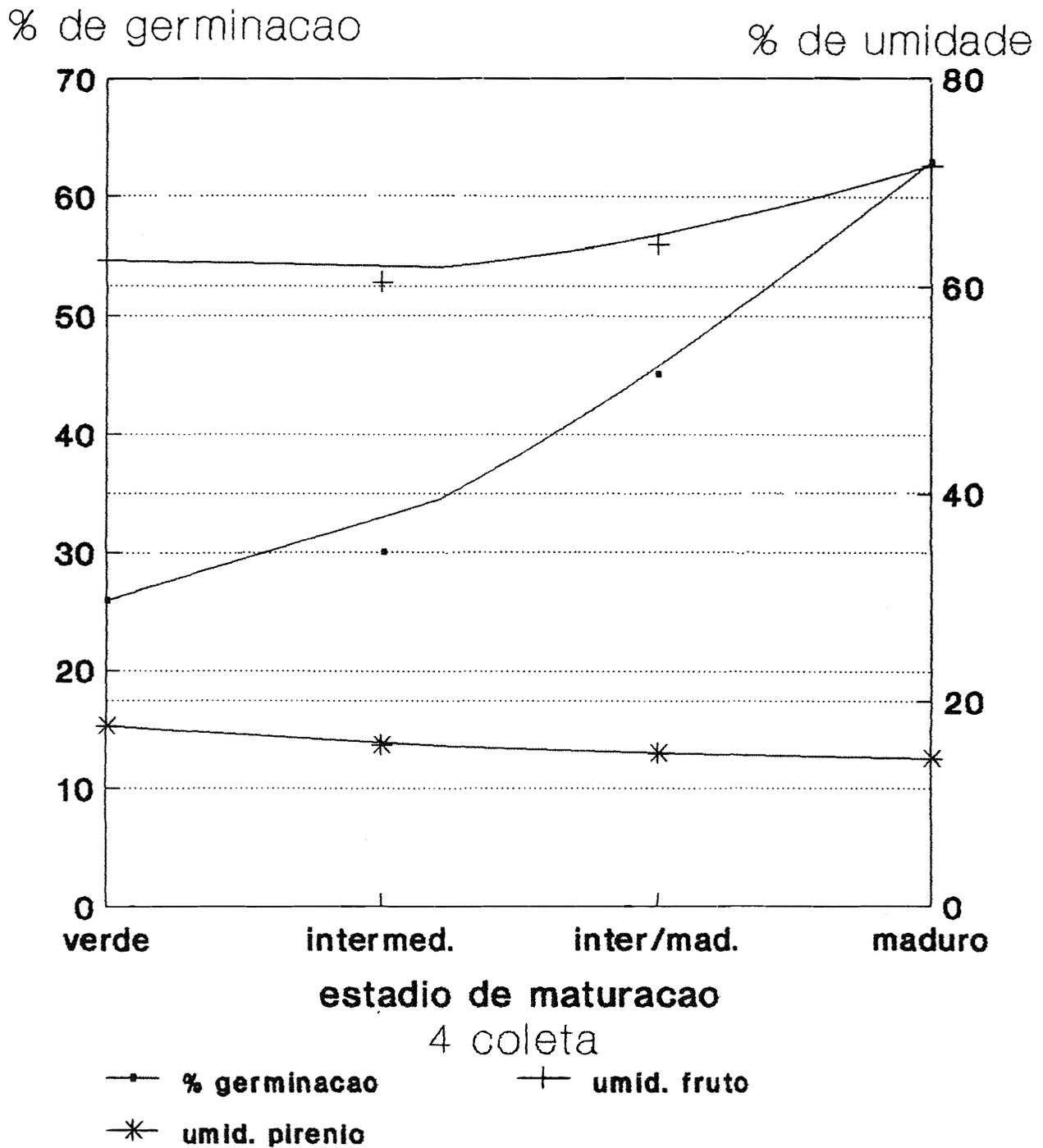


Figura 14: % de germinacao e umidade de frutos e pirenios de diferentes estadios de maturacao

Nas determinações do comprimento e diâmetro dos frutos, foram utilizadas amostras de 250 frutos. O número de frutos e pirênios utilizados para as outras determinações, encontra-se no item "Método".

A análise química de frutos de diferentes estádios de maturação revela que, os frutos de C.myrianthum são amiláceos e possuem elevada porcentagem de fibras, que se acumulam provavelmente no pericarpo, ou seja, na camada externa do pirênio (Tabela 8).

Os frutos maduros apresentam uma menor porcentagem de matéria graxa e proteína que os frutos verdes, sendo que o teor de amido praticamente não varia durante a maturação.

Nos frutos intermediários/maduros há uma aumento acentuado no teor de proteína e cinzas, com manutenção dos teores de matéria graxa.

A razão do aumento da porcentagem de proteína na metade do processo de maturação talvez esteja relacionado com o aumento da síntese proteica, sendo que após atingir um determinado valor, as proteínas começam a se degradar.

Uma outra hipótese que explicaria este resultado, talvez esteja relacionada ao chamado "efeito da diluição", já que os valores apresentados, em porcentagem, não são absolutos, e portanto refletem a proporcionalidade existente entre valores encontrados, para os diferentes componentes. Estes valores uma vez aumentando ou diminuindo, afetam a proporção dos componentes em relação a

percentagem total (Figura 14), para aquele estágio estudado.

A ocorrência de diferentes grupos de predadores dos frutos nos trópicos está relacionada a composição química dos mesmos (JORDANO, 1987; MOERMOND et alii, 1986).

Devido ao fato dos frutos de C.myrianthum, durante a maturação, apresentarem pequena mudança na sua composição química, pode-se esperar que os compostos analisados não sejam os fatores mais importantes que condicionam a presença ou não de predadores dos frutos, ao longo dos diferentes estádios da maturação.

O fato de não terem sido encontradas diferenças durante a maturação, quanto à composição química, não exclui porém a possibilidade que existam outros compostos químicos que possam ocorrer nos frutos, e cujo conteúdo possa variar ao longo da maturação, tais como substâncias fenólicas ou adstringentes, que inclusive poderiam afetar a preferência dos agentes de predação e dispersão dos frutos.

Estudos visando analisar tais compostos talvez pudessem elucidar algumas dúvidas não esclarecidas neste trabalho, devido à metodologia de análise química empregada.

Os resultados da análise química indicam por outro lado que, provavelmente, os frutos maduros de C.myrianthum, pobres em proteínas e matéria graxa, sejam dispersos por um grande número de animais generalistas

(HOWE & SMALLWOOD, 1982; HOWE & KERCKHOVE, 1979; JORDANO, 1987).

Este fato traz consequências importantes na dispersão dos pirênios e diretamente na distribuição espacial dos indivíduos na mata (HOWE, 1990). A dispersão dos frutos por um grande número de animais aumenta, inclusive, a probabilidade de sucesso da dispersão, já que há maior chance dos frutos ou pirênios caírem em sítios favoráveis ao estabelecimento.

Tabela 8. Composição química dos frutos de diferentes estádios de maturação na amostra desidratada. Amostra desidratada (100% seca)

Frutos	% Cinzas	% Mat. graxa	% Proteína	% Amido	% Fibras
Verde	5,55	5,1998	6,31	47,227	34,54
Intermediários verdes	6,0065	5,2359	7,4528	47,6407	32,2179
Intermediários maduros	7,4823	5,2637	8,1240	47,4823	32,2240
Maduros	6,5945	4,2173	4,9901	47,5381	36,5312

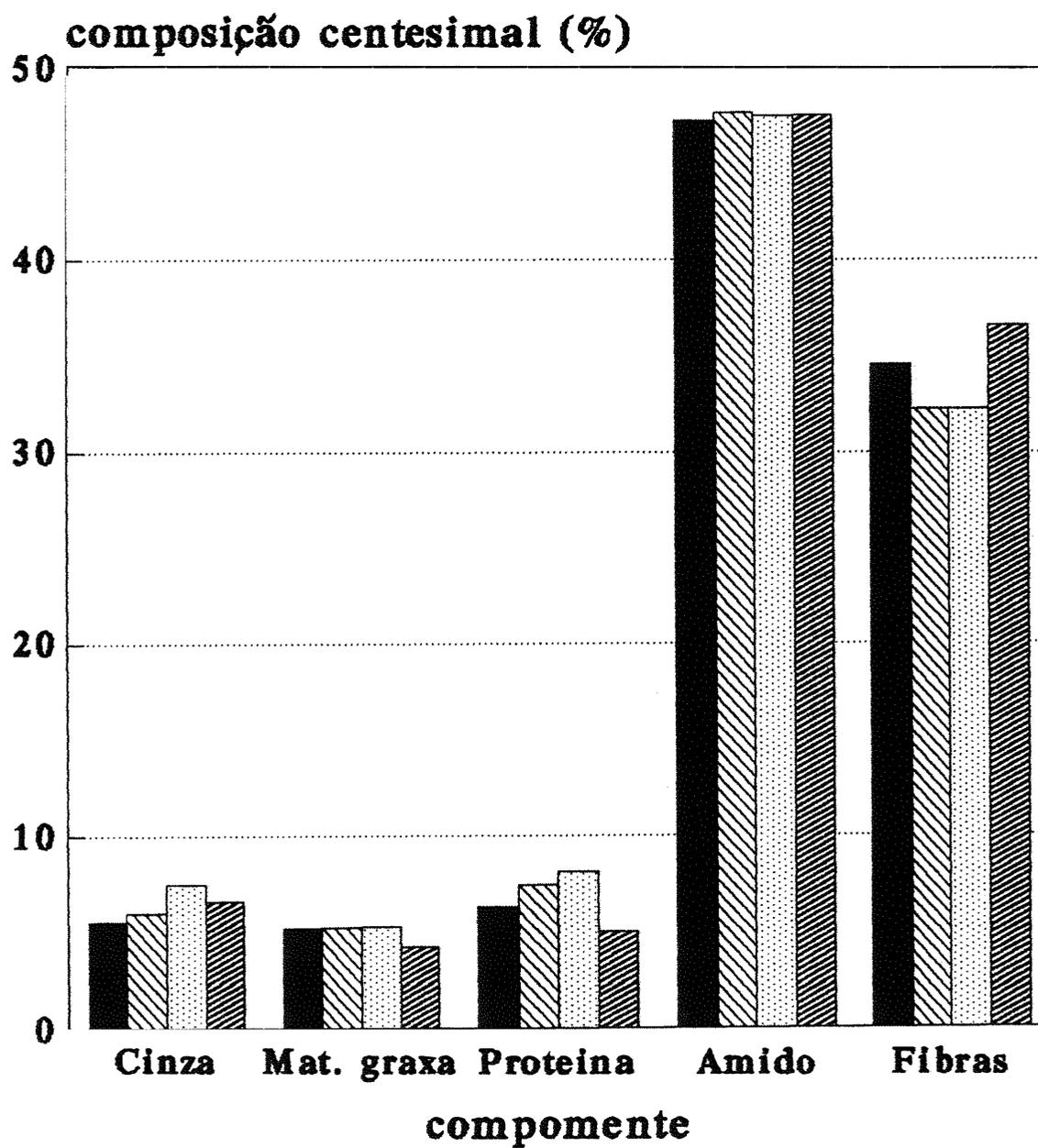


Figura 15: Composição química dos frutos de diferentes estádios de maturação

5.4. Estudo da dispersão de frutos e pirênios no tempo e espaço

5.4.1. Estudo da perda da viabilidade dos pirênios no tempo

Após permanecerem no solo por um ano, procedeu-se o recolhimento dos sacos de tela plástica em janeiro de 1993. Porém, do total de 20 repetições, foi possível localizar apenas oito, sendo que os outros 12 provavelmente foram arrastados pela água ou ficaram enterrados, impedindo sua localização.

Detalhadamente foram analisados cinco sacos, cujos resultados encontram-se na Tabela 9, enquanto que os outros três foram utilizados para análise do teor de umidade, dos frutos e pirênios, cujos valores encontram-se na Tabela 10.

Quando procedeu-se a abertura dos sacos e a contagem do número de frutos e do número de pirênios, verificou-se que o valor encontrado era em média 28% inferior ao número total de frutos colocados inicialmente.

Este fato talvez tenha ocorrido pela deterioração dos frutos e pirênios, que uma vez tendo seu tamanho reduzido, podem ter saído por entre os furos da tela plástica, além disso alguns pirênios uma vez quebrados, podem ter sido retirados dos sacos por formigas ou mesmo

Tabela 9. Resultado do armazenamento no solo, de frutos mantidos em sacos de tela plástica por um ano.

Repetição	No total frutos inteiros	No total pirênios	% Frutos normais	% Pirênios normais	% Frutos degradados	% Pirênios degradados	% Germinação dos pirênios
1	4	51	25,0	78,4	75,0	21,6	28a
2	5	59	40,0	49,1	60,0	50,9	21b
3	4	74	0,0	55,4	100,0	44,6	19b
4	3	66	66,7	31,8	33,3	68,2	11c
5	4	70	12,0	36,4	88,0	63,6	17b
X =	4	64	28,7	50,2	71,3	49,8	19,5
CVX =	17,68	14,28	90,20	36,62	36,38	36,94	28,60

Observação: As médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey

Tabela 10. Porcentagem de umidade de frutos armazenados, no solo, em sacos de tela plástica, por um ano.

Repetição	% Umidade
1	17,2
2	16,3
3	16,8
4	17,4
X =	16,9

passado pela malha da tela sem ação de algum agente.

Alguns pirênios após terem germinado dentro dos sacos, "deixaram" apenas pedaços de endocarpo, dificultando a identificação e a contagem do material encontrado após um ano, já que foram encontradas também algumas plântulas mortas e que, podem também ter contribuído para essa diferença.

A porcentagem de germinação encontrada, após um ano, permite-nos afirmar que as sementes de C. myrianthum, podem permanecer viáveis no solo por um período superior a doze meses, levando à formação de um banco de sementes (HALL & SWAINE, 1980; FORESTA & PREVOST, 1986; GARWOOD, 1989; LEVIN, 1990).

Este fato ocorre devido a sobreposição no solo, das sementes produzidas de um período frutificação para outro (seguinte), ou seja, no solo há uma população provavelmente com uma estrutura genética diferente daquela que está sendo dispersa (LEVIN, 1990), já que de um ano para outro, durante o processo de fertilização, pode ter havido a contribuição de novos genes, devido a participação de indivíduos distintos, afetando a estrutura genética da população produzida, especialmente em espécies de ciclo curto, ou com sementes longevas.

O banco de sementes, portanto, pode ter um papel importante na manutenção da base genética das populações de C.myrianthum, em situações onde houve a eliminação das árvores existentes anteriormente.

Pode-se concluir, a partir destes resultados, que as sementes de C.myrianthum são longevas. E portanto, pelo fato de permanecerem viáveis por longo período no solo, podem sofrer dispersão secundária pela água, após terem sido dispersas da planta mãe, inclusive no ano seguinte de sua produção, quando ocorre o período de maior precipitação, nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro.

A maioria dos frutos na planta, ainda imaturos neste período, não tem sua dispersão muito influenciada pelo regime de cheia do ano que foram produzidos, pois devido ao fato de não estarem totalmente maduros, terão sua dispersão no final do período de maior precipitação, quando diminui o volume de água dos rios que drenam a bacia.

A formação de um banco de sementes no solo auxilia ainda para a atenuação dos efeitos causados pelos anos de menor produção de frutos.

Desta forma, o banco de sementes funciona como um estabilizador do número de indivíduos que podem colonizar uma determinada área, aumentando a probabilidade de estabelecimento e colonização das áreas por plântulas de C.myrianthum.

A permanência das sementes viáveis no solo, levando à formação de um banco de sementes é uma característica típica de espécies pioneiras, confirmando provavelmente que a espécie estudada, devido as observações feitas quanto ao local de sua ocorrência, clareiras, e por possuir sementes que se acumulam no solo, é provavelmente uma espécie com características de pioneira.

A porcentagem de frutos degradados foi alta (71,3%), talvez devido ao tempo de permanência dos sacos no solo e também pelo processo de fermentação e deterioração da polpa, ocorrido de forma acentuada pela proximidade de frutos nos sacos. Uma alternativa visando-se minimizar esse efeito, seria a utilização de sacos maiores, com um menor número do fruto no seu interior.

A abertura dos sacos somente um ano após a colocação no campo impediu que se pudesse acompanhar a perda da viabilidade ao longo do ano, esta poderia ser avaliada, utilizando-se um número maior de repetições, que poderiam ser estudadas mensalmente.

5.4.2. Dispersão de frutos e pirênios no espaço

5.4.2.1. Dispersão de frutos e pirênios próximos à planta mãe

A produção de frutos e pirênios coletados nas bandejas nos anos de 1991 e 1992, encontram-se respectivamente nas Tabelas 11 e 12.

A análise estatística dos número de frutos e pirênios colhidos em 1991, indicou haver diferença significativa a nível de 5% de probabilidade entre árvores para esta variável, mas essa diferença não foi detectada pelo Teste de Tukey, a nível de 5% de probabilidade, quando considera-se a média de frutos e pirênios coletado semanalmente.

No ano de 1992, os resultados encontrados foram semelhantes aos de 1991, pois houve diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade entre árvores quanto ao número de frutos e pirênios produzidos, porém essa diferença não foi detectada pelo Teste de Tukey.

Observando-se a coluna do total geral de frutos e pirênios coletados, nas Tabelas 11 e 12, verifica-se que o número de pirênios foi muito maior em 1991 que em 1992, por outro lado em 1992, o número de frutos coletados foi muito

maior que em 1991. Este fato maior número de pirênios em 1991 e menor em 1992, está provavelmente relacionado a precipitação, sendo que este fator também auxilia na explicação dos resultados abaixo.

Observando-se o número médio de frutos e pirênios coletados por semana, em 1991 e 1992 respectivamente, constatou-se que a média semanal do número de frutos de 1991 (14,2) foi inferior a de 1992 (31,0). Porém a maior diferença encontrada de um ano para outro diz respeito ao número de pirênios, 42,1 em 1991 a 9,6 em 1992.

A explicação desse fato está relacionada ao efeito da intensa precipitação que ocorreu em 1991, que no intervalo entre a coleta de frutos de uma para outra semana, promoveu a remoção da polpa dos frutos, deixando-os despolidos, com os pirênios facilmente separáveis.

Quanto às bandejas, distribuídas nas posições norte, sul, leste e oeste, não foi encontrada diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade para o número total de frutos e pirênios coletados, tanto para 91 como para 92.

Este resultado encontrado revela que, provavelmente até a uma distância de três metros do fuste da planta mãe, as árvores não dispersam seus frutos para uma determinada posição, já que os frutos não sendo dispersos pelo vento, tendem a cair na projeção das copas, indicando que na copa não houve variação para posições ou

partes da copa de maior quantidade de frutos produzidos.

Portanto na copa, a produção de frutos teve distribuição homogênea em todas posições até a distância estudada (dois metros do fuste).

Realizando-se a soma do numero de frutos e pirênios (número encontrado dividido por dois) por semana, por bandeja, por árvore, em 1991 e 1992, verifica-se que os valores obtidos são muito semelhantes (35,3 em 1991 e 35,8 em 1992), indicando que o número total de frutos coletados em 1992, foi influenciado pelo fato dos frutos não terem sido coletados por duas semanas naquele ano.

Os resultados das coletas por semana, quanto ao número de frutos e pirênios, bem como a porcentagem de umidade de frutos e pirênios para os anos estudados, encontram-se no Apêndice.

Tabela 11. Número total de frutos (F) e pirenios (P), coletados, após 6 coletas, nas bandejas, distribuídas na projeção das copas das árvores, no ano de 1991.

Bandeja	Árvores										Total	
	1		2		3		4		5		Geral	
	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P
Norte	90	359	118	297	139	470	97	224	43	193	487	1543
Leste	197	33	92	255	51	387	115	99	13	76	468	1145
Sul	143	549	38	116	55	163	58	144	88	166	382	1138
Oeste	70	287	42	71	60	404	56	176	130	292	358	1230
Total	500	1523	290	739	305	1424	326	643	274	727	1695	5056
X1=	125A	380a	73A	184a	76A	356a	82A	161a	69A	182a		
X2=	20,8	63,3	12,2	30,7	12,7	59,3	13,7	26,8	11,5	30,3		
X3=	14,2	42,1										
T frutos/semana/caixa = 35,3												

X1 = média por árvore, durante período total de coleta

X2 = média por árvore, por semana (6 coletas)

X3 = média do número de frutos (frutos e pirenios), por semana

Observação: as médias (x) seguidas pela mesma letra, maiúscula para coluna F (fruto) e minúscula para P (pirênio), não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

Tabela 12. Número total de frutos (F) e pirenios (P), coletados após 4 coletas, nas bandejas distribuídas na projeção das copas das árvores, no ano de 1992.

Bandeja	Árvores										Total	
	1		2		3		4		5		Geral	
	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P
Norte	77	49	218	34	180	40	242	60	74	24	791	207
Leste	20	7	150	29	95	136	72	77	118	10	455	259
Sul	136	26	119	29	125	43	283	10	11	1	674	109
Oeste	22	51	202	80	206	31	136	34	0	0	566	196
TOTAL	255	133	689	172	606	250	733	181	203	35	2486	771
X1 =	64A	33a	172A	43a	151A	62a	183A	45a	50A	9a		
X2 =	16	8,3	43	10,8	37,8	15,5	45,8	11,3	12,5	2,3		
X3 =	31	9,6										
T frutos/semana/caixa = 35,8												

X1 = média por árvore, durante período total de coleta

X2 = média por árvore, por semana (6 coletas)

X3 = média do número de frutos (frutos e pirenios), por semana

Observação: as médias (x) seguidas pela mesma letra, maiúscula para coluna F (fruto) e minúscula para P (pirênio), não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

Na Tabela 13, observa-se o total de frutos colhidos, por m^2 , somando-se os valores do número de frutos e pirênios (dividindo o valor encontrado por 2) coletados em 1991 e 1992, respectivamente em 6 e 4 coletas.

Tabela 13. Número total de frutos colhidos por m^2 , por árvore, em 1991 e 1992.

Árvore	Ano	
	1991	1992
área copa Nº (m)	Total coletado (m ²)	Total coletado (m ²)
1 35	1.261	321
2 44	659	775
3 32	1.017	731
4 25	647	823
5 18	637	220
X árvore	= 844	574
X árvore/semana	= 140,6	143,5

De acordo com resultados encontrados verifica-se que houve uma diminuição de 32% no total de frutos colhidos de 1991 para 1992. Essa variação talvez pudesse estar relacionada com a diminuição do número de coletas de 1992

(4) em relação a 1991 (6), afetando muito provavelmente o cálculo do número de frutos coletados por m², já que utilizando-se dos valores da média do número de frutos por semana, verifica-se que o valor obtido por semanalmente é muito semelhante de 1991 (140,6) para 1992 (143,5).

Já as curvas do número total de frutos coletados por árvore, por ano (1991 e 1992), indicam (Figura 16) que de modo geral as árvores em 1992, produziram uma menor quantidade de frutos que em 1991, pois o valor utilizado é o número total coletado nos anos e não média por semana.

5.4.2.2. Observações sobre a avifauna

Foram identificadas 17 espécies de aves, de oito famílias, visitando as árvores de C. myrianthum Cham, cujas informações encontram-se na Tabela 14, em ordem decrescente de frequência de visita. De todas as espécies visitantes, apenas seis (cujos nomes vulgares aparecem com asterístico na Tabela 17) foram observadas alimentando-se dos frutos, sendo que a frequência de visita das três primeiras, corresponderam a 52% do total observado.

A presença de um grande número de pássaros insetívoros na fase final da maturação dos frutos, talvez esteja relacionado à existência de um grande número de insetos que são encontrados na planta.

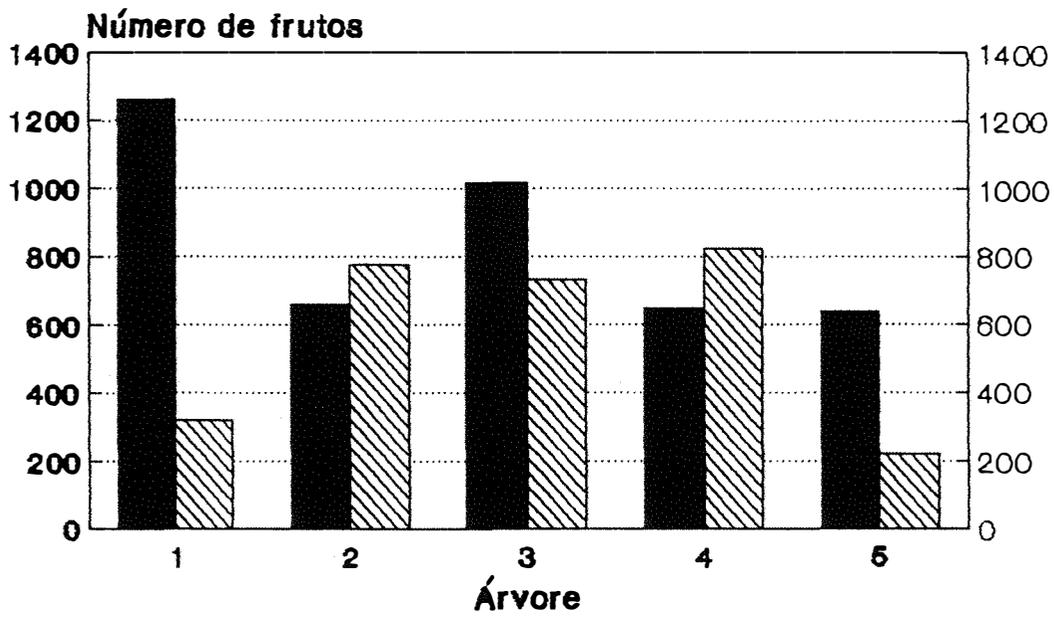


Figura 16: Número total de frutos coletados em 1991 e 1992

Nesta fase da frutificação, final da maturação, provavelmente um grande número de indivíduos adultos de Anastrepha sp deva estar deixando os frutos de C. myrianthum Cham, sendo provavelmente presa fácil para as aves.

As larvas de Anastrepha sp (mosca das frutas) infestam os frutos maduros, e completam o ciclo no máximo em 30 dias, quando os insetos com asas já desenvolvidas, começam a deixar os frutos.

A ocorrência de Anastrepha sp é considerada como altamente prejudicial na agricultura, pois danifica a polpa de muitas espécies, por exemplo laranja, goiaba e maçã (GALLO et alii, 1978). Em condições naturais sua ocorrência é pouco estudada e entendida, pois de acordo com o observado em C. myrianthum, deve desempenhar um papel importante inclusive como fonte de proteína para seus predadores.

Talvez as pesquisas sobre as pragas agrícolas devessem atentar para a necessidade dos estudos básicos sobre a biologia dos insetos, e sobre o papel que os insetos considerados como "pragas agrícolas" desempenham nos ambientes naturais, pois estas auxiliariam muito para à adoção de práticas de controle mais eficientes e ecologicamente mais corretas.

Tabela 14. Espécies de aves visitantes das árvores de *C. acrisanthum* em ordem decrescente de frequência.

Espécie	Nome vulgar	Família	Frequência (%)
<i>Columba picazuro</i> (g,f)	pomba-asa-branca*	Columbidae	26,0
<i>Columba cayennensis</i> (g,f)	pomba-do-ar*	Columbidae	15,0
<i>Geotrygon violacea</i> (g,f)	juriti vermelha*	Columbidae	11,0
<i>Myiodynastes maculatus</i> (i)	bem-te-vi-rajado	Tyrannidae	9,0
<i>Tyrannus melancholicus</i> (i)	suiriri	Tyrannidae	8,5
<i>Turdus amaurochalinus</i> (o,f)	sabiapoca*	Turdidae	7,7
<i>Thraupis sayaca</i> (f,b)	sanhaço	Emberizidae	7,5
<i>Enorimopsar chopi</i> (o)	pássaro preto	Emberizidae	4,2
<i>Forpus xanthopterygius</i> (g,f)	tuim*	Psittacidae	2,9
<i>Synallaxis spixi</i> (i,c)	joão-teném	Furnariidae	2,7
<i>Pitangus sulphuratus</i> (o)	bem-te-vi	Tyrannidae	1,8
<i>Turdus rufiventris</i> (o,f)	sabiá-pardo*	Turdidae	1,5
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (i,f)	gente-de-fora-ven	Vireonidae	1,4
<i>Sporophila lineola</i> (g)	bigodinho	Emberizidae	0,2
<i>Colonia colonus</i> (i)	viuvinha	Tyrannidae	0,2
<i>Crotaphaga ani</i> (i,c)	anu preto	Cuculidae	0,2
<i>Gaira guira</i> (i,c)	anu branco	Cuculidae	0,2

Observação: as letras entre parêntese correspondem os hábitos alimentares das aves, de acordo com a legenda: i: insetívoros; f: frugívoros; g: granívoros; o: onívoros; c: carnívoros; b: brotos.

O resultado da análise das fezes encontradas revelou a presença de pirênios, a unidade mínima de dispersão, cuja porcentagem de germinação em média foi de 47,2%.

Baseando-se nos resultados obtidos, verifica-se que a passagem dos pirênios pelo trato digestivo das aves não afetou a viabilidade das sementes. Nas amostras de fezes encontradas, apesar de muitos pirênios encontrarem-se danificados, com os endocarpos partidos, os danos raramente afetaram os dois lóculos dos pirênios, pois pelo menos uma, das duas sementes, conseguia germinar (Tabela 15).

Comparando-se os resultados obtidos nos testes de germinação, montados a partir das amostras de fezes (47,2% de germinação) e a partir de frutos maduros (68% de germinação), verifica-se que houve uma diminuição de aproximadamente 30% na germinação, considerando que 68% de germinação seria o máximo que poderia ser obtido.

Esta comparação revela que os pirênios não necessitam da passagem pelo trato digestivo destas espécies para germinarem, além disso, os frutos após passagem devem sofrer alguma forma de dano, provavelmente de natureza física, já que o trato digestivo destas aves não é rico em substâncias químicas, possivelmente degradadoras.

Dentre as espécies de aves observadas, alimentando-se dos frutos, aquela que pode provocar maiores danos aos pirênios e a germinação das sementes é Forpus

xanthopterygius, que devido ao seu bico extremamente duro, é capaz de quebrar o endocarpo dos pirênios.

Sabendo-se que um dos nomes vulgares de C.myrianthum é tucaneira, e que provavelmente, no passado, deveriam existir tucanos que visitavam esta espécie, atualmente devido a não existência deste grupo de aves, que possuem comportamento de manipulação de frutos semelhante a Forpus xanthopterygius, a predação de frutos é possivelmente bem menos intensa devido a falta de um predador importante, sendo esta um consequência típica de ecossistemas fragmentados (SOULÉ, 1986; ROLSTAD, 1991).

Quanto as outras espécies visitantes, frugívoras, mesmo com comportamentos distintos no manejo dos frutos, já que Turdus rufiventis assim como Turdus amaurodhalinus, tem o hábito é de bicar a polpa dos frutos, e raramente ingerindo-os.

Por outro lado Columba picazuro, Columba cayannensis e Geotrygon violacea, alimentam-se dos frutos e os ingerem; os possíveis danos físicos provocados nos pirênios e a germinação, seriam muito reduzidos, talvez explicando a diferença de 30% na germinação encontrada nas amostras de fezes, em relação a frutos que não sofreram passagem pelo trato digestivo.

As três últimas espécies de aves citadas, devido a este hábito, talvez sejam as mais eficientes na dispersão de sementes, pois voam a longas distâncias, transportando

os pirênios de C.myrianthum para novas áreas e distantes das plantas mães, contribuindo para aumentar a probabilidade de colonização desta espécie.

Quando analisa-se de forma conjunta, os resultados das análises químicas dos frutos, que revelaram que os frutos de C.myrianthum são pobres em nutrientes, com os resultados observados para as espécies de aves visitantes, pode-se afirmar que estes resultados confirmam plenamente a hipótese levantada anteriormente sobre a dispersão dos frutos por aves generalistas, pois todas as observadas possuem este comportamento.

A forma não agregada, com que os frutos de C.myrianthum são dispersos, já que não mais que dois pirênios foram encontrados nas fezes, confirma as hipóteses levantadas por SCHUPP et alii (1989) e HOWE (1989), quanto aos mecanismos de dispersão de sementes de espécies pioneiras, que contribuem para uma menor taxa de predação e conseqüentemente conferindo maior sucesso no estabelecimento das plântulas.

A possível presença de visitantes noturnos, principalmente morcegos, não foi estudada neste trabalho, devido ao elevado grau de especialização técnica que estas observações requerem.

Além disso, os frutos dispersos normalmente por morcegos possuem síndrome com outras características tais como: cor verde ou amarelo pálido, sobressaindo-se na folhagem e com forte odor (HOWE & WESTLEY, 1986), e portanto totalmente distintas das apresentadas por C.myrianthum

Tabela 15. Porcentagem de germinação de amostras de fezes coletadas próximas às arvores estudadas.

Amostra	Nº de pirênios presentes	% Germinação
1	1	0
2	1	100
3	1	0
4	2	50
5	1	100
6	1	100
7	3	33
X =	1,1	40,4

5.4.2.3. Flutuabilidade de frutos e pirênios

Devido ao fato dos indivíduos de C.myrianthum, frequentemente ocorrerem em áreas úmidas e sujeitas à inundações periódicas, poderia-se esperar que a água

desempenhasse um importante papel na dispersão de frutos e pirênios.

Os resultados do teste sobre flutuabilidade de frutos e pirênios encontram-se na Tabela 16, cujas avaliações realizaram-se em intervalos de tempo determinados.

Tabela 16. Porcentagem de frutos flutuando após imersão em água, por intervalo de tempo

Tratamento			Intervalo de tempo (horas)						
Estádio maturação	Tempo após dispersão	Presença da polpa	1	2	4	8	24	48	52
maduro	recém	com	1	1	0	0	0	0	0
	recém	sem (pirênio)	40	35	32	32	22	0	0
maduro	6 meses	com	55	50	50	75	75	85	85
	6 meses	sem (pirênio)	96	80	80	50	50	45	45
maduro	6 meses	danificado	100	88	70	52	46	38	33
interme- diário	6 meses	com	100	100	100	100	60	60	60

De modo geral, frutos maduros, com polpa, recém dispersos, não flutuam. Por outro lado, uma vez retirando-se a polpa, os pirênios podem permanecer flutuando até 24 horas (22% do total) após início do experimento.

Este resultado revela que em associação com as aves, que removem a polpa dos frutos, os pirênios de C.myrianthum tem maior chance de serem dispersos pela água.

As aves passam então, a funcionar como um elemento chave para a água atue como um importante agente de dispersão de frutos maduros, e portanto contribuindo para a dispersão secundária.

A água dos rios também pode provavelmente, remover a polpa dos frutos maduros dispersos diretamente no curso d'água, assim como os peixes que podem eliminar a polpa, alimentando-se da mesma. Entretanto para que estas considerações sejam confirmadas, estudos específicos sobre estas hipóteses devem ser conduzidos.

A partir de meados de fevereiro, existe maior atividade das aves junto às árvores de C.myrianthum e coincidindo com a maior infestação dos frutos por larvas de Anastrepha sp., e a partir deste período também, a precipitação começa a diminuir, sendo que provavelmente as maiores cheias já ocorreram.

Este fato acentua a importância que as aves possuem na dispersão, uma vez que, removendo a polpa dos frutos, possibilitam mesmo em condições de menor volume de

água nos cursos d'água, que os pirênios sejam transportados pela água, flutuando, sem necessidade de serem arrastados, ocorrendo provavelmente a dispersão secundária, que é considerada por muito autores como a de maior eficiência para o estabelecimento das plântulas (JANZEN, 1980; JANZEN, 1984; HOWE & SMALLWOOD, 1982; HOWE & WESTLEY, 1986; HOWE, 1990).

Os frutos maduros, secos em condições ambientais, 6 meses após a dispersão, com a polpa, podem permanecer flutuando por um longo período, sendo que após 24 horas, houve um aumento do número de frutos flutuando.

O fato dos frutos com polpa, secos, possuírem características que os permitem flutuar, talvez esteja relacionado a baixa pressão osmótica (CORDERO & DiSTEFANO, 1991) existente no interior dos frutos, pois com o pericarpo fortemente aderido ao fruto e o baixo teor de água na polpa dos frutos, a água não conseguiu penetrar, e o baixo peso específico do fruto permitiu que flutuasse.

A curva de flutuabilidade dos pirênios, secos após 6 meses, entretanto é distinta, revelando porém alta capacidade para flutuar após 52 horas (45%), neste caso, sem a proteção do pericarpo, os pirênios podem ter adquirido água, pois o endocarpo talvez mais permeável, permitiu a embebição dos pirênios, e uma vez mais pesados, deixaram de flutuar.

No caso dos frutos maduros, armazenados por seis meses, porém com a polpa danificada, a curva de flutuabilidade, devido ao pericarpo não oferecer muita proteção, foi muito semelhante a do tratamento anterior, com o agravante que uma vez o pericarpo danificado, a água penetrou após 24 horas no fruto, ocupando espaços talvez no mesocarpo, diminuindo a sua capacidade de flutuar.

Os frutos de estágio intermediário de maturação, armazenados por 6 meses sem danos, possuem também boa capacidade de flutuar, mantendo-se estável a partir de 24 horas após o início do experimento (60% de flutuabilidade).

Estes frutos possuem também capacidade para germinar (30%), indicando que também podem contribuir para a regeneração da espécie, mesmo que tenham sido dispersos antes do período final da maturação dos frutos.

Talvez estes frutos, dispersos antecipadamente, em quantidade reduzida, já que representam uma exceção, possam ter maior sucesso no estabelecimento, pois devem encontrar menor competição, em relação ao final da dispersão.

Considerando que as plantas de C. myrianthum perdem obrigatoriamente todas as folhas no inverno, deixando a luz penetrar, aqueles pirênios que não foram dispersos pela água, mas encontram-se na projeção das copas, podem germinar, pois a umidade do solo, apesar de ser menor que no verão, não é uma condição limitante.

Por outro lado, quando começam as chuvas e as cheias do verão seguinte, os frutos e pirênios que não germinaram, podem ser transportados pela água, pois flutuam, permitindo que exista no solo, uma quantidade de sementes tal, que a dispersão dos frutos de C.myrianthum possa ocorrer durante o período de maturação dos frutos do ano seguinte.

Pode-se observar a partir dos resultados encontrados que frutos e pirênios de C.myrianthum, exceção à frutos maduros, recém dispersos, possuem elevada capacidade para flutuar e portanto podendo ser levados pela água, quando dos períodos de elevação do nível de água, durante o verão ou mesmo após terem sofrido dispersão pelas aves.

Além disso, aqueles frutos que permaneceram no solo, secando, podem no ano seguinte, também serem levados pela água, contribuindo para colonização de novas áreas, já que possuem de acordo com resultados obtidos anteriormente, potencial para germinar.

5.5. Predação de frutos e pirênios

5.5.1. Predação pré-dispersão

Durante as observações visuais quanto a predação pré-dispersão, quando da caracterização das infrutescências em 1992, verificou-se que frutos verdes, praticamente não sofrem ação de predadores, principalmente insetos.

No final da maturação, a partir de meados de fevereiro, quando há quase totalidade de frutos maduros, na polpa destes frutos podem ser encontrados um grande número de larvas de Anastrepha sp., conhecida vulgarmente como mosca das frutas. A confirmação deste inseto foi feita quando os frutos foram mantidos em observação por 1 mês, em laboratório.

A larva se alimenta da polpa de frutos maduros, porém não causando nenhum dano aos pirênios, já que o endocarpo é muito resistente à penetração. Os resultados da análise do estágio de degradação de frutos por estágio de maturação, referente a amostra da quarta coleta, encontram-se no Tabela 17.

Verifica-se nesta Tabela, que os frutos verdes encontram-se pouco danificados, ocorrendo aumento

percentual no número total de frutos com graus mais avançados de degradação, para os frutos dos estádios finais da maturação.

Os frutos dos estádios iniciais talvez sejam predados por insetos distintos daqueles que ocorrem os frutos maduros, pois o tipo de dano é facilmente perceptível nas classes iniciais, já que parte da polpa dos frutos verdes e intermediários foi removida. Por outro lado nos frutos maduros, necessitava-se realizar a remoção da polpa para a verificação da presença de um possível predador, pois na maioria das vezes, não haviam indícios externos visíveis de ocorrência de ataque de predadores.

A manutenção por 30 dias de amostras de frutos dos dois últimos estádios de maturação, teve o objetivo de auxiliar essa avaliação.

A porcentagem de frutos maduros mantidos em observação que possuíam a larva de Anastrepha sp. foi de 75%, enquanto que para os frutos intermediários/maduros a porcentagem foi de 31%. Este resultado indica que a infestação provavelmente ocorre com maior intensidade na fase final da maturação, ou ainda porque as larvas, que por ventura existissem no estágio anterior, apresentam uma alta taxa de mortalidade, sendo que seriam necessárias novas infestações até o estágio final da maturação.

Esta hipótese porém parece ser muito remota, já que os insetos adultos dificilmente conseguiriam ovopositar nos frutos verdes, sendo que as larvas teriam pequena quantidade de polpa para se alimentarem.

Tabela 17. Grau de injúria pre-dispersão de frutos, por estágio de maturação, na amostra da quarta coleta, em porcentagem, em uma amostra de 250 frutos.

Grau de Injúria	Estádio de maturação			
	Verde	Intern.	Inter/maduro	Maduro
% frutos inteiros	89,0	68,4	49,5	32,3
% frutos danificados	8,6	26,3	40,7	55,4
% frutos severamente danificados	2,4	5,3	9,8	12,3

5.5.2. Predação no momento da dispersão

Na Tabela 18, observa-se a média do grau de degradação de frutos e pirênios, coletados semanalmente nas bandejas, a partir da 6ª coleta de 1992. No Apêndice, são apresentados os resultados do grau de degradação por coletas (quatro), realizadas em 1992.

Em geral, a porcentagem de pirênios quebrados foi de 29,1%. Este tipo de dano nos pirênios talvez esteja relacionado com a predação por aves, pois quando muitas espécies que se alimentam dos frutos, provocam danos no endocarpo, pela forma com que manipulam o fruto com o bico, deixando eventualmente o fruto cair e muitas vezes na projeção da copa das árvores.

A porcentagem de frutos inteiros por bandeja, em média, foi de 24,0%. Esse valor encontrado é relativamente baixo porque quando o fruto cai da planta mãe por gravidade, a polpa encontra-se muito susceptível aos danos provocados pela precipitação, que ocorrendo durante o período de uma coleta para outra, provocava a sua remoção, afetando o resultado.

Considerava-se frutos danificados e severamente danificados, aqueles que possuíam algum tipo de dano na polpa, mesmo que esse dano tivesse sido provocado pela chuva.

A análise estatística para a porcentagem de sementes inteiras, revelou diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade entre árvores, sendo que apenas a média da árvore cinco (97,4%) difere da média da árvore um (58,5%) a nível de 5%, pelo teste de Tukey.

Tabela 18. Grau de injúria dos frutos e pirênios, coletados nas bandejas, na projecção da copa das arvores.

	X frutos inteiros	X frutos danificados	X frutos bem danificados	X pirênios inteiros	X pirênios quebrados
A	28,4	29,9	41,7	76,9	23,1
B	20,8	36,1	43,1	78,5	21,5
C	21,4	33,6	45,0	61,4	38,6
D	25,6	36,5	37,8	66,8	33,2
X =	24,06	34,06	41,92	70,96	29,18
CV%	54,51	36,6	31,7	35,4	56,69

Observação: as médias seguidas pela mesma letra nas linhas, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

A metodologia utilizada para análise da predação de frutos recém dispersos, baseada no grau de injúria a polpa, se mostrou pouco precisa, pois como o intervalo entre coletas foi de uma semana e a polpa dos frutos maduros é facilmente danificada pela precipitação, o resultados encontrado não refletiu a ação de possíveis agentes de predação, mas apenas os danos provocados pela precipitação.

Uma alternativa para melhorar a precisão destas observações seria coletar os frutos diariamente, evitando-se esse tipo de interferência. Devem entretanto, ser conduzidos trabalhos específicos sobre a predação de frutos no solo, não abordada neste trabalho.

5.6. Estabelecimento de plântulas

5.6.1. Ecofisiologia da germinação

5.6.1.1. Experimento 1.

Avaliando-se o efeito da luz, temperatura e umidade do substrato na germinação de C. myrianthum Cham, verificou-se, utilizando-se os dados da Tabela 19, que a espécie responde a luz, entretanto não houve diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade quanto as temperaturas testadas.

Quanto a umidade do substrato, utilizando-se um determinado volume de água de acordo com o peso do substrato, os tratamentos com 2 e 3 vezes o peso do substrato em volume de água, não diferem estatisticamente entre si, porém ambos diferem do tratamento com 4 vezes o volume de água, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

O desdobramento da interação luz com umidade do substrato, revela valores significativos ao nível de 1% de probabilidade, para a interação da luz com o nível de 2 e 3 vezes o peso do substrato em volume de água respectivamente. Assim como o desdobramento da luz com a temperatura, revela valores significativos ao nível de 1%

Tabela 19. Ecofisiologia da germinação de pirênios submetidos à diferentes tratamentos de luz, temperatura e umidade do substrato.

Tratamentos			% de Germinação	
Luz Ausência	Luz Presença	Umidade substrato		
X		2	20 - 30	6,7
		3	20 - 30	4,2
		4	20 - 30	9,3
X		2	25	9,3
		3	25	5,3
		4	25	2,7
	X	2	20 - 30	54,7
		3	20 - 30	49,3
		4	20 - 30	9,3
	X	2	25	60,0
		3	25	57,3
		4	25	32,0

de probabilidade para as duas temperaturas testadas.

Os resultados encontrados permitem que se conclua que o maior efeito na germinação é o da luz, coincidindo com os resultados encontrados por VASQUEZ-YANES & OROZCO-SEGOVIA (1984) e FOSTER (1986), que consideram o fotoblastismo positivo, como uma característica típica de espécies pioneiras.

Quanto a umidade do substrato, aquele com excesso de umidade (4 vezes o peso do substrato em volume de água), onde o pirênio se encontrava flutuando, revelou menor média de porcentagem de germinação (16%), que os outros tratamentos de umidade, com 2 vezes (32,6% de germinação) e 3 vezes (29,0% de germinação) o peso do substrato em volume de água.

Ao contrário das espécies apresentadas e discutidas por KAGEYAMA & VIANA (1989), cujas sementes eram dispersas no final do período seco do ano, as sementes de C.myrianthum são dispersas no final do período chuvoso do ano, sendo que para se estabelecerem, provavelmente, iniciam o processo de germinação quando começa a ocorrer a drenagem da água e solo, que é o substrato para o estabelecimento, que não se encontra tão saturado de água, permitindo que a plântula encontre condições para sua sobrevivência.

O fato da dispersão dos frutos não coincidir com o período de maior volume de água dos cursos d'água, não impede que os mesmos, após terem sido dispersos pelas aves, sofram dispersão secundária, pois uma vez dispersos pelas aves, os pirênios podem atingir sítios distantes, e caindo em locais próximos a cursos d'água, podem flutuar, mesmo tendo passado um ano.

Além disso, os frutos com polpa que foram dispersos próximo à planta mãe, no ano anterior, podem ser dispersos quando ocorrerem as cheias do ano seguinte. Algumas cheias esporádicas, após picos acentuados de precipitação, mesmo no final do verão, também podem causar a dispersão dos frutos, especialmente àqueles que tiveram a polpa removida pela ação das aves.

Os frutos que são dispersos no início do período da dispersão, antecipadamente à média da população, podem talvez ter maior sucesso na dispersão secundária pela água, pois este período de dispersão coincide com o período das cheias, e assim levando vantagens em relação aos frutos dispersos no final do período de frutificação, ou seja no final da estação chuvosa, pois estes terão menor chance de serem transportados pelas cheias dos rios.

Se compararmos os tratamentos com ausência e presença de luz, verificaremos que as médias dos tratamentos testados com luz é 5,3 vezes maior que as médias dos tratamentos sem luz.

Os pirênios que são dispersos para locais com baixos níveis de radiação solar, sombreados, talvez tenham menor probabilidade para germinarem e se estabelecerem, já que as sementes de C.myrianthum necessitam de luz para germinação, sendo esta é uma das características típicas das pioneiras, que têm sementes fotoblásticas positivas (VASQUEZ-YANES & SMITH, 1982; VASQUEZ-YANES, 1984), respondendo a luz do tipo vermelho, com comprimento de onda na faixa de 650 nm, encontrado em maior quantidade nas clareiras grandes.

5.6.1.2. Experimento 2

No experimento 2, após a análise dos dados encontrados anteriormente, testou-se apenas o efeito da temperatura na germinação, porém em sementes armazenadas em condições ambientais por 6 meses.

Os resultados obtidos permitem-nos concluir que, assim como no experimento anterior, a germinação de C.myrianthum Cham. foi maior às temperaturas de 25°C constante (tratamento 1) e 20-30°C (tratamento 2), cujas médias obtidas: 35,5% e 44,0% de germinação respectivamente, não diferiram estatisticamente entre si, a nível de 5% de probabilidade.

Houve diferença significativa a nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey entre as médias destes tratamentos com as médias do tratamento 3 (temperatura de 35°C, com média de 16,5% de germinação), respectivamente.

Provavelmente a temperatura de 35 C deve ter provocado alguma forma de dano à semente, ocasionando menor porcentagem de germinação, verificada neste experimento.

Neste experimento, cujos resultados encontram-se na Tabela 20, são apresentados pela primeira vez a porcentagem de pirênios com duas plântulas (% 2P).

Sabendo-se que cada pirênio possui duas sementes, esperar-se-ia que a partir de um único pirênio, poderiam surgir duas plântulas. Nos testes de germinação conduzidos em laboratório anteriormente, a porcentagem de pirênios com duas plântulas, era em média normalmente 5%. Porém como esse valor atingiu quase 20% dos pirênios no tratamento 3, decidiu-se incluí-lo nesta Tabela.

Tabela 20. Porcentagem de germinação (%G) e porcentagem de pirênios com

duas plântulas (% 2P), a partir de frutos armazenados por seis meses, em condições ambientais.

Tratamento	Temp/luz	% G	% 2P
1	25°C, com luz	35,5A	7,0b
2	20-30°C, com luz	44,0A	5,1b
3	35°C, com luz	16,5B	19,5a

% G = porcentagem de germinação

% 2P = porcentagem de pirênios com duas plântulas

Observação: As medias seguidas pela mesma letra nas colunas, não diferem entre si ao nivel de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

As explicações para o aumento da porcentagem de pirênios com duas plântulas a 35°C, talvez estejam relacionadas com as interações entre o maior grau de degradação do endocarpo, pelo fato dos frutos permanecerem armazenados por seis meses, com a temperatura mais elevada, facilitando a embebição e especialmente a emissão da radícula e epicótilo.

Comparando as médias dos melhores tratamentos do experimento anterior (55,3%), com as melhores obtidas neste (39,7%), verificou-se que houve uma perda de viabilidade das sementes de aproximadamente 39%, porém mantendo um poder de germinação relativamente elevado, em condições ambientais de armazenamento, já que os frutos permaneceram 6 meses em laboratório.

Comparando-se o resultado da germinação dos frutos armazenados (40%) com àquele obtido a partir dos frutos mantidos por um ano, em sacos de tela plástica, no solo (20% de germinação), verifica-se que houve uma redução de 50% na germinação, mas confirmando que os pirênios perdem lentamente a viabilidade, pois após seis a redução da germinação foi de 30% (55,3 para 39,7%) e após um ano 64% (55,3 para 20%).

Uma particularidade observada neste experimento, foi a velocidade de germinação obtida, pois na primeira contagem, em média a porcentagem de germinação foi de 7%, enquanto que no primeiro havia sido de 21%.

No terceiro experimento, procurou-se verificar se a diferença encontrada na velocidade de germinação, ocorreu pela dificuldade dos pirênios no processo de embebição, já que a umidade dos pirênios armazenados, após seis meses foi de 11,3%, um valor bem inferior ao do momento de dispersão dos pirênios, ao final da maturação (17% de umidade).

5.6.1.3. Experimento 03

Neste experimento, foram realizados cortes no endocarpo, visando facilitar o processo de embebição, muito lento quando utilizou no experimento 2 frutos armazenados e com menor porcentagem de umidade.

Os resultados do experimento 3 encontram-se na Tabela 21.

A análise estatística revelou que não houve diferença estatística quanto aos teores de umidade do substrato, porém quanto aos tratamentos de cortes do endocarpo, houve diferença estatística ao nível de 5% de probabilidade. O melhor resultados foi obtido com o corte na posição inferior no pirênio, considerando a média dos tratamentos de umidade do substrato.

Nos desdobramentos das interações umidade com corte, houve diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade para umidade com corte inferior, mostrando

que dentro dos tratamentos de umidade testados para o corte inferior, aquele com 3 vezes o peso dos substrato em água, é realmente superior.

Tabela 21. Média da porcentagem de germinação de pirênios submetidos a cortes do endocarpo.

Tratamento		Média da % de germinação
Tipo Corte	Umidade Substrato	X
Inferior	3	33
Inferior	4	22
Superior	3	9
Superior	4	13
Inf. + Sup.	3	7
Inf. + Sup.	4	8

Comparando-se as médias dos cortes do endocarpo pelo teste de Tukey, observa-se que houve diferença estatística apenas entre as obtidas com corte inferior e os tratamentos: com corte superior e os dois cortes combinados respectivamente.

A diferença encontrada entre as médias dos cortes do endocarpo talvez esteja relacionada com a posição do embrião, que este pode ter sido danificado nos dois últimos tratamentos, já que a média do tratamento com corte inferior (27,5%) foi semelhante a obtida no experimento dois, sem realização de cortes. Quanto a velocidade de germinação, na primeira contagem a porcentagem de germinação foi em média de 16%, mostrando que o corte do endocarpo a afeta, pois provavelmente facilitaria a embebição.

A adoção da prática do corte do endocarpo, como um prática de beneficiamento, devido aos resultados obtidos no conjunto dos experimentos sobre ecofisiologia da germinação, não se faz necessária, pois além da dificuldade da operação, pode, mesmo adotando-se corte inferior, causar danos ao embrião e comprometendo a germinação.

O processo de embebição, responsável pela menor velocidade de germinação, pode ser facilitado, quando são utilizados pirênios armazenados, colocando-os imersos em água, por um determinado período de tempo.

Este período de tempo deve ser estudado, além disso, esta prática pode ser adotada em larga escala, não exigindo grande quantidade de mão de obra e facilitando a germinação e conseqüentemente a produção de mudas em menor intervalo de tempo.

5.6.2. Emergência de plântulas em casa de vegetação

Este experimento instalado em 12 de abril de 1992, conduzido em casa de vegetação, procurou avaliar o efeito da remoção ou não da polpa, no estabelecimento das plântulas.

A apresentação dos resultados e discussão deste experimento será feita em duas partes, discutindo-se os resultados sobre a emergência de plântulas na primeira, enquanto que na segunda serão abordadas as características (sistema radicular, parte aérea, peso de matéria seca) das plantas estabelecidas a partir de frutos e pirênios.

Quanto ao número total de plântulas que emergiram ao final do experimento, não houve diferença significativa a nível de 5% de probabilidade entre tratamentos. Porém houve diferença a nível de 5% de probabilidade entre as avaliações, durante o experimento, revelando que a emergência de plântulas ocorreu ao longo de um período, porém não uniformemente. A maior parte das plântulas se estabeleceram 50 dias após a instalação do experimento, coincidindo com a terceira avaliação (5 de junho de 1992).

Pode-se entretanto verificar na Tabela 22, que não houve diferença significativa de velocidade de germinação entre os tratamentos, considerando a médias das repetições por coleta.

Tabela 22. Porcentagem de emergência de plântulas no campo, por tratamento

(frutos e pirênios), de frutos recém colhidos, por avaliação, em 1992.

Tratamento	Avaliação				
	1	2	3	4	5
	04/05	19/05	05/06	22/06	18/08
Fruto	17 a	28,2 a	33,6 a	36,4 a	36,6 a
Pirênio	16 a	26,0 a	32,8 a	35,6 a	36,0 a

Observação: as médias seguidas pela mesma letra nas colunas, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

O cálculo da porcentagem de emergência foi realizado considerando 50 frutos e 50 pirênios, porém como cada fruto possui 2 pirênios, o potencial para o estabelecimento deveria ser o dobro quando comparado com o estabelecimento a partir de pirênios.

Desta forma, a porcentagem de emergência a partir dos frutos, levando-se em conta este fato, cairia pela metade, não considerando que cada pirênio poderia gerar duas plântulas, já que este foi um fator comum a ambos

tratamentos.

No estabelecimento de plântulas a partir de pirênios no campo, o estabelecimento geralmente de apenas uma plântula (Figura 17), porém no caso de frutos, há o rompimento do pericarpo pela radícula, que acaba facilitando a abertura do fruto e a separação dos pirênios. Considerando este fato, e o potencial para o estabelecimento, podemos afirmar que apesar de numericamente semelhantes no experimento realizado, a probabilidade do estabelecimento de plântulas de *C. myrianthum* a partir de pirênios talvez seja o dobro daquela obtida a partir de frutos inteiros.

O resultado do teste de germinação (Tabela 23) montado com os pirênios encontrados nos vasos, do tratamento de pirênios, revelou que 76% do total de pirênios encontrados, correspondente ao estágio inicial de injúria (Tabela 24), apresentou uma porcentagem de germinação de 32%, reforçando que os pirênios podem permanecer viáveis no solo após a dispersão.

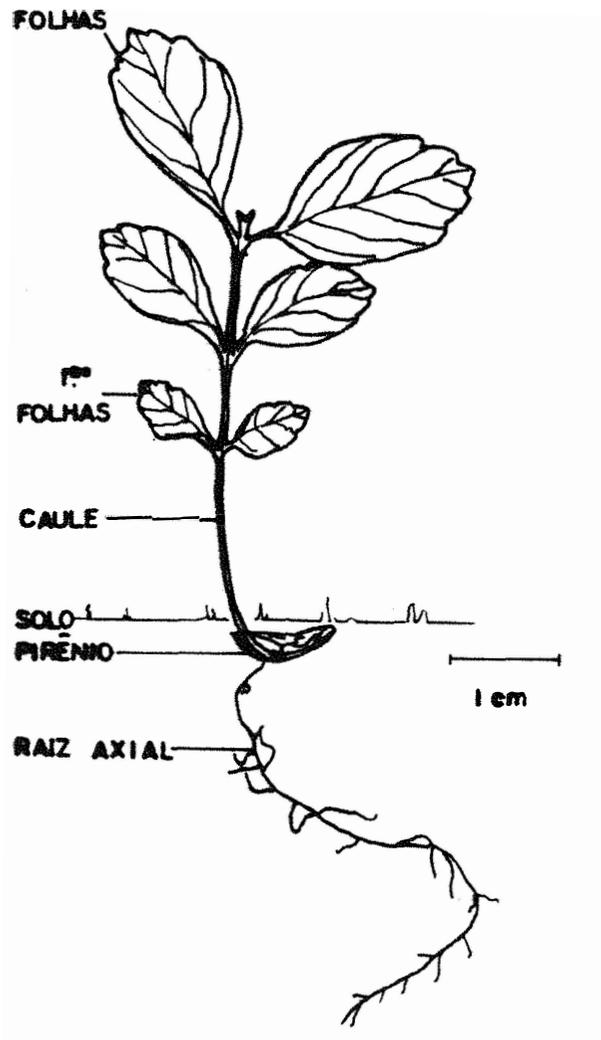


FIGURA 17 - MORFOLOGIA EXTERNA DE PLĀNTULA DE *Cithorexylum myrianthum* Chem.

Tabela 23. Porcentagem de germinação (25°C, com luz), por grau de injúria, dos pirênios encontrados nos vasos, em casa de vegetação.

Grau de degradação	% Germinação
Inicial	32a
Intermediário	20b
Avançado	8c

Observação: as médias seguidas pela mesma letra nas colunas, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

Tabela 24. Grau de injúria de frutos e pirênios, encontrados nos vasos utilizados para avaliação do estabelecimento de plântulas, em condições de casa de vegetação.

Tratamento	Número total encontrado	% encontrada nos vasos por grau de injúria		
		Inicial	Intermediário	Avançado
Fruto	45	48,8	42,2	9,0
Pirênio	201	76	19,5	4,5

Nesta segunda parte, serão apresentados e discutidos os resultados quanto as características das plantas estabelecidas a partir de frutos e pirênios.

A análise estatística dos resultados quanto ao comprimento do sistema radicular, comprimento da parte aérea, e número de pares de folhas, cujos dados são apresentados na Tabela 25, revelou que não houve diferença estatística ao nível de 5% de probabilidade para nenhuma destas características apesar do comprimento do sistema radicular das plantas estabelecidas a partir de pirênios (28,1cm) ser em média 15% maior que aquelas estabelecidas a partir de frutos (24,4 cm).

Os resultados do peso de matéria seca de hastes, folhas e raiz por tratamento, podem ser observados na Figura 18. Da mesma forma que os resultados obtidos anteriormente, a análise estatística não revelou diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade entre os tratamentos testados para nenhuma das características avaliadas.

A análise do peso de matéria seca da raiz, por tratamento, apresentou diferença significativa ao nível de 8% de probabilidade, refletindo talvez a variação encontrada no comprimento do sistema radicular, maior e melhor desenvolvido, 4 meses aproximadamente após o início do experimento, nas plântulas estabelecidas a partir de pirênios.

Tabela 25. Características das plantas estabelecidas a partir de frutos e pirênios em condições de casa de vegetação, após 114 dias.

Característica da planta	Tratamento	
	F	S
Comprimento raiz(cm)	24,4 a	28,1 a
Comprimento parte aérea(cm)	9,3 a	9,0 a
Número de pares de folhas	5,0 a	5,0 a
Matéria seca haste (g)	17,2 a	2,66 a
Matéria seca folha (g)	3,72 a	3,60 a
Matéria seca raiz (g)	3,24 a	5,92 a
Parte aérea (PA) (haste+folha) (g)	5,44	6,26
PA/Raiz (g)	1,68	1,05
Matéria seca total (g)	8,68 a	12,18 a

Observação: as médias seguidas pela mesma letra nas colunas, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

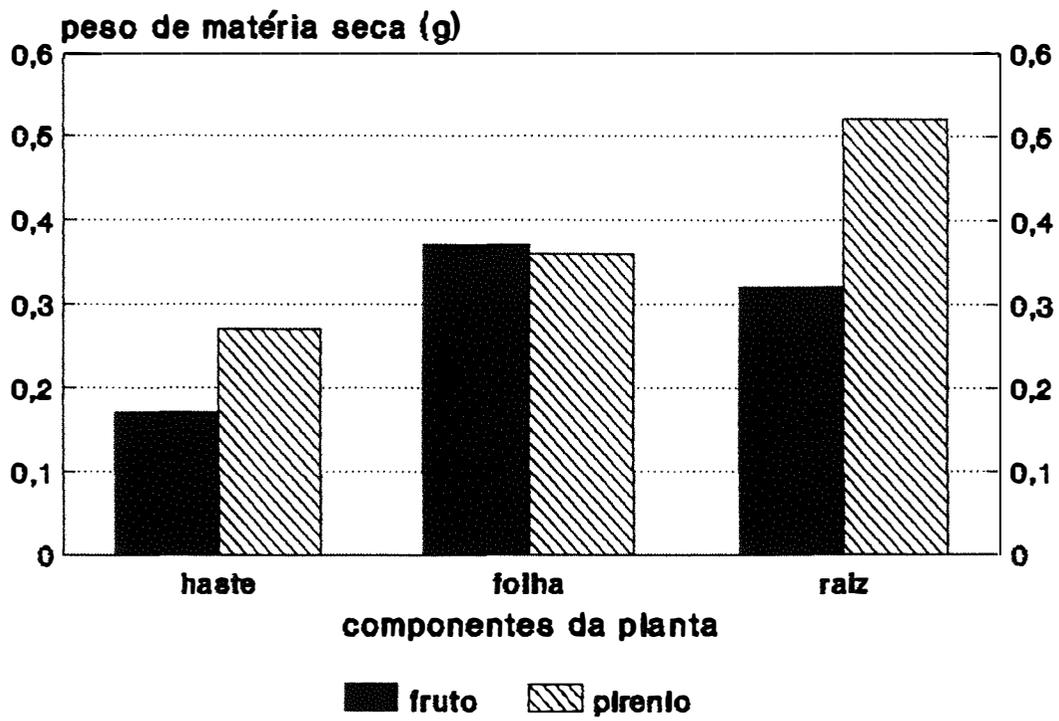


FIGURA 18: Peso medio de matéria seca dos componentes das plantas estabelecidas de frutos e pirenios

A diferença encontrada no sistema radicular (comprimento e peso de matéria seca), de plantas estabelecidas a partir de frutos e pirênios, provavelmente esteja relacionada à remoção da polpa.

Quando os frutos maduros secam, e a polpa fica fortemente aderida ao endocarpo, a polpa pode representar um impedimento físico ao desenvolvimento da radícula, que para rompê-la, necessita de um maior tempo, acarretando também na provável diminuição, na fase inicial da plântula, do seu comprimento e volume.

Em condições de campo, este efeito talvez seja menor devido a precipitação, mas se os frutos maduros, após terem sido dispersos, não tiverem sua polpa removida, pela água ou pelas aves, estes frutos darão origem provavelmente, à plântulas com sistema radicular menos desenvolvido em relação àquelas plântulas estabelecidas a partir de pirênios sem a polpa. As aves, também para esta característica, desempenham um importante papel, inclusive na fixação das plântulas no solo.

No campo, essa diferença de sistema radicular talvez possa se refletir no vigor inicial da plântula, que porém não foi avaliado neste experimento, pois seria necessário que a caracterização das plântulas fosse feita nos estágios iniciais e não apenas após 4 meses, quando a diferença foi provavelmente atenuada.

A presença de possíveis inibidores da germinação na polpa, deve ser descartada, pois não houve diferença significativa a nível de 5% de probabilidade, quanto a germinação, em relação a remoção ou não da polpa, mas sim quanto a qualidade da plântula produzida. Logo a germinação ocorre independentemente da presença da polpa.

O peso total de matéria seca (8,68g e 12,18g), encontrado para as plantas estabelecidas em casa de vegetação, a partir de fruto e pirênios de C.myrianthum, após 114 dias, foi inferior ao obtido por ENGEL (1989), com Erythrina speciosa (44,9g), após 220 dias, em condição de pleno sol.

Comparando porém os resultados obtidos, com aqueles encontrados por GONÇALVES et alii (1990), aos 126 dias, com três espécies pioneiras (Croton urucurana, Croton floribundus e Trema micrantha), verifica-se que o peso seco da parte aérea (g) obtido para C.myrianthum (5,85g), foi semelhante ao encontrados para as espécies pioneiras estudadas (4,48g).

Quanto ao peso seco de raízes, houve uma grande diferença (5,92g) em relação ao resultado obtido por GONÇALVES et alii(1990), para a mesma característica (1,85g), refletindo também na relação entre o peso da parte aérea e o peso de raízes, entre C.myrianthum (1,36g) e as pioneiras estudadas (2,40g), pelos autores acima citados.

As características das plantas estudadas de C. myrianthum são muito semelhantes às obtidas com espécies pioneiras, sendo que o investimento no sistema radicular foi muito grande, representando quase que 50% do peso total de matéria seca da planta.

O alto investimento em sistema radicular, semelhante inclusive ao da parte aérea, talvez possa ser explicado pela necessidade da plântula e conseqüentemente da planta, de se fixar em locais com grande umidade do solo, tornando possível que a plântula se estabeleça mesmo em solos úmidos, que também dificultam a respiração das raízes.

5.6.3. Efeito da serapilheira na emergência de plântulas

Neste experimento conduzido em condições de campo, avaliou-se o efeito da remoção ou não da serapilheira e de plantas daninhas, no estabelecimento das plântulas.

A serapilheira removida, com altura de 7 cm aproximadamente, era constituída de folhas, galhos, raízes de árvores, folhas e raízes de plantas daninhas.

Os resultados do efeito da remoção ou não da serapilheira, e de plantas daninhas, encontram-se no Tabela 26.

A análise estatística dos resultados revelou diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade entre os tratamentos e entre as avaliações.

O melhor resultado de emergência foi obtido com a remoção da serapilheira e das plantas daninhas próximas ao local da montagem do tratamento, apesar de que a simples remoção da serapilheira trouxe um acréscimo de quase 4 vezes na emergência das plântulas.

O efeito das plantas daninhas no estabelecimento de C. myrianthum, principalmente de Brachiaria plantagynae (capim marmelada) e Brachiaria mutica (capim fino) talvez seja devido ao sombreamento que provocam, haja visto que as sementes para germinarem necessitam de luz, ou também pela presença de algum composto alelopático que possa estar liberado pelas plantas daninhas, ou ainda pela competição radicular (UHL et alii, 1991).

Conclusões definitivas a esse respeito não podem ser tomadas baseadas apenas nos resultados deste experimento, de caráter geral para abordagem deste tipo de problema, merecendo que sejam feitos estudos específicos.

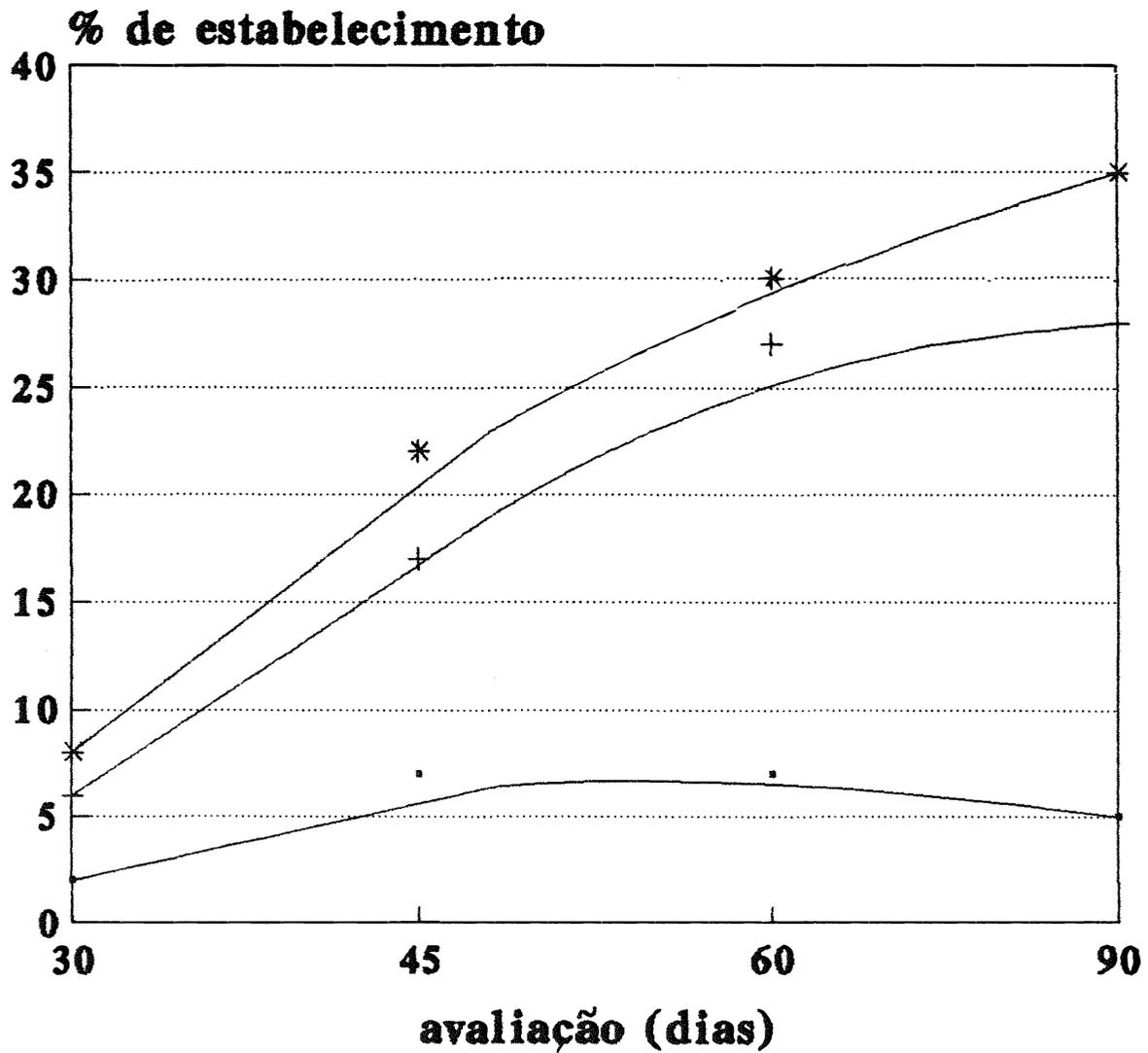
Tabela 26. Efeito da serapilheira no estabelecimento de plântulas próximas às plantas mães.

Tratamento	% estabelecimento				
	Avaliação (dias)				
	30	45	60	90	
Testemunha	2	7	7	5	
Sem serapilheira	6	17	27	28	
Sem serapilheira e sem plantas daninhas	8	22	30	35	
	X =	5,3c	15,3b	21,3a	22,4a
	CV%	= 20,84			

Observação: as médias seguidas pela mesma letra, nas colunas (maiúscula) e na linha (minúscula), não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

Na Figura 19, observa-se as curvas de emergência das plântulas por tratamento.

De acordo com os resultados obtidos neste experimento e nos anteriores, pode-se concluir que, apesar da frutificação de C. myrianthum ser abundante, anual, e os



Tratamentos

- **testemunha**
- +— **sem serapilheira**
- *— **sem ser/pl.dan.**

Figura 19: Efeito da serapilheira no estabelecimento de plântulas

pirênios permanecerem viáveis no solo de um ano para outro, o estabelecimento das plântulas é muito afetado pela presença da serapilheira, que uma vez removida, quadriplica a capacidade da planta em colonizar áreas novas, remoção que ocorre nos períodos de enchentes, quando o curso d'água ultrapassa o seu leito.

De modo geral verifica-se que o estabelecimento de C.myrianthum ocorre em áreas de clareiras grandes, à pleno sol. Uma vez que as suas sementes sejam dispersas nesta situação favorável, a serapilheira, formada principalmente pela cobertura morta da plantas daninhas, vem a ser mais um outro fator condicionante da sobrevivência das plantas.

No local de estudo, devido a pequena velocidade do curso d'água que drena o local do estudo, não há força suficiente para remoção da serapilheira em condições normais de precipitação.

Desta forma a serapilheira se acumula e dificulta drasticamente o estabelecimento das plântulas das espécies pioneiras e das colonizadoras, ao contrário dos locais estudados por RODRIGUES (1991), onde devido a velocidade da água, a serapilheira era removida, facilitando o estabelecimento das espécie arboreas.

Entretanto quando ocorrem enchentes anuais, e a velocidade e o volume da água aumenta muito, provavelmente grande parte desta serapilheira, no local de estudo, deva ser removida. Portanto o sucesso do estabelecimento das

plântulas de C.myrianthum deve também estar relacionado ao regime das cheias ou enchentes que o curso d'água apresenta, aumentando inclusive a distância de dispersão dos pirênios, já que a água atinge maiores velocidades.

5.7.Considerações finais

O presente trabalho permitiu que fossem obtidas muitas informações sobre a auto-ecologia de C.myrianthum, espécie arbórea, de ocorrência em áreas úmidas, na região de Botucatu.

A espécie frutifica anualmente, de forma abundante, no verão, sendo que os frutos são dispersos no final desta estação.

Além de ser muito eficiente na produção dos frutos, a predação que os mesmos sofrem, quando maduros, por larvas de Anastrepha sp, não afeta a germinação dos pirênios.

Quando maduros, os frutos de C.myrianthum são consumidos e provavelmente dispersos por seis espécies de aves, destacando-se Columba picazuro, Columba cayennensis e Geotrygon violacea, que apresentaram maior frequência de visitação.

Os frutos uma vez consumidos, passam pelo trato digestivo e são defecados sem a polpa.

Todas estas aves observadas são generalistas, sendo que se alimentam dos frutos, ricos em amido (45%) e pobres em nutrientes.

Devido ao fato de não terem a germinação afetada pela passagem pelo trato digestivo, os pirênios uma vez dispersos em sítios favoráveis, podem germinar. Porém caso sejam dispersos próximos à cursos d'água, estarão sujeitos a sofrer dispersão secundária pela água, pois flutuam.

Os sítios favoráveis ao estabelecimento das plântulas devem ser aqueles que recebem luz solar direta, pois as sementes são fotoblásticas positivas.

Portanto as clareiras grandes devem ser os sítios, onde os pirênios dispersos, tem maior probabilidade para se estabelecerem.

O processo de colonização destas clareiras pode ocorrer portanto a partir de pirênios dispersos pelas aves ou pela água, após terem a polpa removida pela passagem pelo trato digestivo. Contudo caso os pirênios não consigam germinar logo após sua dispersão, estes se acumulam no solo, formando um banco de sementes.

O banco de sementes, importante como estabilizador da população, para os anos de menor produção de frutos, e fonte de variabilidade genética, contribui para aumentar a capacidade desta espécie em ocupar áreas que sofreram perturbações, especialmente àquelas onde os indivíduos adultos de C. myrianthum foram eliminados.

A dispersão dos pirênios em clareiras grandes não implica obrigatoriamente no estabelecimento das plântulas, já que o mesmo está fortemente relacionado à presença da serapilheira.

Provavelmente quando ocorrem as enchentes, e os cursos d'água ultrapassam suas calhas, boa parte da serapilheira é removida, contribuindo para a dispersão dos pirênios e especialmente para o estabelecimento das plântulas.

As plântulas possuem um sistema radicular muito desenvolvido, possivelmente devido à necessidade de fixação da planta em locais encharcados, sendo que mesmo os frutos que não sofreram remoção da polpa, por aves ou pela água, podem germinar, indicando que na polpa dos mesmos, não existem substâncias inibidoras da germinação.

De acordo com todas as informações obtidas sobre a espécie: frutificação abundante e em curto período de tempo, formação de sementes fotoblásticas positivas, dispersão dos frutos por um grande número de animais generalistas, plântulas com sistema radicular muito desenvolvido, pode-se afirmar que C.myrianthum possui muitas características de espécies pioneiras, apesar de algumas evidências serem opostas à inclusão desta espécie entre as pioneiras. Porém outros trabalhos devem ser conduzidos para que estas dúvidas sejam eliminadas.

Devido ao fato de ocorrer exclusivamente em áreas úmidas, e possuir grande capacidade de colonização de áreas degradadas, a espécie C.myrianthum pode ser recomendada para programas de recomposição de matas ciliares e áreas degradadas úmidas, tomando-se os devidos cuidados com sua introdução em áreas onde não ocorre naturalmente.

Apesar de terem sido conduzidos muitos experimentos sobre a espécie, muitas informações não foram obtidas. Pode-se destacar especialmente aquelas relacionadas ao sistema reprodutivo; as interações da planta com formigas, devido a presença de nectários foliares, e sobre a fisiologia da planta, especialmente quanto à deciduidade obrigatória e quanto os mecanismos que permitem à essas plantas sobreviverem em áreas úmidas.

Muitos destes trabalhos apesar de não terem sido executados, devem ser objeto de futuros projetos de pesquisa, apesar do pequeno incentivo que esta modalidade de pesquisa recebe.

Neste sentido, os trabalhos sobre a auto-ecologia das espécies devem continuar sendo realizados à despeito do pequeno destaque que recebem por parte dos agentes e instituições de financiamento de pesquisa.

Considerando que as instituições de pesquisa brasileiras carecem de recursos humanos e financeiros para realização de suas pesquisas, deveria ser feito com esforço concentrado para que as informações existentes sobre os nossos recursos naturais estivessem disponíveis a um maior número de cientistas e pessoas interessadas, evitando-se assim a duplicidade das pesquisas, facilitando o intercâmbio entre os pesquisadores e tornando acessível a um maior número de pessoas os resultados dos trabalhos de pesquisa, atualmente restritos à uma pequena parcela da população.

Além disso, deveria ser elaborada uma política ambiental que contemplasse os estudos básicos sobre a flora e fauna, para que no futuro não nos arrependamos do tempo perdido, pois a imensa diversidade biológica que possuímos vem sendo drasticamente reduzida pela inexistência de uma política ambiental para o país.

6. CONCLUSÕES

De acordo com os resultados encontrados, pode-se concluir que para *Citharexylum myrianthum* Cham:

a. A floração ocorre no verão, estendendo-se no máximo por quinze dias, a partir do final de novembro e início de dezembro. Varia de ano para ano de acordo com as condições climáticas, principalmente devido à precipitação pluvial. A longevidade das flores é de dois dias, com síndrome de polinização por mariposa.

b. A frutificação é anual e abundante, com elevada eficiência na produção de frutos. Os frutos, com dois pirênios, tendem a ganhar umidade durante a maturação, enquanto que os pirênios a perdem, atingindo 68% e 14,2% de umidade respectivamente, ao final da maturação, com 63% de germinação.

c. A intensidade de infestação pré-dispersão dos frutos maduros por larvas de *Anastrepha sp* é superior à 65%, porém não afetando a germinação. A predação por pássaros, proporcionalmente a quantidade de frutos produzida, é irrisória.

d. Os pirênios são dispersos à maiores distâncias da planta mãe por pássaros, principalmente por *Columba picazuro*, *Columba cayennensis* e *Geotrygon violacea*, da família Columbidae, sendo que a passagem pelo trato digestivo não afeta a qualidade fisiológica dos pirênios. A frequência de encontros agressivos entre as aves visitantes das árvores de *C.myrianthum* não foi observada, devido provavelmente a abundância de alimentos.

e. A água pode exercer também, um importante papel na dispersão dos pirênios, haja visto que os mesmos flutuam, e são arrastados pela água.

f. No solo os pirênios podem permanecer viáveis por um período superior a 12 meses, contribuindo para a formação de um banco de sementes, constituído pela sobreposição de diferentes gerações ou períodos de frutificação.

g. Quanto à ecofisiologia da germinação, a espécie responde a luz, não existindo diferença entre as temperaturas de 25° C e 20-30° C, cujas médias foram superiores a obtida a 35° C. O encharcamento do substrato, utilizando-se quatro vezes o peso do substrato em volume de água, acarretou em uma menor porcentagem de germinação, quando comparado com os tratamentos de duas e três vezes o peso do substrato em volume de água.

h. Em casa de vegetação, não houve diferença entre frutos com polpa e pirênios (sem polpa), quanto à porcentagem de emergência e características das plântulas, apesar do sistema radicular das plantas estabelecidas a partir de pirênios ser maior e melhor desenvolvido. A relação entre o peso seco da parte aérea e o peso do sistema radicular foi de 1,68g para fruto com polpa e 1,05g para pirênio sem polpa.

i. A presença da serapilheira afeta drasticamente, de forma negativa, a emergência e o estabelecimento de plântulas no campo.

j. De acordo os resultados obtidos, pode-se afirmar que *C.myrianthum* Cham. possui muitas características de espécies pioneiras, explicando o fato de ser altamente eficiente na colonização de clareiras grandes de áreas úmidas.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, W.A.N. do et alii. Seed dispersal of *Cytarexylum myrianthum* Cham. In: SIMPOSIO TALLER INTERNACIONAL DE FRUGIVORIA E DISPERSION DE SEMILLAS, 2, 1991, Los Tuxtlas. Anais... Los Tuxtlas: UNAM, 1991. p.9.

AOKI, H., SOUZA, W.J.M. de. Recomposição de mata ciliar de microbacia do Ribeirão Lageado, no município de Avaré-SP: Fase I - Diagnóstico da cobertura vegetal e do uso da terra. In: SIMPOSIO SOBRE MATA CILIAR, São Paulo, SP, 1989. Anais... São Paulo, 1989, p.320-329.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR6023: referências bibliográficas. Rio de Janeiro, 1989. 19p.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Methods of analysis of the AOAC. 12.ed. Washington, 1975. 480 p.

AUGSPURGER, C.K. Seed dispersal of the tropical tree, *Platypodium elegans*, and the escape of its seedlings from fungal pathogens. J.Ecol., Oxford, v.71, p.759-771, 1983.

- AUGSPURGER, C.K., KELLY, C.K. Pathogen mortality of tropical tree seedling: experimental studies of the effects of dispersal distance seedling density and light conditions. Oecologia, Heidelberg, v.61, n.2, p.211-217, 1984.
- BAKER, M.G., BAWA, K.S., FRANKIE, G.W., et al. Reproductive biology of plants in tropical forests. In: GOLLEY, F.B. Tropical rain forest ecosystems Amsterdam: Elsevier, 1983. p. 183-214.
- BARBOSA, L.M. et al. Ensaio para estabelecimento de modelos para recuperação de áreas degradadas de matas ciliares, Mogi-Guaçu, SP - Nota Prévia. In: SIMPOSIO SOBRE MATA CILIAR, São Paulo, SP, 1989. Anais... São Paulo, 1989, p.268-283.
- BARBOSA, L.M. et al. Estudos sobre o estabelecimento e desenvolvimento de espécies com ampla ocorrência em mata ciliar. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSENCIAS NATIVAS, São Paulo, SP, 1992. Anais... São Paulo, Instituto Florestal, 1992. p.605-608.

BARBOSA, J.M., BARBOSA, L.M., STROSS, S.R. et al.

Recuperação de áreas degradadas de mata ciliar a partir de sementes. Rev. Inst. Flor., São Paulo, v.4, p.702-709, 1992. (Edição Especial, Pt.3).

BARBOSA, J.M. et al. Recuperação de áreas degradadas de mata ciliar a partir de sementes. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, São Paulo, SP, 1992. Anais... São Paulo, Instituto Florestal, 1992. p.702-705.

BARRUETO, I.P. et al. Influência da maturação fisiológica e do armazenamento, sobre a viabilidade da semente da seringueira. Turrialba, Coronado, v.36, n.1, p.65-75, 1986.

BAWA, K.S. Breeding systems of tree species of a lowland tropical community. Evolution, Lawrence, v.28, n.1, p.85-92, 1974.

BAWA, K.S. Patterns of flowering in tropical plants. In: JONES, C.E., LITTLE, R.J. (eds). Handbook of experimental pollination biology. New York: Von Nostrand Reinhold, 1983. p.394-410.

- BAZZAZ, F.A. The physiological ecology of plant succession. Ann. Rev. Ecol. Syst., Palo Alto, v.10, p.351-371, 1979.
- BENKMAN, W.C. Predation, seed size partitioning and the evolution of body size seed-eating finches. Evolutionary Ecology, v.5, p.118-127, 1991.
- BLAKE, J.G., LOISELLE, B.A. Fruits in the diets of neotropical migrant birds in Costa Rica. Biotropica, St.Louis, v.24, p.200-210, 1992.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Regras para análise de sementes. Brasília: Ministério da Agricultura, 1976. 190p.
- BROKAW, N.Y.L. Treefalls frequency, timing and consequences. In: LEIGH, E.G., RANS, A.S., WINDSOR, D.M. (eds). The ecology of a tropical forest. seasonal rhythms and long-term changes. Washington: Smithsonian Institution Press, 1985(a). p.101-107.
- BROKAW, N.Y.L. Gap-phase regeneration in a tropical forest. Ecologia, Heildelberg, v.66, p.682-687, 1985.

- BROWN, S., LUGO, A.E. Tropical secondary forests. J. Trop. Ecol., Cambridge, v.6, n.1, p.1-22, 1990
- BUDOWSKI, G. Distribution of tropical american rain forest species in the light of sucessional process. Turrialba, San Jose, v.15, n.1, p.40-42, 1965.
- CARVALHO, J.O.P. de. Fenologia de espécies florestais de potencial econômico que ocorrem na Floresta Nacional do Tapajós, Belém, EMBRAPA CPATU, 1980, n.20, p.1-15. (Boletim CPATU).
- CARVALHO, N.M., NAKAGAWA, J. Sementes: Ciência, Tecnologia de Produção. 3ª ed. Campinas: Fundação Cargill, 1988. 424p.
- CARVALHO, W.A., PANOSO, L.A., MORAES, M.H. Levantamento semidetalhados solos da fazenda experimental Edgardia Município de Botucatu, SP. Faculdade de Ciências Agronômicas/UNESP, Botucatu, n.2, p.1-467. 1991.
- CASPER, B.B. Spatial patterns of seed dispersal and postdispersal seed predators of *Cryptantha flava* (Boraginaceae). Am. J. Bot., Columbus, v.74, n.11, p.1646-1655, 1987.

- CATHARINO, E.L..M. Florística de matas ciliar. In:
SIMPOSIO SOBRE MATA CILIAR, São Paulo, SP, 1989. Anais.
São Paulo, 1989, p.61-70.
- CLARK, J.S. Disturbance and tree life history on the
shifting mosaic landscape. Ecology, Heidelberg, v.72,
n.3, p.1102-1118, 1991.
- COATES-ESTRADA, R., ESTRADA, A. Fruiting and frugivores at
a strangler fig in the tropical rain forest of Los
Tuxtlas, México. J. Trop. Ecol., Columbus, v.2,
p.349-357, 1986.
- COATES-ESTRADA, R. & ESTRADA, A. Frugivory and seed
dispersal in *Cymbopetalum baillonii* (Annonaceas) at Los
Tuxtlas, México. J. Trop. Ecol., Columbus, v.4,
p.157-172, 1988.
- CRUZ, A. Bird activity and seed dispersal of a montane
forest tree (*Dundra arborescens*) in Jamaica. Biotropica,
Saint Luis, v.13, p.34-44, 1981.
- DANIEL, O., REIS, M.G.F. Determinação dos padrões de
disseminação de Astronium concinnum Schott (Gonçalo-
Alves). Rev. Arvore, Viçosa, v.11, n.2, p.119-131,
1987.

DENSLOW, J.S. Gap partitioning among tropical rain forest trees. Biotropica, Saint Louis, v.12, p.47-55, 1980.

DENSLOW, J.S. Influence of disturbance on species diversity: reply to T.C. Whitmore. Biotropica, Saint Louis v.16, p.240, 1984.

DENSLOW, J.S. Tropical rainforest gaps and tree species diversity. An. Rev. Syst., Palo Alto, v.18, p.431-451, 1987.

DOUGLAS, J.L. Seed size and fruit handling techniques of avian frugivores. Am.Nat., Chicago, v.129, n.4, p.471-485, 1987.

FAEGRI, K., van der, PIJL, L. The Principles of Pollination Ecology. Pergamon. Press. 1976. 291p.

FETCHER, N., OBERBAUER, S.F., ROJAS, G., et al.
Efectos del régimen de luz sobre la fotosíntesis y el crecimiento en plántulas de árboles de un bosque lluvioso tropical de Costa Rica. Rev. Biol. Trop., San Jose, v.35, n.1, p.97-110, 1987.

- FISHER, L.B., HOWE, F.H. WRIGHT, J. Survival and growth of *Virola surinamensis* yearlings: Water augmentation in gap and understory. Oecologia, Heidelberg, v.86, p.292-297, 1991.
- FLEMING, T.H. & BREITWISCH, R. & WHITESIDES, G.H. Patterns of tropical vertebrate frugivore diversity. Ann.Rev. Ecol. Syst., Palo Alto, v.18, p.91-109, 1987.
- FOLONI, L.L. Microclima em cafezal (*Coffea arabica* L.): Temperatura do ar e das folhas. Piracicaba: USP, 1977. 92p. Tese (Doutorado) Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"-Universidade de São Paulo, 1977.
- FORGET, P.M. Comparative recruitment patterns of two non-pioneer canopy tree species in French Guiana. Oecologia, Heidelberg, v. 85, p.434-439, 1991.
- FORGET, P.M. Regeneration ecology of Eperua grandiflora (Caesalpiniceae), a large-seeded tree in French Guiana. Biotropica, St. Louis, v.24, n.2a p.146-156, 1992.
- FOSTER, S.A. On the adaptive value of large seeds for tropical moist forest trees: a review and synthesis. The Bot. Rev., v.52, n3, p.261-299, 1986.

- FOURNIER, L.A. Um método quantitativo para la medición de características fenológicas en árboles. Turrialba, Coronado, v.24, n.4, p.422- 423, 1974.
- FOURNIER, L.A., CHARPANTIER, C. El tamaño de la muestra y la frecuencia de las observaciones en el estudio de las características de los árboles tropicales. Turrialba, Coronado, v.25, n.1, p.45-48, 1975.
- FRANKIE, G.W., BAKER, H.G., OPLER, P.A. Comparative phenological studies of trees in tropical wet and dry forests in the lowlands of Costa Rica. J. Ecol., Oxford, v.62, p.881-919, 1974b.
- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLANTICA, INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. Atlas: Evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados do domínio Mata Atlântica no período 1985-90. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica, 199. np.
- GADGIL, M. Dispersal: population consequences and evolution. Ecology, Tempe, v.52, n.2, p.253-261, 1970.
- GALLO, D. et al. Manual de Entomologia Agrícola, São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 1978. 531p.

- GENTRY, A.H. Dispersal ecology and diversity in neotropical forest communities. Sonderbd. naturwiss Ver. Hanburg, v.7, p.303-314, 1983.
- GLEESON, S.K. & TILMAN, D. Allocation and the transient dynamics of succession on poor soils. Ecology, Tempe, v.71, n.3, p.1144-1155, 1990.
- GODOY, D.L.N. de & MACHADO, S.R. Estrutura e desenvolvimento dos nectários foliares de *Citharexylum myrianthum* Cham. (Verbenaceae). In: Congresso da Sociedade de Botânica de São Paulo, 9, Ilha Solteira (SP), 1992. Resumos... Ilha Solteira (SP), SBSP, 1992.
- GOMES, F.P. Curso de estatística experimental. São Paulo: Universidade de São Paulo, ESALQ, 1982. 404p.
- GOMEZ-POMPA, A. & VASQUES-YANES, C. Successional studies of a rain forest in México. In: WEST, D. Forest succession, New York, Springer-Verlag, 1981. p. 246-266.

- GONÇALVES, J.L. de M. et al. Produção de biomassa e sistema radicular de espécies de diferentes estádios sucessionais. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, São Paulo, SP, 1992. Anais... São Paulo, Instituto Florestal, 1992, p.363-367.
- GRIME, J.P. Plant strategies and vegetation processes. Chichester: John Wiley, 1979. 224p.
- HALLE, F., OLDEMAN, R.A.A., TOMLINSON, P.B. Tropical trees and forests. Berlin: Springer-Verlag, 1978, 441p.
- HANZAWA, F. Directed dispersal: demographic analysis of an ant-seed mutualism. Am. Nat., Chicago, v.131, n.1, p.1-13, 1988.
- HARPER, J.L., LOVELL, P.H. MOORE, K.G. The shapes and sizes of seeds. Annu. Rev. Ecol. Syst., Palo Alto, v.1, p.327-256, 1970.
- HARTSHORN, G.S. Neotropical forest dynamics. Biotropica, St. Louis, v.12, n.2, p.23-30, 1980.

- HERTEL, R.J.G. Contribuição para a fitologia teórica. Humanitas, Curitiba, v.4, n.4, p.1-43, 1959.
- HOPPES, W.G. Seedfall pattern of several species of bird-dispersed plants in an Illinois Woodland. Ecology, Tempe, v.69, n.2, p.320-329, 1988.
- HOWE, H.F. Implications of seed dispersal by animals for tropical reserve management. Biol. Conserv., Banking, v.30, p 261-281, 1984.
- HOWE, H.F. Seed dispersal by fruit-eating birds and mammals. In MURRAY, D.R. ed. Seed dispersal. Austrália, Academic Press Austrália, 1986. cap. 4, p.123-189.
- HOWE, H.F. Scatter and clump dispersal and seedling demography: hypothesis and implications. Oecologia, Heidelberg, v.79, p.417-426, 1989.
- HOWE, H.F., SCHUPP, E.W. , WESTLEY, L.C. Early consequences of seed dispersal for a neotropical tree (*Virola surinamensis*). Ecology, Heidelberg, v.66, n.3, p.781-791, 1985.

- HOWE, H.F., SMALLWOOD, J. Ecology of seed dispersal. Ann. Rev. Ecol. Syst., Palo Alto, v.13, p.201-228, 1982.
- HOWE, H.F., WESTLEY, L.C. Ecology of pollination and seed dispersal. In: CRAWLEY, M. (ed.). Plant Ecology. Oxford: Blackwell Scientific, 1986. p.185-215.
- HUBBEL, S.T., FOSTER, R.B. La estructura espacial en gran escala de un bosque neotropical. In: CLARK, D.A., DIRZO, R., N. FETCHER (eds) Ecologia y ecofisiologia de plantas en los bosques mesoamericanos. San Jose: Editorial Universidad de Costa Rica, 1987. p.7-22
- INOUE, M.T. A Silvicultura de espécies nativas. Curitiba: Fundação de Pesquisas Florestais/UFPr, 1983. 56p.
- INOUE, M.T., RODERJAN, C.V. & KUNIYOSHI, Y.S. Projeto Madeira do Paraná. Curitiba, Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná, 1984. p.232.
- JACKSON, F.J. Seed size as a correlate of temporal and spatial patterns of seed fall in a neotropical forests. Biotropica, St. Louis, v.13, n.2, p.121-130. 1981.

- JANZEN, D.H. Seeding patterns of tropical trees. In:
TOMLINSON, P.B. & ZIMMERMAN, M.H. (ed). Tropical Trees
as Living Systems. Cambridge: Cambridge University
Press, 1978. p.83-128.
- JANZEN, D.H. Ecologia vegetal nos trópicos. São Paulo:
EDUSP, 1980. 79p.
- JANZEN, D.H. Dispersal of small seeds by big herbivores:
foliage is the fruit. Am. Nat., Chicago, v.123,
n.3, p 338-353, 1984.
- JANSEN H.C., FOSTER, A.S. The relationship between seed
size and establishment conditions in tropical woody
plants. Ecology, Tempe, v.66, n.3, p.773-780, 1985.
- JESUS, R.M., MENANDRO, M.S. Estudo das fenofases em
essências florestais nativas. In: CONGRESSO NACIONAL
SOBRE ESSENCIAS NATIVAS, 1992, Campos do Jordão,
Anais... São Paulo, Instituto Florestal, 1982,
p.257-268.
- JORDANO, P. Avian fruit removal: effects of fruit
variation, crop size, and insect damage. Ecology,
Tempe, v.68, n.6, p.1711-1723, 1987a.

JORDANO, P. Patterns of mutualist interactions in pollination and seed dispersal: connectance, dependence, assymetries and coevolution. Am. Nat., Chicago, v.129, n.5, p.657-677, 1987b.

KAGEYAMA, P.Y. & PATINO-VALERA, F. Conservacion y manejo de recursos florestales: Factores que influyen en la estructura y diversidad de los ecossistemas florestales. In: CONGRESSO MUNDIAL FLORESTAL, 9, 1985, México.

KAGEYAMA, P.Y. et al. Implantação de matas ciliares: estratégias para auxiliar a sucessão secundária. In: SIMPOSIO SOBRE MATA CILIAR, São Paulo, SP, 1989. Anais. São Paulo, 1989, p.130-143.

KAGEYAMA, P.Y., VIANA, V.M. Tecnologia de sementes e grupos ecológicos de espécies arbóreas tropicais. In: 2º SIMPOSIO BRASILEIRO SOBRE TECNOLOGIA DE SEMENTES FLORESTAIS. Anais... Atibaia, 1989. p.197-215.

KITAJIMA, K., AUGSPURGER, C.K. Seed and seedling ecology of a monocarpic tropical tree, *Tachigalia versicolor*. Ecology, St.Louis, v.70, n.4, p.1102-1114, 1989.

LEITÃO FILHO, H.F. de. Aspectos taxonômicos das florestas do Estado de São Paulo. Silvicultura em São Paulo, São Paulo, v.16A, n.1, p.197-206, 1982.

LEITÃO FILHO, H.F. de. Considerações sobre a florística de florestas tropicais e subtropicais do Brasil, IPEF, Piracicaba, n.35, p.41-46, 1987.

LEITE, A.M.C., RANKIN, J.M. & LIERAS, E. Ecologia de plântulas de *Pithecolobium racemosum* Ducke 2. O Comportamento populacional de plântulas. Acta Amazônica, Manaus, v.12, p.539-548, 1982.

LEVIN, D.A. Immigration in plants: an exercise in the subjunctive. In: DIRZO, R. & SARUKHAN, J., ed. Perspectives on plant population ecology. Sunderland: Sinauer Associates, 1984. p.242-260.

LEVINS, R. Evolution in changing environments. Princenton: Princenton University Press, 1968.

LIETH, H. Introduction to phenology and the modeling of seasonality. In: LIETH, H. (ed.) Phenology and seasonality modeling. Berlin: Springer Verlag, 1974. p.3-19.

- LORENZI, H. Arvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 1992.
- MACHADO, P.A.L. Legislação das matas ciliares. In: SIMPOSIO SOBRE MATA CILIAR, São Paulo, SP, 1989. Anais. São Paulo, 1989, p.2-10.
- MANTOVANI, W. Conceituação e fatores condicionantes. In: SIMPOSIO SOBRE MATA CILIAR, São Paulo, SP, 1989. Anais. São Paulo, 1989, p.11-19.
- MANTOVANI, W. et al. Estudos fitossociológicos de áreas de mata ciliar em Mogi-Guaçu, SP, Brasil. In: SIMPOSIO SOBRE MATA CILIAR, São Paulo, SP, 1989. Anais... São Paulo, 1989, p.235-267.
- MARTINEZ-RAMOS, M. Claros, ciclos vitales de los arboles tropicales y regeneracion natural de las selvas altas perennifolias. In: GOMEZ POMPA, A., AMO, S.R. de. Investigaciones sobre la Regeneracion de Selvas Altas en Veracruz, México. México: Editorial Alhambra Mexicana, 1985. v.2, p.191-239.

- MARTINEZ-RAMOS, M. & ALVAREZ-BUYLLA, E. Seed dispersal, gap dynamics and tree recruitment: The case of *Cecropia obtusifolia* at Los Tuxtlas, México. In: ESTRADA, A., FLEMING, T.H. Frugivores and seed dispersal. Netherlands: Dr. W. Junk Publishers, 1986. p.333-346.
- MARTINS, D. Influência da altitude no comportamento termopluviométrico na Fazenda Edgardia, SP. In: 8^o Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, 1993. (Resumo no prelo).
- MEKDECE, F.S. et alii. Influência do tamanho e maturação das sementes de acapu (*Vouacapoua americana* Aubl.) e no vigor e poder germinativo. In: SIMPOSIO TROPICO UMIDO, 1, Belém, EMBRAPA, CPATU, 1984, p.387-413.
- MOTTA JUNIOR, J.C. Exploração dos frutos de *Didymopanax morototoni* (Araliaceae) como alimento por aves em uma mata ciliar do Distrito Federal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 17, 1990, Londrina. Anais... Londrina: 1990, p.514.

- NG, F.S.P. Ecological principles of a tropical lowland rain forest conservation. In: SUTTON, S.L., WHITMORE, T.C., CHADWICK, A.C. (eds). Tropical rain forest: ecology and management. Oxford: Blackwell Scientific, 1983. p.139-150.
- NIEMBRO, A.R. Disseminación natural de especies forestais mexicanas. In: REUNION SOBRE PROBLEMAS EM SEMILLAS FLORESTALES TROPICALES, 2, 1983, Mexico. Anais ... v.40, n.2, p.121-126.
- NIENSTAEDT, H. Genetics variation in some phenological characteristics of forest trees. In: LIETH, H. (ed.) Phenology and seasonal modeling. Berlin: Springer-Verlag, 1974. p.389-400.
- OLDEMAN, R.A.A. Tropical rain forests architecture, silvigenesis and diversity. In: SUTTON, S.L., WHITMORE, T.C., CHADWICK, A.C. (eds). Tropical rain forest: ecology and management. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1983. p.139-150.

- OLDEMAN, R.A.A. Tropical forest: The ecosystems. In: BEUSEKOM, C.F., GOOR, C.P. van, SCHIMIDT, P. (eds). Wise utilization of tropical rain forest lands. Ede: MAB-UNESCO, 1987. p.46-67. (Tropenbos Scientific Series, 1).
- OKUBO, A., LEVIN, S.A. A theoretical framework for data analysis of wind dispersal of seeds and pollen. Ecology, Tempe, v.70, n.2, p.329-338, 1989.
- OROZCO-SEGOVIA, A., VASQUEZ-YANES, C. Effect of moisture on longevity in seeds of some rain forest species Biotropica, St.Louis, v.22, n.2, p.215-216, 1990.
- ORTEGA, V.R., ENGEL, V.L. Conservação da biodiversidade de remanescentes de mata atlântica na região de Botucatu, SP. Rev.Inst. Flor., São Paulo, v.4, p.839-852, 1992 (Edição Especial, Pt.3).
- PAGANO, S.N. Estudo florístico, fitossociológico e ciclagem de nutrientes em mata mesófila semi-decídua no município de Rio Claro, SP. Rio Claro: UNESP, 1985, 20p. Tese (Livre-Docência) - Instituto de Biociências, UNESP, 1985.

- PHILLIPS, L.D., HOULE, G. Seed availability and biotic interactions in granite outcrop plant communities. Ecology, Tempe, v.70, n.5, p.1307-1316, 1989.
- PICKETT, S.T.A., BAZZAZ, F.A. Physiological ecology of tropical succession: A comparative review. Ann. Rev. Ecol. Syst., Palo Alto, v.11, p.287-310, 1980.
- PICKETT, S.T.A., WHITE, P.S. (eds). The ecology of natural disturbance and patch dynamics. New York: Academic Press, 1985.
- PIJL, L. Principles of dispersal in higher plants. 2^{ed}. Berlin: Springer-Verlag, 1972. 162p.
- POPINIGIS, F. Fisiologia da semente. Brasília, Ministério da Agricultura/AGIPLAN, 1977. 289p.
- PRIMACK, R.B. Relationships among flowers, fruits, and seeds. Ann. Rev. Ecol. Syst., Palo Alto, v.18, p.409-430, 1987.
- RAMIREZ CASTILHO, C.A. Dispersão anemocórica das sementes de paineira (*Chorisia speciosa* ST Hil), na região de Bauru, Estado de São Paulo.Piracicaba: USP, 1986. 142p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", USP, 1986.

- REID, N. Dispersal of mistletoes by honey eaters and flower-peckers: components of seed dispersal quality. Ecology, Tempe, v.70, n.1, p.137-145, 1989.
- REITZ, R., KLEIN, R.M. & REIS, A. Projeto Madeira de Santa Catarina. Sellowia, Itajaí, n.28, p.267-272, 1978.
- RIBEIRO, J.F. & CASTRO, L.H.R. Método quantitativo para avaliar características fenológicas em árvores. Rev. Bras.Bot., São Paulo, v.9, p.7-11, 1986.
- RODRIGUES, R.R. Análise estrutural das formações florestais ripárias. In: SIMPOSIO SOBRE MATA CILIAR, São Paulo, SP, 1989. Anais... São Paulo, 1989, p.99-119.
- SARUKHAN, J. Demographic problems in tropical systems. In: SOLBRIG, O.T. Demography and Evolution in Plant Populations. Oxford: University of California Press, 1980. p.161-187.
- SCHUPP, E.W. Factors affecting post-dispersal seed survival in a tropical forest. Oecologia, Heidelberg, v.76, p.525-530, 1988a.

SCHUPP, E.W., HOWE, H.F., AUGSPURGER, C.K., LEVEY, J.D.

Arrival and survival in tropical treefall gaps.

Ecology, Tempe, v.70, n.3, p.562-564, 1989.

SETZER, J. Contribuição para o estudo do clima do Estado

de São Paulo. São Paulo, Escolas Profissionais

Salesianas, 1946.

SILVA, S.M. et al. Composição florística e

fitossociológica do componente arbóreo das florestas

ciliares da bacia do rio Tibagi, Paraná: 2. Várzea do

rio Bitumirim, município de Ipiranga, PR. In: CONGRESSO

NACIONAL SOBRE ESSENCIAS NATIVAS, São Paulo, SP, 1992.

Anais... São Paulo, Instituto Florestal, 1992,

p.192-198.

SILVA, W.R. Ornitocoria em *Cereus peruvianus* (Cactaceae)

na Serra do Japi, Estado de São Paulo. Rev.

Bras. Biol., São Paulo, v.48. n 2, p.381-389, 1988.

SKOGLUND, S.J. Seed dispersing agents in two regulary

flooded river sites. Canadian Journal of Botany, v.68,

n.4, p.754-760, 1990.

- SMITH, A.P. Respuestas de hierbas del sotobosque tropical a claros ocasionados por la caída de árboles. Rev. Biol.Trop. v.35, n.1, p.111-118, 1987.
- SMITH, T. Seed predation in relation to tree dominance and distribution in Mangrove Forests. Ecology, Tempe, v.68, n.2, p. 266-273, 1987.
- SMYTHE, N. Relationships between fruiting season and seed dispersal methods in a neotropical forest. Am. Natur., Chicago, v.104, p.25-35, 1970.
- SOARES-SILVA, L.H. et al. Composição florística e fitossiológica do componente arbóreo das florestas ciliares da bacia do rio Tibagi, Paraná: 1. Fazenda Doralice, Ibipor, PR. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSENCIAS NATIVAS, São Paulo, SP, 1992. Anais... São Paulo, Instituto Florestal, 1992, p.199-206.
- SORK, V.L. Effects of predation and light on seedling establishment in *Gustavia superba*. Ecology, Tempe, v.68, n.5, p.1341-1350, 1987.
- STEARNS, S.C. The evolution of life history traits. Ann. Rev. Ecol. Syst., Palo Alto, v.8, p.145-171, 1977.

- STERN, K. & ROCHE, L. Genetics of forest ecosystems. New York, Springer Verlag, 1974. 330p.
- STERNER, R.W., RIBIC, C.A., SCHATZ, G.E. Testing for life historical changes in spatial patterns of four tropical tree species. J.Ecol., Oxford, v.74, n.3, p.621-33, 1986.
- TELES, F.F.F. Técnica para determinação dos carboidratos ácido-digeríveis - C.A.D. (amido + mono e dissacarídeos). In: SILVA, D.J. Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos. Viçosa, U.F.V., Imprensa Universitária, 1981, p.99-103.
- TINOCO, C.O. & VASQUEZ-YANEZ, C. Diferencias en poblaciones de *Piper hispidum* bajo condiciones de luz contrastante en una selva alta perenifolia. In: GOMEZ-POMPA, A., AMO, R.S. (ed.) Investigaciones sobre la regeneracion de Selvas Altas en Veracruz, México. México, Editorial Alhambra Mexicana, 1985. v.2, p.267-281.
- TORQUEBIAU, E.F. Mosaic patterns in dipterocarp rain forest in Indonesia and their implications for practical forestry. J. Trop. Ecol., Cambridge, v.2, n.4, p.302-325, 1986.

TORRES, R.B. et al. Espécies florestais nativas indicadas para plantio em áreas com encharcamento permanente do solo, nas regiões de Campinas e Piracicaba. O Agrônomo Campinas, (no prelo), 1993.

TSINGALLA, M.H. Variation in seedling predation and herbivory in *Prunus africana* in The Kakamega Forest, Kenya. Afric. J. Ecol., v.27, p.207-217, 1989.

TURNER, I.M. Tree seedling growth and survival in a malaysian rain forest. Biotropica, St. Louis, v.22, n.2, p.146-154, 1990.

UHL, C., JORDAN, C.F. Succession and nutrient dynamics following forest cutting and burning in Amazonia. Ecology, Tempe, v.65, n.5, p.1476-1490, 1984.

UHL, C. et alii. Restauração da floresta em pastagens degradadas. Ciência Hoje, Rio de Janeiro, v.13, n.76, p.22-31, 1991.

UHL, C., MURPHY, P.G. Composition, structure, and regeneration of Tierra firme forest in the Amazon Basin of Venezuela. Tropical Ecology, v.22, p.219-237, 1981.

VASQUES-YANES, C., OROZCO-SEGOVIA, A. Ecophysiology of seed germination in the tropical humid forests of the world: A review. (Departamento de Botánica, Instituto de Biología, UNAM - México).

VASQUEZ-YANES, C., SMITH, H. Phytochrome control of seed germination in the tropical rain forest pioneer trees *Cecropia obtusifolia* and *Piper auritum* and its ecological significance. New Phytologist, v.92, p.477-485, 1982.

VASQUEZ-YANES, C., SMITH, H. Phytochrome control of seed germination in the tropical rain forest pioneer trees *Cecropia obtusifolia* and *Piper auritum* and its ecological significance. New Phytol., Cambridge, v.92, p.477-485, 1982.

VASQUEZ-YANES, C., OROZCO-SEGOVIA, A. Seed germination of a tropical rain forest pioneer tree (*Heliocarpus donnell smithii*) in response to diurnal fluctuation of temperature. Physiol. Plant., v.56, p.295-298, 1983.

VASQUEZ-YANES, C., OROZCO-SEGOVIA, A. Fisiología ecológica de las semillas de árboles de la selva tropical. Ciência, v.35, p.191-201, 1984.

VASQUEZ-YANES, C., OROZCO-SEGOVIA, A. Fisiología ecológica de semillas en la Estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas", Vera Cruz, México. Rev. Biol. Trop., v.35, n.1, p.85-96, 1987.

VASQUES-YANES, C., ORAZCO-SEGOVIA, A., Ecological significance of light controlled seed germination in two contrasting tropical habitats. Oecologia, vol.83, p.171-175.

VASQUEZ-YANES, C., OROZCO-SEGOVIA, A. Light effect on seed germination in *Piper* L. Ecol. Plant, v.10, n.2, p.123-146, 1989.

VASQUES-YANES, C., OROZCO-SEGOVIA, A., et alii. Light beneath the little in a tropical forest: Effect on seed germination. México. Ecology, v.71, n.5., p.152-158, 1990.

VENABLE, D.L., BROWN, J.S. The selective interactions of dispersal, dormancy and seed size as adaptations for reducing risk in variable environments. Am. Nat., Chicago, v.131, p.360-384, 1988.

- VIANA, V.M. Ecologia de populações florestais colonizadoras e recuperação de áreas degradadas. In: SIMPOSIO SOBRE ECOSSISTEMAS DA COSTA SUL E SUDESTE BRASILEIRA, 1987, Cananéia. Síntese dos Conhecimentos... São Paulo, 1987. p.29-39.
- VIANA, V.M. Biologia e manejo de fragmentação de florestas naturais. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6, 1990, Campos do Jordão. Anais... São Paulo: SBS-SBEF, 1990. p.113-118 (vol. 1).
- VIANA, V.M. et al. Restauração e manejo de fragmentos florestais. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSENCIAS NATIVAS, São Paulo, SP, 1992. Anais... São Paulo, Instituto Florestal, 1992, p.400-406.
- WARD, J.S. & PARKER, G.R. Spatial dispersion of woody regeneration in an old-growth forest. Ecology, Tempe, v.70, n.5, p.1279-1285, 1989.
- WHITMORE, T.C. Gaps in the forest canopy. In: TOMLINSON, P.B., ZIMMERMAN, M.H. (eds). Tropical trees as living systems. Cambridge: Cambridge University Press, 1976. p.639-655.

- WHITMORE, T.C. Secondary succession from seed in tropical rain forest. Forestry Abstracts, v.44, p.767-779, 1983.
- WHITMORE, T.C. Canopy gaps and the two major groups of forest trees. Ecology, v.70, n.3, p.536-538, 1989.
- WIKANDER, T. Mecanismos de dispersión de diasporas de uma selva decídua en Venezuela. Biotrópica, St. Louis, v.16, n.4, p.276-283, 1984.
- WILLIAMS, F.C., FLEMING, H.T. Phenology, seed dispersal, and recruitment in *Cecropia peltata* (Moraceae) in Costa Rica tropical dry forest. J. Trop. Ecol., Cambridge, v.6, p. 163-178, 1990.
- ZIPPARRRO, V.B., SCHLITTLER, F.H.M. Estrutura da vegetação arbórea na mata ciliar do Ribeirão Claro, município de Rio Claro, SP. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, São Paulo, SP, 1992. Anais... São Paulo, Instituto Florestal, 1992, p.212-218.

APÊNDICE

Tabela 27: Dados climáticos - ANO 1990

Mês	Semana	X						
		Temp.minima °C	Temp.maxima °C	Temp.media °C	Precipit. mm	Umid.Rela- tiva %	Veloc.Ven- to Km	
Janeiro	1ª	31/12-06/01	18,28	23,71	20,85	13,34	86,71	135,8
	2ª	07/01-13/01	19,34	25,97	22,47	18,46	83	134,3
	3ª	14/01-20/01	19,74	29,63	25,07	5,03	68,71	144,7
	4ª	21/01-27/01	19,94	29,94	24,98	2,27	67,86	123,6
	5ª	28/01-03/02	20,2	29,4	25,07	2,1	62,28	134,6
Fevereiro	1ª	04/02-10/02	19,4	29,83	24,4	5,38	67,28	136,3
	2ª	11/02-17/02	19,94	29,74	25,03	4,38	68,57	117,5
	3ª	18/02-24/02	18,6	26,6	23,04	8,77	69,57	130,5
	4ª	25/02-03/03	18,2	27,68	22,55	11,84	71,14	110,3
Marco	1ª	04/03-10/03	19,8	30	24,96	0,08	69,14	101,6
	2ª	11/03-17/03	20,6	28,74	24,17	0,11	66	123,1
	3ª	18/03-24/03	18,97	23,91	19,82	4,50	81,86	147,7
	4ª	25/03-31/03	18,63	28,37	22,38	0,0	63,43	85,01
Abril	1ª	01/04-07/04	19,88	30	24,95	0,08	69,14	101,6
	2ª	08/04-14/04	19,03	28,74	24,17	0,11	67	123,1
	3ª	15/04-21/04	17,4	23,91	19,82	4,58	81,85	147,7
	4ª	22/04-28/04	18,86	28,37	22,38	0,0	63,43	85,01
Maio	1ª	29/04-05/05	15,34	23,2	18,34	4,98	74,14	133,7
	2ª	06/05-12/05	16,03	23,28	18,82	2,01	76,43	124,1
	3ª	13/05-19/05	13,08	20,6	15,94	4,35	78,14	130,6
	4ª	20/05-26/05	10,14	21,48	15,03	0,0	60,14	113,2
	5ª	27/05-02/06	16,63	25,43	20,64	0,0	64,43	85,83
Junho	1ª	03/06-09/06	16,11	24,68	19,95	0,04	69,43	108,05
	2ª	10/06-16/06	12,51	22,54	15,54	0,97	72,43	153,2
	3ª	17/06-23/06	9,34	19,8	13,5	1,43	69,57	128,1
	4ª	24/06-30/06	11,6	22,17	16,11	0,1	65,85	107,9
Julho	1ª	01/07-07/07	13,03	23,85	16,84	0,67	70,57	111,9
	2ª	08/07-14/07	11,8	19,54	14,48	0,38	70,85	147,2
	3ª	15/07-21/07	13,74	21	16,15	10,07	83,86	91,93
	4ª	22/07-28/07	11,25	20,25	14,54	1,3	70,71	139,9
	5ª	29/07-04/08	7,8	19,51	12,23	0,0	56,57	139,2
Agosto	1ª	05/08-11/08	12,97	24	17,50	0,0	57,85	156,9
	2ª	12/08-18/08	15,22	19,17	19,17	3,77	60,85	114,3
	3ª	19/08-25/08	13,28	16,31	16,31	2,21	73,28	232,1
	4ª	26/08-01/09	13,31	21,31	16,41	4,81	75,00	138,7
Setembro	1ª	02/09-08/09	13,48	22,51	15,58	0,14	75,85	180,73
	2ª	09/09-15/09	12,85	22,68	16,51	8,28	55,86	154,48
	3ª	16/09-22/09	14,23	27,48	20,03	0,2	51,14	121,17
	4ª	23/09-29/09	12,02	21,57	15,4	1,48	67,43	190,18

Continuação da Tabela 27: Dados climáticos - Ano 1990

Outubro	1ª	30/09-06/10	16,48	25,63	20,77	6,31	72,14	107,58
	2ª	07/10-13/10	20,2	31,37	25,27	2,02	57	111,81
	3ª	14/10-20/10	16,63	24,6	20,04	7,77	80,86	158,94
	4ª	21/10-27/10	14,85	26	19,31	0,0	67,14	202,05
Novembro	1ª	28/10-03/11	19,11	31,08	24,64	0,08	62,43	119,01
	2ª	03/11-10/11	18,88	26,88	22,1	8,9	79,14	154,88
	3ª	11/11-17/11	21,22	32,34	26,57	3,07	62,43	114,53
	4ª	18/11-24/11	19,08	30,2	23,74	6,04	68,86	121,53
	5ª	25/11-01/12	17,77	25,51	23,37	0,03	59,86	136,24
Dezembro	1ª	02/12-08/12	19,68	29,14	23,37	2,77	69,28	159,67
	2ª	09/12-15/12	18,34	25,46	21,37	15,64	84,43	140,4
	3ª	16/12-22/12	18,45	30,26	24,53	6,92	63,71	129,77
	4ª	23/12-29/12	18,48	28,91	22,68	2	64	144,1

Tabela 28: Dados climáticos - ANO 1991

Janeiro	1ª	30/12/05/01	16,46	26,86	20,67	4,33	70,14	151,6
	2ª	06/01-12/01	18,11	24,83	22,67	5,61	72,71	148,5
	3ª	13/01-19/01	18,86	27,4	22,39	18,42	77,28	134,6
	4ª	20/01-26/01	19,13	28,77	23,54	9,77	73	111,1
	5ª	27/01-02/02	18,40	25,37	21,33	11,87	85,57	112,5
Fevereiro	1ª	03/02-09/02	18,86	26,40	21,46	35,59	82,43	80,97
	2ª	10/02-16/02	19,34	27,51	22,96	3,02	78,71	102,36
	3ª	17/02-23/02	17,97	28,43	22,41	2,77	70,43	145,96
	4ª	24/02-02/03	17,23	27,62	22,23	3,1	73,14	113,26
Marco	1ª	03/03-09/03	19,06	25,37	21,46	14,08	83,57	84,34
	2ª	10/03-16/03	18,68	28,4	22,81	4,53	71,85	142,38
	3ª	17/03-23/03	19	26,45	22,1	9,24	78,28	133,87
	4ª	24/03-30/03	16,74	20,46	18,41	29,81	87	137,6
Abril	1ª	31/03-06/04	17,2	26,17	20,9	0,1	72,57	130,01
	2ª	07/04-13/04	18,2	27,28	22,38	3,91	74,57	94,43
	3ª	14/04-20/04	18,48	25,43	21,46	7,56	75,28	147,93
	4ª	21/04-27/04	15,03	23,51	18,57	9,17	70,86	121,88
Maio	1ª	28/04-04/05	15,43	24,74	19,64	0,0	66	111,9
	2ª	05/05-11/05	14,8	22,68	17,70	0,28	72,85	143,01
	3ª	12/05-18/05	14,34	22,2	17,57	5,95	75,71	136,78
	4ª	19/05-25/05	15,11	24,08	19,13	0,0	70,71	129,7
	5ª	26/05-01/06	14,48	24,94	19,68	0,0	59	83,47
Junho	1ª	02/06-08/06	14,77	23,91	18,77	0,0	66,28	117,63
	2ª	09/06-15/06	12,88	22,00	16,55	0,0	66,28	140,00
	3ª	16/06-22/06	15,71	22,57	18,98	3,88	69,57	117,38
	4ª	23/06-29/06	11,17	21,31	17,44	4,98	76,43	104,4

Continuação: Tabela 28 - 1991

Julho	1ª	30/06-06/07	10,31	20,91	14,6	0,0	68,14	128,4
	2ª	07/07-13/07	13,26	21,85	16,8	3,38	66,43	113,11
	3ª	14/07-20/07	13,43	21,97	16,77	0,0	70,42	117,00
	4ª	21/07-27/07	12,14	21,71	16,1	0,0	56,57	126,32
	5ª	28/07-03/08	13,51	22,54	17,00	0,11	57,71	184,5
Agosto	1ª	04/08-10/08	15,54	24,91	19,46	1,25	63,14	123,8
	2ª	11/08-17/08	13,08	22,48	16,67	0,0	69,28	177,5
	3ª	18/08-24/08	13,94	24,46	18,35	0,0	56,57	131,9
	4ª	25/08-31/08	18,17	28,71	22,87	0,0	45,43	118,2
Setembro	1ª	01/09-07/09	13,43	23,85	17,5	0,0	58	200,8
	2ª	08/09-14/09	13,71	27,17	19,74	0,0	47,4	160,1
	3ª	15/09-21/09	15,51	26,45	20,25	0,93	61,57	131,3
	4ª	22/09-28/09	14,62	25,05	18,67	4,1	68,85	172,3
Outubro	1ª	29/09-05/10	14,91	21,94	17,95	17,6	83,57	136,48
	2ª	06/10-12/10	13,66	21,6	17,02	2,74	74,14	209,9
	3ª	13/10-19/10	18,31	29,82	23,44	9,71	59,71	145,7
	4ª	20/10-26/10	17,51	28,05	22,41	0,0	59,57	135,8
	5ª	27/10-02/11	17,62	27,71	21,88	2,55	65,43	148,7
Novembro	1ª	03/11-09/11	17	26,97	21,75	5,64	65,28	155,7
	2ª	10/11-16/11	17,91	28,22	22,54	4,43	70,71	118,4
	3ª	17/11-23/11	16,77	29,4	22,92	0,0	58,14	154,9
	4ª	24/11-30/11	19,31	29,82	23,98	0,96	63,57	177,8
Dezembro	1ª	01/12-07/12	17,17	28,2	22,01	3,47	66,71	164,9
	2ª	08/12-14/12	19,71	27,85	22,6	12,37	82,14	155,9
	3ª	15/12-21/12	19,34	26,86	21,97	16,05	83,28	129,2
	4ª	22/12-28/12	19,2	28,01	22,71	2,92	74,28	153,9
	5ª	29/12-04/01	19,2	29,08	23,04	4,78	72,85	121,4

Tabela 29 - Dados climáticos - ANO 1992

Janeiro	1ª	05/01-11/01	17,86	28,57	22,36	0,0	67,14	146,2
	2ª	12/01-18/01	19,46	28,4	22,57	12,51	77,71	161,9
	3ª	19/01-25/01	18,11	26,94	21,77	2,78	74,28	136,2
	4ª	26/01-01/02	20,34	29,26	23,91	8,78	73,43	128,2
Fevereiro	1ª	02/02-08/02	19,06	24,06	20,6	14,81	90,71	108,7
	2ª	09/02-15/02	18,77	28,83	23,74	0,6	67,28	100,9
	3ª	16/02-22/02	20,06	30	25,2	0,88	60,14	102,1
	4ª	23/02-29/02	18,63	27,54	21,78	4,66	78,43	137,6
Marco	1ª	01/03-07/03	17,26	25,63	20,7	18,67	80,28	111,16
	2ª	08/03-14/03	18,77	28,34	22,6	1,07	74,57	94,37
	3ª	15/03-21/03	18,68	27,31	22,74	5,96	77,28	91,7
	4ª	22/03-28/03	18,97	26,83	21,8	13,24	78,14	91,25
	5ª	29/03-04/04	18,14	26,46	21,53	0,88	78,14	111,48

Continuação: Tabela 29 - 1992

Abril	1ª	05/04-11/04	11,23	24,28	21,61	1,07	72,85	133,9
	2ª	12/04-18/04	15,46	26,66	19,54	5,41	64,28	159,6
	3ª	19/04-25/04	17,03	24,77	19,98	12,56	79,86	109,2
	4ª	26/04-02/05	16	24	19,44	1,98	81,71	148,4
Maio	1ª	02/05-09/05	15,54	23,2	18,6	8,53	77,14	102,3
	2ª	10/05-16/05	16,34	24,48	20,28	3,31	75,71	116,02
	3ª	17/05-23/05	15,91	22,91	18,66	4,88	78,57	159,83
	4ª	24/05-30/05	15,97	24,17	19,67	0,0	71,57	131,93
Junho	1ª	31/05-06/06	15,46	25,34	19,78	0,0	74,43	122,9
	2ª	07/06-13/06	15,4	24,31	19,46	0,0	69,57	124,6
	3ª	14/06-20/06	12,28	21,66	16,1	0,0	65	114,6
	4ª	21/06-27/06	14,51	25,08	16,66	0,14	62,71	85,5
	5ª	28/06-04/07	16,57	23,86	19,54	0,21	69,86	126,7
Julho	1ª	05/07-11/07	12,6	19,86	15,31	2,43	74,86	184,8
	2ª	12/07-18/07	14,48	23,77	17,67	0,0	67,71	142,8
	3ª	19/07-25/07	9,8	19,42	13,5	0,0	67,14	181,2
	4ª	26/07-31/07	13,3	24,3	18,03	0,0	56	111,8

Tabela 30. Porcentagem de germinação de pirênios, por árvore, por tratamento, referente às coletas de 1991.

Data Coleta	Tratamento		Árvore					
	Fruto	Temp. (°C)	1	2	3	4	5	X
19/01	Fresco	20-30	0	2	3	5	0	2
		25	0	3	29	5	0	7
	Armazenado	20-30	0	0	0	0	0	0
		25	0	0	0	0	0	0
17/01	Fresco	20-30	19	56	55	21	15	33
		25	4	4	13	10	3	7
	Armazenado	20-30	0	0	0	0	0	0
		25	0	0	0	2	0	0
24/01	Fresco	20-30	68	58	74	36	2	48
		25	61	89	79	43	4	55
	Armazenado	20-30	0	0	8	8	0	3
		25	0	0	0	3	0	1
31/01	Fresco	20-30	58	9	18	11	18	23
		25	85	74	89	49	25	64
	Armazenado	20-30	10	7	1	5	0	4
		25	0	5	12	5	0	4
07/02	Fresco	20-30	1	2	2	4	7	3
		25	64	66	95	57	21	61
	Armazenado	20-30	41	41	30	21	5	28
		25	19	27	26	14	2	18
14/02	Fresco	20-30	2	9	4	3	11	6
		25	63	51	68	14	24	44
	Armazenado	20-30	30	28	76	20	3	31
		25	35	33	75	15	8	33
21/02	Fresco	20-30	4	4	3	-	4	4
		25	36	58	84	-	3	36
	Armazenado	20-30	60	62	100	-	14	47
		25	-	-	-	-	-	-
28/02	Fresco	20-30	1	-	21	-	-	11
		25	25	-	68	-	-	47
	Armazenado	20-30	14	-	50	-	-	13
		25	-	-	-	-	-	-
07/03	Fresco	20-30	3	-	15	-	-	9
		25	38	-	72	-	-	55
	Armazenado	20-30	-	-	-	-	-	-
		25	-	-	-	-	-	-
11/03	Fresco	20-30	6	-	12	-	-	9
		25	65	-	67	-	-	66
	Armazenado	20-30	-	-	-	-	-	-
		25	-	-	-	-	-	-

$$\bar{Y} = 31,8$$

$$CV\% = 75,36$$

Tabela 31: Porcentagem de umidade de pirênios por coleta, armazenados em condições ambientais durante seis meses, no ano de 1991

Coleta	% U
1	10,0
2	10,0
3	10,2
4	10,3
5	10,1
6	7,4
7	10,9
8	9,6
9	9,1

Tabela 32. Porcentagem de germinação de pirênios, por árvore, por tratamento, referente as coletas de 1992

Data coleta	Trat.	Árvores					
		1	2	3	4	5	X
08/01	25°C	34	2	0	0	0	7,2
	20-30°C	47	5	10	0	0	12,4
14/01	25°C	13	14	10	5	1	8,6
	20-30°C	57	11	49	0	0	23,4
21/01	25°C	35	2	13	4	0	10,8
	20-30°C	69	15	39	16	1	28,0
28/01	25°C	51	09	45	11	9	25,0
	20-30°C	46	43	60	5	2	31,2
05/02	25°C	75	67	88	21	28	55,8
	20-30°C	80	57	58	19	12	45,2
11/02	25°C	85	73	40	55	35	57,6
	20-30°C	75	64	39	45	32	51,0
19/02	25°C	85	76	50	74	17	60,4
	20-30°C	65	73	30	52	3	44,6
26/02	25°C	-	80	88	53	31	63,0
	20-30°C	-	65	81	18	42	51,5

X = 35
 CV% = 42,11

Tabela 33. Porcentagem de unidade do fruto (F) e pirênios (P) de diferentes coletas. Ano 1991.

Coletas		Árvores												
		1		2		3		4		5		X		
Data	Nº	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	
10/01	01	67,2	-	61,8	-	62,9	-	66,9	-	64,3	-	64,3	-	
17/01	02	67,9	53,3	67,2	50,7	64,0	48,6	63,7	43,1	67,2	58,1	66,0	50,7	
24/01	03	66,2	51,3	65,2	48,1	62,0	40,9	62,1	46,0	64,7	49,7	64,0	47,2	
31/01	04	67,2	35,1	68,3	33,8	63,0	32,7	64,8	36,9	64,4	37,9	66,0	35,3	
07/02	05	71,2	35,6	70,5	35,8	71,0	34,6	69,1	36,7	70,6	40,5	70,4	37,0	
14/02	06	65,4	36,1	64,6	34,4	66,9	29,0	65,4	33,7	66,3	31,5	65,5	33,0	
21/02	07	72,5	31,9	72,0	31,6	68,8	29,7	66,5	29,5	68,6	28,4	70,0	30,2	
28/02	08	70,7	34,3	68,2	30,6	68,6	25,2	-	-	66,5	30,1	69,0	30,0	
07/03	09	75,4	34,3	-	-	71,8	27,9	-	-	-	-	74,0	31,1	
11/03	10	-	17,2	-	-	-	16,3	-	-	-	-	-	16,7	
												X =	67,8	36,3
												CV =	2,24	7,44

Tabela 34. Porcentagem de unidade do fruto (F) e pirênios (P) de diferentes coletas. Ano 1992.

Coletas		Árvores											
Data	Nº	1		2		3		4		5		X	
		F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P
08/01	01	68,3	22,1	68,7	23,3	63,7	22,9	64,5	23,1	67,4	22,8	66,5	22,8
14/01	02	69,3	18,9	66,6	26,1	62,9	19,8	63,1	19,3	66,1	27,8	65,5	22,4
21/01	03	70,6	23,6	63,9	26,5	63,3	26,3	62,1	26,0	64,1	30,4	64,8	26,6
28/01	04	71,5	14,7	64,7	17,4	63,7	18,5	61,5	20,8	63,2	23,5	64,9	19,0
05/02	05	72,7	20,1	67,1	23,4	66,8	21,5	64,3	26,5	64,1	35,4	67,0	25,0
11/02	06	73,1	11,3	70,3	11,3	67,6	10,9	65,5	12,1	67,9	11,1	68,9	11,4
19/02	07	67,3	17,3	70,1	16,4	64,1	21,1	68,4	18,7	67,3	26,1	67,4	19,9
26/02	08	-	-	69,8	16,2	67,4	17,3	63,5	16,5	65,3	18,1	66,5	17,8

Tabela 35: Média do número de frutos por infrutescência e seu comprimento, com as respectivas porcentagens de frutos de diferentes estádios de maturação - 1 coleta - 08/01/92

Árvore	nº de Frutos		Comprim. infrutesc.		% frutos Inter/mad.		% frutos Intermed.		% frutos Verdes	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
	1	32	17	21,8	12,8	12,5	6,0	12,5	6,0	25
2	41	10	19,3	10,1	0,0	100	97,6	100	2,4	0,0
3	48	28	19,3	12,5	0,0	0,0	64,6	71,4	35,4	28,6
4	27	14	18,7	11,6	0,0	0,0	100	100	0,0	0,0
5	29	10	19,7	11,3	0,0	0,0	93,1	100	6,9	0,0

Observação: I : Classe de infrutescências menores que 15cm
 II : Classe de infrutescências maiores que 15cm

Tabela 36: Média do número de frutos por infrutescência e seu comprimento, com as respectivas porcentagens de frutos de diferentes estádios de maturação - 2 coleta - 14/01/92

Árvore	nº de Frutos		Comprim. infrutesc.		% frutos maduros		% frutos inter/mad.		% frutos Intermed.		% frutos Verdes	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
	1	24	21,0	20,3	13,3	30,3	7,2	2,8	-	43	83,2	23,9
2	39	16,0	21,1	12,2	-	-	-	-	71,3	47,2	28,7	52,8
3	42	25,0	18,8	12,6	-	-	-	-	65,3	63,1	34,7	36,9
4	30	16,0	18,4	12,3	2,4	-	42,7	83,1	54,9	16,9	-	-
5	31	20,0	19,9	14,0	-	-	-	-	77,8	52,6	22,2	47,4

Observação: I : Classe de infrutescências menores que 15cm
 II : Classe de infrutescências maiores que 15cm

Tabela 37: Média do número de frutos por infrutescência e seu comprimento, com as respectivas porcentagens de frutos de diferentes estádios de maturação - 3 coleta - 21/01/92

Árvore	nº de frutos		Comprim. infrutesc.		X frutos maduros		X frutos inter/mad.		X frutos Intermed.		X frutos Verdes	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1	36	8,0	25,4	7,5	64,5	0,0	5,8	0,0	29,7	100	0,0	0,0
2	44	13,0	19,7	9,3	0,0	0,0	0,0	0,0	100	100	0,0	0,0
3	49	27,0	22,4	14,6	0,0	2,8	0,0	0,0	82,3	82,8	17,7	14,4
4	27	10,0	16,3	8,4	0,0	0,0	0,0	0,0	100	100	0,0	0,0
5	20	13,0	20,2	9,4	0,0	0,0	0,0	0,0	100	100	0,0	0,0

Observação: I : Classe de infrutescências menores que 15cm
 II : Classe de infrutescências maiores que 15cm

Tabela 38: Média do número de frutos por infrutescência e seu comprimento, com as respectivas porcentagens de frutos de diferentes estádios de maturação - 4 coleta - 28/01/92

Árvore	nº de Frutos		Comprim. infrutesc.		X frutos maduros		X frutos inter/mad.		X frutos Intermed.		X frutos Verdes	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1	25	18	21,1	13,3	79,2	33,7	4,3	7,7	3,7	37	12,8	21,5
2	42	17,0	19,3	11,5	0,0	0,0	0,9	3,5	99	69,8	0,0	26,7
3	46	20	16,4	13,0	17	0,0	0,0	0,0	72	100	11,0	0,0
4	35	14	17,3	10,8	3,1	0,0	7,7	3,1	90,3	96,9	8,9	0,0
5	28	17	18,7	13,7	2,2	0,0	4,5	0,0	93,3	100	0,0	0,0

Observação: I : Classe de infrutescências menores que 15cm
 II : Classe de infrutescências maiores que 15cm

Tabela 39: Média do número de frutos por infrutescência e seu comprimento, com as respectivas porcentagens de frutos de diferentes estádios de maturação - 5 coleta - 04/02/92

Árvore	nº de Frutos		Comprim. infrutesc.		X frutos maduros		X frutos Inter/mad.		X frutos Intermed.		X frutos Verdes	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
	1	12	9	18,1	10,7	94,2	93,1	5,8	6,9	0,0	0,0	0,0
2	35	23	21,6	15,5	5,2	20,6	19,0	15,6	39,6	30,6	36,2	33,2
3	34	23	20,1	11,7	41,3	9,5	18,0	13,8	17,5	4,8	23,3	71,9
4	17	17	15,6	10,8	7,5	10	21,7	15,0	70,8	66,0	0,0	9,0
5	24	23	20,6	16,2	0,0	0,0	61,3	27,5	5,8	61,3	11,2	14,5

Observação: I : Classe de infrutescências menores que 15cm
 II : Classe de infrutescências maiores que 15cm

Tabela 40: Média do número de frutos por infrutescência e seu comprimento, com as respectivas porcentagens de frutos de diferentes estádios de maturação - 6 coleta - 11/02/92

Árvore	nº de Frutos		Comprim. infrutesc.		X frutos maduros		X frutos Inter/mad.		X frutos Intermed.		X frutos Verdes	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
	1	13,0	8,0	17,8	9,3	100	100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	36,0	15,0	17,9	11,4	75,9	5,7	7,0	10,6	15,4	55,3	1,7	28,4
3	29,0	18,0	16,4	10,3	62,1	15	23,8	3,1	8,0	59,8	6,1	22,0
4	25,0	25,0	17,8	13,7	39,4	29,4	10,1	12,7	50,5	52,0	0,0	5,9
5	27,0	14,0	20,0	14,5	0,0	0,0	79,6	78,2	15,7	21,8	4,6	0,0

Observação: I : Classe de infrutescências menores que 15cm
 II : Classe de infrutescências maiores que 15cm

Tabela 41: Média do número de frutos por infrutescência e seu comprimento, com as respectivas porcentagens de frutos de diferentes estádios de maturação - 7 coleta - 19/02/92

Árvore	nº de Frutos		Comprim. infrutesc.		X frutos maduros		X frutos Interm/mad.		X frutos Intermed.		frutos Verdes	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1	15,0	7,0	17,2	9,2	100	100	-	-	-	-	-	-
2	31,0	26,0	20,4	14,6	94,6	92,2	3,7	6,4	1,6	1,3	-	-
3	21,0	13,0	16,9	11,5	85,9	77,6	11,6	18,4	2,4	3,9	-	-
4	34,0	16,0	14,4	12,5	69,1	38,7	11,1	27,5	14,0	28,8	5,8	5,0
5	24,0	21,0	20,2	16,2	-	-	88,3	89,3	14,0	2,9	-	7,8

Observação: I : Classe de infrutescências menores que 15cm
 II : Classe de infrutescências maiores que 15cm

Tabela 42: Média do número de frutos por infrutescência e seu comprimento, com as respectivas porcentagens de frutos de diferentes estádios de maturação - 8 coleta - 26/02/92

Árvore	nº de Frutos		Comprim. infrutesc.		X frutos maduros		X frutos Interm/mad.		X frutos Intermed.		X frutos verdes	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	26,0	20,0	18,3	12,4	89,4	66,7	7,2	14,6	3,4	8,7	0,0	0,0
3	24,0	18,0	16,2	11,5	94,3	94,3	2,4	5,7	3,3	0,0	0,0	0,0
4	17,0	12,0	15,2	10,8	79,2	85,7	14,9	14,3	5,9	0,0	0,0	0,0
5	23,0	18,0	16,6	13,8	0,0	0,0	87,7	86,4	12,3	13,6	0,0	0,0

Observação: I : Classe de infrutescências menores que 15cm
 II : Classe de infrutescências maiores que 15cm

Observação: Na 9 coleta, havia 100% de frutos maduros.

Tabela 43. Composição química dos frutos de diferentes estádios de maturação na amostra "in natura". (mat. fresca)

Frutos	% Umidade	% Cinzas	% Mat. graxa	% Proteína	% Amido	% Fibras
Verde	62,36	2,09	1,95	2,37	17,77	13,00
Intermed. verdes	65,78	2,0554	1,7917	2,5503	16,3026	11,0250
Intermed. maduros	68,85	2,3307	1,6397	2,5306	14,7907	10,0378
Maduros	70,83	1,9236	1,2302	1,4556	13,8669	10,6562

Tabela 45: Numero de frutos e pirênios coletados semanalmente na bandejas, distribuidas na projecão da copa das arvores - Ano 1992

Árvores																																								
Data	1				2				3				4				5																							
de																																								
Cole-	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D																				
ta																																								
	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P																
11/02	38	13	15	2	53	8	7	8	8	2	7	0	11	2	19	6	21	4	11	10	14	9	16	11	20	16	20	14	25	2	22	8	2	0	3	4	4	1	0	0
19/02	8	7	0	2	60	12	5	6	23	4	31	6	19	0	42	7	10	11	10	19	18	5	30	2	43	4	7	15	50	2	41	10	8	0	3	2	7	0	0	0
26/02	22	6	5	3	23	6	5	11	47	13	32	4	26	11	56	10	62	10	54	62	37	4	99	10	121	12	45	21	120	2	65	10	17	2	30	1	0	0	0	0
11/03	9	23	0	0	0	0	5	26	140	15	80	19	63	16	85	57	87	15	20	45	56	25	61	8	58	28	0	27	88	4	8	6	47	22	79	3	0	0	0	0
x	15	10	4	1	27	5	4	10	44	7	30	6	24	6	40	16	36	8	19	27	25	9	41	6	48	12	14	15	57	2	27	7	15	5	24	2	2	0	0	0

Tabela 46. Porcentagem de unidade de frutos e pirenios coletados nas bandejas sob a projecao das copas das arvores no ano de 1991.

Coletas		Árvores											
Data	N ^o	1		2		3		4		5		X Coleta	
		F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S
31/01/91	4 ^a coleta	-	-	-	-	-	-	67,3	33,8	-	-	-	-
07/02/91	5 ^a coleta	73,3	36,0	75,8	30,9	72,5	26,2	71,9	27,4	73,1	29,0	73,3	29,9
28/02/91	8 ^a coleta	67,2	11,2	60,0	10,3	43,9	10,7	44,6	11,4	50,4	11,1	55,2	10,9
07/03/91	9 ^a coleta	78,3	26,1	76,9	26,9	66,3	20,4	-	-	71,3	31,1	73,2	26,1

Tabela 47. Porcentagem média de unidade dos frutos e pirenios coletados nas bandejas sob a projecao das copas das arvores, no ano de 1992

Coletas		Árvores											
Data	N ^o	1		2		3		4		5		X	
		F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S
11/02	06	68,3	17,8	68,7	15,2	66,7	20,4	63,2	16,1	-	13,6	66,5	16,6
19/02	07	50,1	13,0	66,3	20,1	61,9	18,5	57,8	14,5	-	-	58,8	16,5
26/02	08	39,7	16,4	64,6	17,4	61,4	23,6	58,3	22,6	58,3	-	56,5	20,0
11/03	09	14,8	13,4	66,4	21,4	43,3	15,1	43,8	13,2	54,3	17,7	44,5	16,2

Tabela 48: Grau de injúria de frutos e pirênios coletados nas bandejas distribuídas na projeção da copa das árvores matrizes - 6ª coleta - (11/02/92).

Estadio injúria de frutos pirênios	Árvore 1				Árvore 2				Árvore 3				Árvore 4				Árvore 5			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
% frutos inteiros	15,8	13,3	11,3	0	37,5	42,8	18,2	26,3	19,0	0	7,1	25	15	15	44	18,2	0	33,3	0	-
% frutos danificados	26,3	13,3	17,0	42,8	37,5	14,4	27,3	47,4	23,8	36,4	50	37,5	45	50	48	40,9	0	66,7	0	-
% frutos seve- ramente dani- ficados	57,9	73,4	71,7	57,2	25	42,8	54,5	26,3	57,2	63,6	42,9	37,5	40	35	8	40,9	100	0	100	-
% pirênios inteiros	100	100	87,5	75	50	-	0	66,7	50	40	77,8	54,5	100	100	50	50	-	100	100	-
% pirênios danificados	0	0	12,5	25	50	-	100	33,3	50	60	22,2	45,5	0	0	50	50	-	0	0	-

Tabela 49: Grau de injúria de frutos e pirênios coletados nas bandejas distribuídas na projecção da copa das árvores matrizes - 7ª coleta - (19/02/92).

Estadio injúria de frutos pirênios	Árvore 1				Árvore 2				Árvore 3				Árvore 4				Árvore 5			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
X frutos inteiros	75	-	25	100	60,9	38,7	26,3	35,7	10	-	-	16,7	-	-	22	9,8	-	-	-	-
X frutos danificados	-	-	13,3	-	30,4	51,6	52,6	50	20	30	50	40	39,5	100	38	26,8	37,5	-	28,6	-
X frutos seve- ramente dani- ficados	25	-	61,7	-	8,7	9,7	21,0	14,3	70	70	50	43,3	60,5	-	40	63,4	62,5	100	71,4	-
X pirênios inteiros	28,6	-	83,3	33,3	75	100	-	85,7	72,7	73,7	40	100	100	93,3	-	50	-	100	-	-
X pirênios danificados	71,4	-	16,7	66,7	25	-	-	14,3	27,3	26,3	60	-	-	6,7	100	50	-	-	-	-

Tabela 50: Grau de injúria de frutos e pirênios coletados nas bandejas distribuídas na projecção da copa das árvores matrizes - 8ª coleta - (26/02/92).

Estádio injúria de frutos pirênios	Árvore 1				Árvore 2				Árvore 3				Árvore 4				Árvore 5			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
X frutos																				
inteiros	18,2	-	-	-	44,7	25	30,8	32,1	11,3	5,5	-	12,1	21,5	37,8	24,2	21,5	11,8	13,3	-	-
X frutos																				
danificados	-	-	-	-	38,3	31,2	42,3	48,2	11,3	27,8	24,3	36,4	44,6	17,8	23,3	29,2	47	-	-	-
X frutos seve-																				
ramente dani- ficados	81,8	100	100	100	17,0	43,8	26,9	19,6	77,4	66,7	75,7	51,5	33,9	44,4	52,5	49,2	41,2	86,7	-	-
X pirênios																				
inteiros	50	-	33,3	36,4	46,1	25	27,3	70	100	100	75	60	100	76,2	100	90	100	100	-	-
X pirênios																				
danificados	50	100	66,7	63,6	53,9	75	72,7	30	-	-	25	40	-	23,8	-	10	-	-	-	-

Tabela 51: Grau de injúria de frutos e pirênios coletados nas bandejas distribuídas na projecção da copa das árvores matrizes - 9ª coleta - (11/03/92).

Estadio injúria de frutos pirênios	Árvore 1				Árvore 2				Árvore 3				Árvore 4				Árvore 5				
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	
X frutos inteiros	-	-	-	-	16,4	12,5	23,8	9,4	-	-	-	-	-	-	2,3	-	-	-	12,7	-	-
X frutos danificados	-	-	-	-	17,9	15	17,5	17,6	-	-	-	21,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
X frutos seve- ramente dani- ficados	100	-	-	100	65,7	72,5	58,7	72,9	100	100	100	78,7	100	-	97,7	100	100	87,3	-	-	-
X pirênios inteiros	43,5	-	-	30,8	100	89,5	62,5	77,2	86,7	15,6	80	87,5	100	85,2	75	100	81,8	100	-	-	-
X pirênios danificados	56,5	-	-	69,2	-	10,5	37,5	22,8	13,3	84,4	20	12,5	-	14,8	25	-	18,2	-	-	-	-

Tabela 52. Emergência de plântulas, a partir de frutos e pirênios, em 1992 e o número de frutos e pirênios encontrados ao final do experimento em casa de vegetação.

Repetição	Fruto/ Semente	Data das avaliações					Número pirênios	
		04/05	19/05	05/06	22/06	18/08	Total encont.	
Rep. 01	Fruto	09	11	14	14	14	14	7
	Semente	09	12	16	17	17	17	15
Rep. 02	Fruto	13	18	22	26	26	26	4
	Semente	07	16	18	19	20	20	14
Rep. 03	Fruto	11	11	16	18	19	19	4
	Semente	15	18	23	26	26	26	21
Rep. 04	Fruto	06	12	14	15	15	15	4
	Semente	13	19	21	24	24	24	20
Rep. 05	Fruto	09	19	21	22	22	22	4
	Semente	05	11	15	15	15	15	17
Rep. 06	Fruto	07	13	17	18	18	18	8
	Semente	06	10	11	12	12	12	48
Rep. 07	Fruto	13	20	21	23	23	23	4
	Semente	08	13	17	20	20	20	23
Rep. 08	Fruto	05	14	17	17	17	17	2
	Semente	04	09	12	12	12	12	19
Rep. 09	Fruto	04	09	10	11	11	11	8
	Semente	05	09	15	16	16	16	24
X =		8,2	13,5	16,6	18,1	18,2		