

**DISPERSÃO ANEMOCÓRICA DAS SEMENTES DE PAINEIRA  
(*Chorisia speciosa* St. Hil.), NA REGIÃO DE BAURU,  
ESTADO DE SÃO PAULO**

**CARLOS ARTURO RAMÍREZ CASTILLO**

Engenheiro Agrônomo

Dirección Nacional de Recursos Naturales Renovables

RE. NA. RE. - MI. D. A. - Panamá

**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 Engenharia Florestal.

**PIRACICABA**

Estado de São Paulo - Brasil

Julho - 1986

A meus irmãos: Luciano,  
Eduardo, Edelmira, José Ignácio  
Lisandro e Trinidad; aos meus  
sobrinhos e sobrinhas.

MEU APREÇO

À meu pai, Lisandro Ramírez  
um de meus melhores amigos

"In memoriam"

À minha Querida Mãe, Felicia  
OFEREÇO e DEDICO, com amor  
e gratidão.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a todas às pessoas e instituições que contribuíram direta ou indiretamente na realização deste trabalho, especialmente:

- Ao orientador e amigo, Prof. Dr. Paulo Yoshio Kageyama, pela dedicação e interesse e pelo incentivo e confiança que sempre me manifestou, além de sua compreensão às barreiras de língua e à algumas dificuldades na realização deste trabalho.

- À Dirección Nacional de Recursos Naturales Renovables de Panamá, pela oportunidade de realização do curso de Pós-Graduação.

- Ao Instituto Florestal representado pelo Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup> José Carlos Bolliger Nogueira, que autorizou o uso da Reserva Estadual de Bauru.

- À Dra. Ana Cristina Machado De Franco Siqueira da Estação Experimental de Bauru, pela sua valiosa ajuda e pela amizade oferecida.

- Ao Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, pelas facilidades e ajudas prestadas, em especial ao Técnico em Composição Jair Augusto Diehl, pela sua valiosa ajuda no processamento dos dados deste trabalho.

- Ao Prof. Dídimo Abrego V. - Jefe de la Sección de Perfeccionamiento Profesional para los Servidores Públicos del Instituto para la Formación y Aprovechamiento de Recursos Humanos, pelas suas constantes manifestações de apoio e exortações de superação na culminação deste curso.

- Uma deferência muito especial ao meu amigo Wagner, sua esposa, e sua família, pelo apoio e amizade oferecidos, sobretudo nos momentos difíceis desta fase de minha vida.

- Ao meu amigo Ivan Carlos Baptiston, quem participou muitas vezes nas minhas viagens à Reserva, oferecendo sempre trocas de idéias e fazendo valiosas sugestões para o melhor desenvolvimento deste trabalho.

- Às laboratoristas do Setor de Sementes do Departamento de Ciências Florestais da ESALQ, com especial deferência a Elsa, Alba e Rosana, pela ajuda na realização dos testes de umidade, pesagens, testes de germinação, contagens e manejo de outros dados no laboratório.

- Às funcionárias da Biblioteca do Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais (IPEF), Marialice Metzker Poggiani e Magali Oliveira Salgueiro, pelo apoio sempre concedido.

- Uma deferência muito especial para meus amigos do Panamá Mauricio Rivas e sua esposa Graciela, pelo apoio e amizade oferecidos e sua participação nesta fase da minha formação.

- A todos os funcionários do Departamento de Ciências Florestais da ESALQ-USP e do IPEF, pelo apoio e amizade oferecidos no decorrer do curso.

- À SONAR - Serviços de Datilografia S/C Ltda., pela datilografia e a edição do presente trabalho.

- À Família Brasileira que me acolheu em seus lares e me brindaram com seu carinho e amizade, MINHA ETERNA GRATIDÃO.

## ÍNDICE

	<u>página</u>
RESUMO .....	ix
SUMMARY .....	xii
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	4
2.1. Descrição e importância da paineira ( <u>Chorisia speciosa</u> St. Hil.) .....	4
2.2. Estruturas reprodutivas da espécie .....	5
2.3. Aspectos biológicos da espécie: floração e frutificação.	6
2.4. Biologia de floração, frutificação e produção de semen- tes em espécies florestais tropicais .....	8
2.5. Dispersão de sementes pelo vento .....	11
2.6. Regeneração natural e sucessão secundária em florestas tropicais .....	20
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	27
3.1. Caracterização do local da coleta dos dados .....	27
3.1.1. Denominação, caracterização e acesso .....	27
3.1.2. Clima .....	28
3.1.3. Solos .....	33
3.1.4. Vegetação .....	33
3.2. Marcação das árvores e distribuição das armadilhas .....	35
3.2.1. Localização e marcação das árvores .....	35
3.2.2. Distribuição e codificação das armadilhas .....	36
3.3. Características das armadilhas e modo de colocação das mesmas nos locais estabelecidos .....	42

3.4. Época de instalação das armadilhas .....	44
3.5. Frequência de coleta das sementes .....	44
3.6. Estudo e análise da dispersão das sementes .....	45
3.6.1. Procedimentos primários a que as sementes coleta- das foram submetidas .....	45
3.6.2. Análise estatística utilizada para avaliar a dis- persão das sementes .....	45
3.6.3. Modelos de análise de variância utilizados para <u>a</u> valiar estatisticamente a dispersão das sementes.	46
3.6.3.1. Esquemas para análise individual da quan- tidade de sementes interceptadas de cada árvore por armadilha em cada época .....	46
3.6.3.2. Esquemas para análise conjunta da quanti- dade de sementes interceptadas nas 5 épo- cas .....	48
3.6.3.3. Análise do peso da percentagem de umida- de e percentagem de germinação das semen- tes interceptadas .....	51
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	52
4.1. Análise individual da quantidade de sementes intercepta- das de cada árvore por armadilha em cada época .....	52
4.2. Análise conjunta para a quantidade de sementes para as 5 épocas .....	85
4.3. Resumo geral para peso de sementes interceptadas para as 5 épocas .....	104

4.4. Percentagem (%) de germinação das sementes coletadas ...	107
4.5. Percentagem (%) de umidade das sementes coletadas .....	109
5. CONCLUSÕES .....	113
6. LITERATURA CITADA .....	116
ANEXO .....	123



DISPERSÃO ANEMOCÓRICA DAS SEMENTES DE PAINEIRA  
(Chorisia speciosa St. Hil.), NA REGIÃO DE  
BAURU, ESTADO DE SÃO PAULO

Autor: CARLOS ARTURO RAMÍREZ CASTILLO

Orientador: PAULO YOSHIO KAGEYAMA

RESUMO

O presente trabalho envolve estudos da dispersão anemocórica de sementes de Chorisia speciosa St. Hil. em uma floresta natural, situada na Reserva Estadual de Bauru, pertencente ao Instituto Florestal - Coordenadoria de Recursos Naturais, da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo.

Para tanto, foram localizadas e marcadas 5 árvores matrizes representativas da população existente a uma distância mínima de 620 m uma das outras, retirando-se os frutos das demais árvores da mesma espécie que ocorriam na área. Ao redor de cada uma das árvores marcadas foram colocadas 24 armadilhas de 1 m<sup>2</sup> de área, para coletar as sementes, obedecendo 4 rumos diferentes (norte, sul, leste e oeste), seguindo as distâncias a 5, 10, 20, 40, 80 e 160 m, pa-

ra cada rumo. As sementes foram coletadas a intervalos de 15 dias, a partir do mês de setembro, início da deiscência dos frutos, até o mês de novembro e submetidas aos seguintes procedimentos:

- contagem das sementes por árvore e por armadilha;
- pesagem das sementes e determinação do seu teor de umidade (%), por árvore e por armadilha;
- análise do poder germinativo das sementes (%) por árvore e por armadilha.

Os dados de dispersão obtidos foram analisados com o auxílio de um delineamento fatorial em parcelas subdivididas. A análise dos resultados obtidos possibilitou as seguintes conclusões:

- A dispersão das sementes deu-se em um período de 2 meses. Observou-se um decréscimo das quantidades de sementes da árvore matriz até a distância de 160 m, e uma tendência à dispersão de maior quantidade de sementes nas armadilhas dispostas nas direções Norte e Oeste. Ficou evidente que o padrão de dispersão das sementes em função da distância foi diferente para as diversas épocas.
- A quantidade de sementes coletadas também decresceu com a distância da árvore matriz e a umidade das mesmas decresceu com o decorrer das épocas. A germinação variou com a época de cap-

tura, direção das armadilhas e com as diferentes distâncias da árvore matriz; com um decréscimo no decorrer das épocas, acréscimo com a distância das árvores matrizes e acréscimo para a direção Sul.

- Em função da distância atingida pelas sementes dessa espécie evidencia-se que a ocupação de clareiras na sucessão secundária envolve em média uma área maior do que 8,0 hectares.

WIND DISPERSION OF "PAINEIRA"  
(Chorisia speciosa St. Hil.) SEEDS IN THE REGION OF  
BAURU, STATE OF SÃO PAULO

Author: CARLOS ARTURO RAMÍREZ CASTILLO

Adviser: PAULO YOSHIO KAGEYAMA

SUMMARY

The objective of this work was to study the wind dispersion of Chorisia speciosa St. Hil. seeds in a natural forest of the Reserva Estadual de Bauru - Instituto Florestal da Coordenadoria de Recursos Naturais da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo.

With relation to the local conditions in terms of distribution of the Chorisia speciosa St. Hil., five trees in the above mentioned reserve were selected and marked to be used as models for observation, with a minimum spacing of 620 m among them. In order to avoid the effects of the remaining trees, their fruits were harvested before ripening.

Seed traps made up of plastic screen and wood frame in the dimensions of 0.1 x 1.0 x 1.0 m at a distance

of 0.2m above the ground were distributed 5, 10, 20, 40, 80 and 160 m from the selected trees in the cardinal directions (North, South, East and West).

A total of five seed harvests were carried out. These operations took place every 15 days, from September 9<sup>th</sup> to November 9<sup>th</sup> of 1985. For each seed harvest, the seeds were evaluated by traps and by trees according to: number, weight, moisture and germination (%).

The analyses of seed number by trap and by tree, were carried out using a split plot factorial design. However estatistical analyses for seed weight, moisture and germination (%) were not possible due to the abscence of seeds in some traps.

The analysis of the results allowed the following conclusions to be drawn:

- Seed dispersion took place during a two month period. There was a registered decrease in the quantities of seeds of the mother tree up to a distance of 160 m, and a tendency for the dispersion of a larger quantity of seeds in traps set up in the North or West. There pattern of seeds in function of distance for the different seasons.
- Seed quantity also decreased according to distance from the mother tree and seed humidity decreased from season to

season. Germination varied according to period collection, trap direction and to different directions from the mother tree with a decrease from season to season, an increase with the distance from the mother tree and an increase for the South.

- In view of the distance reached by seeds of a tree this species it is evident that the occupation of disturbed area in the secondary succession on an average involve an area greater than 8.0 hectares.

## 1. INTRODUÇÃO

A distribuição geográfica das plantas na superfície da terra está intimamente relacionada com os fatores determinantes da disseminação natural das unidades de dispersão nas plantas superiores, especialmente as sementes. A dispersão de sementes desempenha um papel importante no estabelecimento, desenvolvimento e evolução das espécies florestais. Graças ao processo de disseminação de sementes, é possível a mobilização e o intercâmbio de material genético dentro e fora das populações florestais.

A dispersão de sementes pode ser considerada como o procedimento que primariamente antecede à colonização das plantas, ocorrendo através da ação de vários agentes dispersores e, dentre eles, os mais comuns são: o vento, a água, e os animais (insetos, pássaros, roedores, mamíferos, etc.).

Este processo assume um papel relevante no entendimento da regeneração natural e das fases da sucessão secundária nas florestas. A importância das fases successionais é muito grande, não só pelo fato de recuperar um sistema natural original, mas também porque nestas fases são encontradas uma série de potencialidades biológicas que podem ser de grande utilidade para o homem, como por exemplo a existência de espécies ou grupos de espécies de rápido crescimento, que podem apresentar-se potenciais à exploração no futuro, ou que colonizem rápida e eficazmente as áreas degradadas pelo homem.

Tendo em vista a importância da disseminação de sementes nos processos de regeneração/sucessão secundária, e face à importância da ação do vento na dispersão de sementes (os vários estudos executados sobre dispersão de sementes em florestas naturais tropicais, até a presente data, tem dado mais atenção a agentes dispersores de sementes, que não o vento), especialmente aquelas dotadas de asas ou outros aparatos de dispersão, efetuou-se este trabalho que estuda a dispersão anemocórica de sementes da paineira (Chorisia speciosa St. Hil.) em condições de floresta natural tropical, em Bauru-São Paulo.

O presente trabalho pode ser considerado como parte das investigações necessárias sobre caracterização dos



padrões de disseminação natural de algumas espécies nativas importantes. Para sua realização foram necessárias observações baseadas em experimentos diretos de campo e nas características estruturais das sementes da espécie mencionada no mesmo. Seus objetivos principais foram:

- a. definir padrões de dispersão e distribuição espacial das sementes da paineira (Chorisia speciosa St. Hil.) em relação à árvore matriz, levando em consideração a eficiência de seu aparato dispersor;
- b. fornecer subsídios para a explicação do comportamento da regeneração natural e/ou sucessão secundária, em condições naturais.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Descrição e importância da paineira (Chorisia speciosa St. Hil.)

A paineira (Chorisia speciosa St. Hil.), espécie considerada neste trabalho, pertence à família Bombacaceae. De acordo com RAMALHO (1972) ela possui diversos outros nomes comuns, como: paineira branca; paineira de seda; paineira de espinho; paineira fêmea; árvore de lã; barriguda; algodón; algodonero; palo borracho; somohú e somuhú, nomes estes utilizados no Brasil e outros países da América do Sul.

As árvores dessa espécie são de grande porte, erectas e altas nas matas e frondosas em campo aberto, atingindo 15-20 metros ou mais de altura e podendo alcançar mais de

1,5 m de diâmetro (RAMALHO, 1972). CORRÊA (1974) cita que estas árvores são armadas de acúleos; dotadas de folhas alternas, digitadas; fruto tipo cápsula, oblonga de até 20 cm de comprimento por 5 cm de diâmetro; sementes envolvidas por filamentos sedosos (paina).

## 2.2. Estruturas reprodutivas da espécie

Segundo RAMALHO (1972), os frutos da paineira (Chorisia speciosa, St. Hil) são cápsulas quinquelobulares, glabras, lisas, cobertas de protuberâncias irregulares, de cor verde, tornando-se amarelada com o amadurecimento, grandes, alongadas, que se abrem fendendo a casca em 5 pedaços iguais separáveis ao sentido do comprimento do fruto; com 10-25 cm de comprimento por 5-10 cm de largura. As sementes encontram-se envolvidas por arilos pilosos, compridos, finíssimos, como algodão, brilhantes, que servem para a propagação da espécie pelo vento; apresentam-se em 5 fileiras; redondas e escuras, aproximadamente 5 mm de diâmetro; desprendem-se em flocos muito delicados.

HOEHNE (1938) cita que a paineira é uma espécie de rápido crescimento, desenvolvendo-se satisfatoriamente, tanto em locais baixos quanto elevados. É uma espécie

rústica e seu cultivo não exige cuidados especiais (CORREIA, 1974).

### 2.3. Aspectos biológicos da espécie: floração e frutificação

BORGES *et alii* (1986), observando flores de dois indivíduos de paineira, localizados no parque da ESALQ/USP - Piracicaba, em época de intensa floração, consideraram a existência de uma perfeita sincronia na abertura das flores intra e inter indivíduos. Estes autores observaram ainda que um dia antes da abertura da flor, o botão desenvolve-se cerca de 1,5 cm de comprimento, permitindo que as pétalas fiquem totalmente visíveis ao final da tarde. Os autores observaram que nos dias seguintes as pétalas passam a apresentar coloração rosa claro e sua abertura é de aproximadamente 40°. O tubo estaminal encontra-se ligado às pétalas e estas ligadas entre si, na base, ocorrendo queda simultânea de ambos no terceiro dia.

BORGES *et alii* (1986), ao procurarem estabelecer o tipo de polinização da paineira, chegaram às seguintes conclusões: i. a autopolinização não produz frutos; ii. a po

linização cruzada é responsável por 85% da produção dos frutos; iii. a polinização aberta produziu cerca de 3% dos frutos. Os autores observaram que os possíveis polinizadores dessa espécie são os pássaros (beija-flores) e os insetos. As flores desta espécie apresentam características comuns à Síndrome de Ornitofilia, descrita por FAEGRI e PIJL (1976); entretanto abelhas e borboletas (maiores) pela forma como realizam a visitação poderão vir a ser polinizadores efetivos.

Ainda segundo BORGES *et alii* (1986), os beija-flores são os visitantes de maior porte e buscando o néctar contactam o peito ou as asas com as anteras e o estigma. As visitas são observadas principalmente nas flores abertas no dia e os visitantes dirigem-se a várias flores de uma mesma árvore. Sobre este aspecto deve ser levado em consideração a possibilidade de ocorrer queitonogamia, conforme descrito por FAEGRI e PIJL (1976).

## 2.4. Biologia de floração, frutificação e produção de sementes em espécies florestais tropicais

Após o início do processo de floração e fruti ficação natural uma árvore ou um arbusto, normalmente continua a fazê-lo de maneira mais ou menos regular por muitos anos. KRUGMAN (1974) afirma que o período mais produtivo ocorre durante a idade adulta da planta e JANZEN (1978) descreve que árvores vigorosas podem florescer durante séculos, eventualmente, o florescimento declina com o advento da pós maturidade.

A floração nas florestas tropicais está em larga escala regulada pelas condições de umidade. Basicamente, afirma NIEMBRO (1983), não é possível determinar a época de floração bem definida, dada à grande diversidade fenológica que apresentam as espécies que habitam este tipo de vegetação. Sobre padrões de florescimento e dispersão de sementes de árvores tropicais, JANZEN (1978) enfatiza que mesmo tendo conhecimento do assunto a interpretação desses fenômenos não é trabalho fácil.

A maioria das espécies de zona temperada florescem uma vez por ano. Todavia, algumas espécies tropicais podem florescer várias vezes por ano. Algumas espécies florescem abundantemente, outras esparsamente. Muitas espécies florestais produzem flores em grande quantidades quase todo ano, entretanto a magnitude da floração na maioria das árvores é altamente variável de ano para ano; um fenômeno conhecido por periodicidade (Kramer e Kozlowski, 1960, citados por KRUGMAN, 1974).

O significado adaptativo de um intervalo determinado de produção de sementes, de acordo com JANZEN (1978), pode-se correlacionar pelo menos com a atividade do polinizador, com os índices de desenvolvimento dos frutos e das sementes, com as atividades do agente dispersor, com o comportamento do(s) predador(es) de sementes e com as exigências de germinação das sementes. Todos esses fatores podem por sua vez, estar relacionados com o impacto direto e os efeitos das mudanças no ambiente físico.

BORCHERT (1983) cita que os períodos de floração sobrepostos, porém em diferentes espécies relacionadas, reduzem a competição por polinizadores e garantem uma fonte constante de néctar. Este mesmo autor enfatiza que durante os últimos anos os ecologistas das regiões tropicais

consideram o padrão temporal da floração como um resultado da coevolução das árvores com os polinizadores e predadores de sementes. Os mecanismos das espécies florestais tropicais são adaptativos, e desenvolveram padrões de floração para determinar o momento específico da floração nas árvores tropicais. Normalmente se atribui à estímulos ambientais estes mecanismos de regulação de tempo semelhantes aos que se desenvolveram nas plantas de clima temperado (Larchert, 1980, citado por BORCHERT, 1983).

Ainda BORCHERT (1983) comenta que a evolução do padrão temporal de floração das árvores tropicais não pode ser considerado exclusivamente como resultado de interrelações bióticas. Deve ser visto sob um contexto geral de desenvolvimento da árvore conforme determina um conjunto de fatores como os climáticos, edáficos e bióticos.

Segundo SMYTHE (1970) a frutificação das espécies produtoras de sementes grandes em floresta do Panamá é sincrônica. Todavia, esse autor observa que as espécies de sementes pequenas, na mesma floresta panamenha, não apresentaram sincronismo com relação à época de frutificação.

As complicadas adaptações morfológicas das



florestas e seus polinizadores são consideradas como evidências da coevolução. Todavia, adaptações similares de morfologia dos frutos a uma ou várias espécies dispersoras são raras (JANSON, 1983).

JANSON (1983) afirma que vários grupos de animais (formigas, pássaros, morcegos, roedores, etc.) alimentam-se preferencialmente de frutos com distintas combinações de tamanho, cor e estrutura, correlacionadas aos dispersores. Essas morfologias específicas ao dispersor são tidas como indicadores de adaptação evolucionária generalizada das plantas aos dispersores.

## 2.5. Dispersão de sementes pelo vento

O fenômeno de dispersão de sementes é o principal fator que regula a densidade e a ocorrência das plantas nas florestas tropicais (JANSEN, 1978). A perpetuação e extensão de muitas espécies são mantidas quando as sementes são dispersadas além da planta que as produziu. Os principais agentes dispersores de sementes podem ser convenientemente agrupados em vento, animais, água e gravidade (PIJL, 1969).

Harper (1977), citado por FLEMING e HEITHAUS (1981), relata que muitos fatores interagem na determinação dos padrões de densidade e dispersão de plantas numa população. A dispersão das sementes é o primeiro passo para este processo.

KAGEYAMA e PATIÑO (1985) citam que a grande interação entre as árvores e animais no que se refere à dispersão de sementes deve estar associada com a estrutura genética das populações florestais. Portanto, na discussão sobre conservação de recursos genéticos, deve-se envolver uma abordagem sobre a dispersão de sementes.

ROCHE *et alii* (1984), descrevem que a dispersão de sementes é um fenômeno reprodutivo ao fluxo gênico e trata-se de um mecanismo mais eficiente que o da dispersão de pólen.

Um dos aspectos menos estudados nas florestas decíduas é a dispersão de diásporas. Isto têm muita importância quando se considera que os mecanismos dispersantes têm sido vistos como um fenômeno adaptativo (WIKANDER, 1984). Este mesmo autor afirma que as florestas decíduas são particularmente convenientes para o estudo destes mecanismos, sendo que a sua diversidade de espécies é relativamente alta;

apresentam clima com uma estação seca e uma úmida bem definidas e estão sujeitas à influência regular dos ventos.

GOMÉZ-POMPA e VÁZQUEZ-YANES (1981) observaram que as espécies pioneiras cujas sementes são dispersadas por animais apresentam um longo período de frutificação que frequentemente abrange todo o ano. Esses autores observaram ainda que as espécies cujas sementes são dispersadas pelo vento, normalmente frutificam durante a época seca do ano. Nessa época produzem grandes quantidades de sementes que são dispersadas simultaneamente.

As florestas tropicais, de um modo geral, possuem relevante número de suas espécies arbóreas que dispersam sementes pelo vento. De acordo com CATHARINO (1985)\* em um estudo florístico preliminar da "mata da pedreira" e "matas próximas" ao município de Piracicaba, Estado de São Paulo, que se caracteriza por possuir uma floresta tropical latifoliada semidecídua, das 189 espécies listadas em seu estudo (entre árvores, arbustos, ervas, lianas, trepadeiras e epífitas), 19% eram dispersadas pelo vento. No Espírito Santo, JACKSON (1981), mostrou que das 227 espécies arbóreas estudadas em floresta tropical, 18 delas (8%) possuíam semen-

---

\* CATHARINO, L.M.E., 1986. Informação pessoal.

tes dispersadas pelo vento e 209 espécies (92%) possuíam sementes dispersadas por outros agentes. Em outro estudo, feito na Costa Rica por Baker **et alii**, citados por JANZEN (1980), constatou-se que de 105 espécies arbóreas, 31% apresentavam dispersão pelo vento. Da mesma forma SUDGEN (1982), estudando alguns aspectos da floresta da Serrania de Macuina -Colombia, identificou que das 126 espécies vasculares dessa floresta, 39% apresentavam dispersão pelo vento.

O vento é um agente de dispersão muito eficaz para sementes ou frutos pequenos e leves. A maioria das sementes ou frutos dispersados pelo vento, estretanto, apresentam modificações estruturais que ajudam em seu vôo. Essas estruturas podem ser de formas variadas como asas, crescimentos pilosos, plumas, etc., cuja função principal é prolongar o vôo. As sementes ou frutos dispersados pelo vento são amplamente espalhados e podem percorrer distâncias consideráveis (KRUGMAN, 1974).

JACKSON (1981), citando diversos autores, afirma serem as sementes pequenas dispersas de maneira mais ampla que as sementes grandes. Todavia, esse mesmo autor mostra que faltam dados substanciais para testar essas idéias e concluir que já se considerou que o tamanho das sementes influencia o padrão temporal de quedas das sementes em

florestas tropicais.

Sobre a distância efetiva que pode cobrir as sementes e frutos anemocóricos durante a dispersão, NIEMBRO (1983) cita que a mesma está sujeita a grandes variações. Essas variações se devem fundamentalmente a seu tamanho, peso e tipo de aparato dispersor ou de vôo, assim como pela altura das árvores, densidade, composição e estrutura da massa vegetal em que a árvore matriz se encontra. Ainda tem influência a topografia, a direção e a força dos ventos dominantes entre outros fatores.

Em um trabalho sobre a distância da dispersão de sementes pelo vento, foram obtidos dados em duas áreas de corte em florestas pluviais da Tasmânia, de 1975 a 1981, por HICKEY *et alii* (1982). Os autores observaram, ainda, que para várias espécies não há comportamento uniforme correlacionado a quantidade de sementes produzidas anualmente e sua capacidade germinativa, com exceção de espécies Eucryphia lucida (Cabill), Baill, que manteve constante o poder germinativo de suas sementes independente da quantidade produzida anualmente.

A conclusão de que as sementes são dispersas em quantidades adequadas para a regeneração florestal a uma distância equivalente a apenas umas poucas vezes a altura

das árvores-mãe está firmemente estabelecida em estudos com armadilhas de sementes (Jemison e Korstian, 1944, Boyer, 1958; Gashwiler, 1969, citados por JOHNSON, 1981). Em contraste, os incidentes de dispersão a longa distância (na ordem de quilômetros) fixam os limites superiores.

Uma razão para esses relatos amplamente divergentes de dispersão a curta e longa distância são as velocidades de vento marcadamente variáveis, a que as sementes estão expostas, de ventos calmos a fortes. Todavia, o índice de quedas de sementes de uma dada espécie varia, mesmo com o ar parado.

Isaac (1930) e Mair (1973), citados por JOHNSON (1981), estudando a dispersão das sementes de abeto sitka, espécie conífera do oeste americano, descobriram que a queda da semente aumentava na direção do vento até certa distância, depois declinava além daquele ponto.

CREMER (1966) observou que em árvores isoladas de E. regnans F. Muell. uma grande proporção de sementes foi carregada pelo vento a mais de 60 m de distância da árvore matriz. As colheitas de sementes foram maiores a uma distância de 20 m da árvore matriz, indicando que as sementes tendem a ser soltas, principalmente quando as cápsulas são

agitadas pelo vento.

Ainda com relação à dispersão de sementes de Eucalyptus spp., CREMER (1977) enfatiza que o vento é provavelmente o único agente de dispersão, exceto nas espécies que crescem nas margens dos rios ou zonas alagadas onde também a água poderia dispersar as sementes. Este autor cita que dados substanciais sobre a distância de dispersão de sementes são disponíveis apenas para a espécie E. regnans F. Muell. e E. delegatensis. Tais dados mostram que a maior parte das sementes caem dentro de uma distância igual à altura da árvore matriz.

Tanto a distância como a velocidade que alcançam muitos frutos e sementes durante sua disseminação representam um valor relativo por causa da variação de condições que ocorrem no momento da dispersão. Entretanto, geralmente as sementes dotadas de pelos ou asas marginais são mais lentas em sua dispersão, em comparação com aquelas que levam a asa lateral. Este fenômeno deve-se ao fato de que tanto o pelo como a asa marginal oferecem maior resistência ao ar, o qual permite a oportunidade de percorrer maiores distâncias, já que a semente fica por mais tempo no ar (NIEMBRO, 1983).

De acordo com JANZEN (1978), a floresta tropi

cal apresenta uma séria de diferentes padrões de distribuição e dispersão de sementes. SALOMONSON (1978) observa que os padrões de dispersão de sementes e mudas de juníferas mostram que a maior parte das sementes são encontradas diretamente embaixo da árvore matriz. No entanto, a maior parte das mudas são encontradas longe das árvores de origem.

ALEXANDER e EDMINSTER (1983) desenvolveram uma expressão matemática para estimar a dispersão de sementes de Picea engelmannii Parry ex. Engelm. em clareiras abertas em florestas de coníferas. O padrão da queda das sementes foi fortemente influenciado pela direção dos ventos predominantes. Observou-se pouca dispersão de sementes do conjunto na direção oposta à direção dos ventos.

A dispersão de sementes pelo vento tem sido estudada basicamente através de observações das quantidades de sementes que caem em armadilhas colocadas em diferentes distâncias e direções da árvore-matriz; medições semanais ou diárias identificaram a fenologia da queda de sementes em algumas espécies (JOHNSON **et alii**, 1981).

Ao investigar a dispersão de sâmaras (fruto seco indeiscente, com poucas sementes) em torno de um único



indivíduo de Betula uber, após a maturação dos frutos FERET **et alii** (1983) observaram que as sâmaras eram dispersas durante um período de 6 meses, de novembro a abril. Em seu trabalho FERET **et alii** (1983), adotaram o sistema de armadilhas de sementes que foram instaladas ao longo de 8 raios (raios cardinais) de 100 m de comprimento. Foram adotados nesse trabalho intervalos semanais para coleta das sementes interceptadas pelas armadilhas.

Ainda de acordo com FERET **et alii** (1983), aproximadamente 4/5 das sâmaras foram dispersadas de janeiro a fevereiro, com dois picos (20-25 sâmaras foram dispersadas) para Leste e Sudeste da árvore matriz. O perfil geral da dispersão partindo da árvore matriz foi exponencial, com cerca de 60% das sâmaras caindo dentro da distância correspondente a duas vezes à sua altura (28 m). No entanto existiram significativas fugas do padrão exponencial dentro dos perfis direcionais individuais. Diferenças nas velocidades e direção dos ventos causaram a maioria das variações nos componentes temporais direcionais e de distância de dispersão das sâmaras. Cinco por cento (5%) das sâmaras foram recolhidos a cerca de 100 m da árvore matriz, sugerindo que a Betula uber é capaz de colonizar novos locais a distâncias consideráveis da mesma.

## 2.6. Regeneração natural e sucessão secundária em florestas tropicais

Os ecossistemas tropicais têm sido amplamente perturbados pelas atividades do homem, principalmente a agricultura e a pecuária, que têm trazido consigo uma grande redução das áreas que apresentam vegetação primária e um aumento considerável das áreas cobertas por vegetação secundária. As condições ambientais que prevalecem antes e depois que uma área é perturbada são consideravelmente diferentes, pelo que é de se esperar que as espécies que se encontram presentes antes e depois da perturbação apresentem características distintas (GUTIÉRREZ, 1979).

Ao acontecer algum distúrbio que afete a estrutura e diversidade de uma população vegetal, inicia-se um processo de reconstrução que muitos autores tem denominado sucessão (KAGEYAMA e PATIÑO, 1985).

Segundo ODUM (1969), a sucessão é um processo organizado de desenvolvimento de comunidades que é razoavelmente direcional e portanto predizível. O início da sucessão secundária é o passo mais importante em todo o processo sucessional, já que os primeiros anos integra praticamente o conjunto florístico que se estabelecerá no futuro em forma mais permanente (EWEL, 1983).

Para o melhor entendimento do processo sucessional, BUDOWSKI (1965) o dividiu nos seguintes estágios: i. estágio das pioneiras; ii. estágio das secundárias iniciais; iii. estágio das secundárias tardias e, iv. estágio clímax . Este autor comenta ainda que essa divisão foi baseada nas características fisionômicas, estruturais e de composição florística, observadas no decorrer da sucessão.

Para compreender a regeneração das florestas, é necessário estudá-las sem levar em conta a intervenção humana, com o objetivo de buscar os mecanismos naturais que operam e tem evoluído através de milhões de anos (GOMÉZ-POMPA e WIECHERS VOLOWS, 1979). O estudo da sucessão em seu conjunto deve ser abordado mediante o estudo das suas partes, ou seja, as espécies que compõem os diferentes conjuntos através da sucessão. Deve-se ter informações sobre a biologia floral, predação, genética das populações, variação, viabilidade das sementes, mecanismos de dispersão, etc. (EWEL, 1983).

GOMÉZ-POMPA et alii (1972), mencionam que durante a sua evolução as florestas úmidas tropicais do mundo desenvolveram seu próprio sistema de regeneração, através do processo de sucessão secundária, integrada principalmente com espécies heliófilas, de rápido crescimento, que possuem sementes com dormência e

grande longevidade e eficientes mecanismos de dispersão. As espécies da vegetação secundária compõem provavelmente, a biota mais importante dos trópicos úmidos, devido a sua abundância, a notável versatilidade, suas respostas ao distúrbio, e seu possível uso no presente e no futuro (GÓMEZ-POMPA e VÁZQUEZ-YANES, 1979).

BUDOWSKY (1963), referindo-se à composição florística em processos de sucessão florestal, descrevendo sobre as diferenças existentes entre as comunidades pioneiras, secundárias e o clímax, afirma que: nas espécies pioneiras os frutos e as sementes são pequenos, são produzidos em grandes quantidades e são adaptados à dispersão pelo vento ou por pequenos animais; nas secundárias tardias somente as espécies do dossel alto são em sua maioria disseminadas pelo vento. Nas espécies do clímax, frutos e sementes são maiores, menos abundantes e disseminadas em sua maioria por gravidade e animais maiores.

SMITHE (1970), relata que num processo de sucessão talvez seja mais importante a dispersão das sementes de espécies de crescimento secundário, tendo em vista sua rapidez em colonizar solos desnudos ou clareiras em florestas mais velhas, para garantir sua sobrevivência. Obviamente é também benéfica a eficiência da dispersão das sementes das árvores de florestas mais velhas, diminuindo a competição com os pais ou outras iguais, reduzindo os riscos de extin-

ção da população por pragas ou catástrofes naturais, e também pelo fato de considerar-se que ela deve estar no lugar certo e na época certa para competir pelo lugar de um membro morto no dossel.

Muita importância tem sido dada aos mecanismos de dispersão de sementes e seu papel nos processos sucessionais das florestas tropicais. Neles a estratégia de dispersão de sementes por agentes bióticos é universalmente reconhecido como principal meio de chegada de sementes em áreas perturbadas (GÓMEZ-POMPA et alii, 1972; JANZEN, 1980; GÓMEZ-POMPA e VÁZQUEZ-YANES, 1981 e HARTSHORN, 1981).

Paralelamente ao desenvolvimento das espécies pioneiras, sementes das espécies secundárias são transportadas principalmente pelo vento a essas clareiras e que são responsáveis pela fase intermediária da sucessão. Essas espécies secundárias coexistem tanto com as pioneiras como com as climaxes, sendo uma fase intermediária da sucessão. A fase final de um ciclo de sucessão é culminado pelas espécies climaxes que são tolerantes à sombra, e que normalmente fecham o dossel da floresta.

O grau com que é recuperada uma área perturbada por espécies de rápido crescimento, as quais são ausentes em vegetação primária, sugere que o desenvolvimento das plantas através de sementes seja o principal mecanismo de regene

ração, principalmente em campos abandonados. Apesar das espécies pioneiras apresentarem alta dormência e longevidade, ocorre muita colonização em áreas perturbadas por sementes provenientes de outras áreas (GÓMEZ-POMPA e VÁZQUEZ-YANES, 1981).

A maior constância e abundância de espécies colonizadoras em terras devastadas combina com a ampla dispersabilidade, prolongada sobrevivência das sementes viáveis no solo e mecanismos especializados para provocarem a germinação. Portanto, os processos de dispersão de sementes de espécies arbóreas nativas, entendido como fluxo gênico, somado a outros aspectos da biologia reprodutiva e dinâmica destas espécies, são o instrumento para o entendimento da distribuição, estrutura e dinâmica das populações florestais naturais.

Existe um escasso número de trabalhos sobre o comportamento das espécies secundárias na regeneração das comunidades primárias. Porém por certos padrões conhecidos podemos prever que são fundamentalmente diferentes das espécies primárias. Por isso é importante o conhecimento da vegetação que segue as perturbações. Atualmente, se reconhece que as plantas das comunidades secundárias apresentam as seguintes características: são heliófilas, têm rápido crescimento, as sementes são supostamente viáveis durante muito tempo e seus mecanismos de dispersão são muito eficientes (Van

Steenis, 1958; Smith, 1968; Daubernmire, 1968; Gómez-Pompa , 1971; Gómez-Pompa et alii, 1972, citados por RICO e GÓMEZ-POMPA, 1979). Também se reconhece que as espécies secundárias apresentam uma maior produção de sementes e que em uma área reduzida se constata a existência de um conteúdo heterogêneo de sementes provenientes de outros sítios e não da vegetação que ocupa a dita área (Guevara e Gómez-Pompa, 1972, citados por RICO e GÓMEZ-POMPA, 1979).

BUDOWSKI (1965) enfatiza que os padrões de distribuição de espécies na floresta úmida tropical são o resultado de muitos fatores que interagem entre o clima, o solo, o relêvo e a história geográfica. Também têm sido feitos alguns estudos sobre o papel do vento, animais e a água na dispersão das sementes. De fato, este é outro importante fator na sucessão das plantas que tem aplicação nos padrões de distribuição nas florestas úmidas tropicais que, injustamente, tem recebido pouca atenção.

Ainda BUDOWSKI (1965) classifica as espécies quanto à sua posição nos diversos estágios do processo de suucessão. Como principais características das espécies secundárias tardias este autor cita: distribuição geográfica ampla; altura variável de 20-30 m, podendo alcançar 50 m; copas largas; crescimento rápido; idade usual entre 40 e 100 anos; tolerantes à sombra quando jovens, intolerantes quando adultas; sementes normalmente disseminadas pelo vento de ta-

manho pequeno à médio, viabilidade curta à mediana. Podem possuir de baixa à abundante regeneração, com alta mortalidade nos primeiros anos. Aparecem compondo floristicamente o estrato dominante em mescla, onde as principais famílias são: Bombacaceae, Meliaceae e Tiliaceae.

Dentre as Bombacaceas cita-se a paineira (Chorisia speciosa St. Hil.), espécie objeto deste trabalho.



### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1. Caracterização do local da coleta dos dados

##### 3.1.1. Denominação, caracterização e acesso

A área onde foram coletados os dados e os materiais (frutos e sementes) utilizados neste trabalho é denominada Reserva Estadual de Bauru-RE-7, pertencente ao Instituto Florestal - Coordenadoria de Recursos Naturais da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo. Esta reserva localiza-se ao norte do município de Bauru, a cerca de 15 km em linha reta do centro da cidade, distante 3 km da Rodovia Bauru-Iacanga (SP 321) na altura do km 352, nas seguintes coordenadas: 22<sup>o</sup>19' Lat. Sul e 49<sup>o</sup>04' W.Gr. (Figuras 1 e 2).

A área total da reserva é de 287,28 ha, dos quais aproximadamente 200 ha de floresta natural, sem vestígios de interferência recente do homem. Sua altitude média é de 570 m e sua topografia apresenta-se em declive, com o ponto mais elevado voltado para o norte (BERENGUT et alii, 1965/ 1966).

A escolha dessa floresta para o presente estudo se deve ao fato de ser ela pouco perturbada, com a vantagem adicional de ser uma Reserva Estadual, onde a presença de estranhos é controlada e, portanto, com poucas probabilidades de interferências indesejáveis nos trabalhos de campo.

### 3.1.2. Clima

Para a caracterização do clima na região, utilizaram-se os registros da Estação Meteorológica Principal de Bauru, do Sétimo Distrito de Meteorologia (7º DISME), do Departamento Nacional de Meteorologia do Ministério de Agricultura, situada a 609,17 m de altitude, nas coordenadas 22° 19' S e 49° 04' W, a 15 km da Reserva, correspondendo a observações feitas no período de 1979.

A Tabela 1 apresenta as médias mensais e anuais de temperaturas médias, máximas e mínimas, com seus respectivos coeficientes de variação, durante o período de

1950 a 1979.

TABELA 1. Médias ( $\bar{X}$ ) de temperaturas máximas e mínimas e médias compensadas no período 1950/79. Estação Meteorológica Principal de Bauru

Meses	Máximas* $\bar{X}$ ( $^{\circ}$ C)	Mínimas $\bar{X}$ ( $^{\circ}$ C)	Médias compensadas $\bar{X}$ ( $^{\circ}$ C)	CV (%)
Janeiro	30,25	18,13	23,84	3,63
Fevereiro	30,53	18,26	23,73	3,33
Março	30,25	17,55	23,32	3,07
Abril	28,50	15,38	21,32	4,89
Maiο	26,21	13,12	19,18	6,96
Junho	25,28	12,01	18,03	5,22
Julho	25,68	11,53	17,98	6,64
Agosto	27,96	12,61	19,77	6,44
Setembro	29,16	13,96	21,32	6,18
Outubro	29,30	15,18	21,91	4,82
Novembro	30,05	16,01	22,74	3,99
Dezembro	30,02	17,17	23,18	3,21
Ano	28,63	15,08	21,37	10,81

\* Período 1952/79.

A Tabela 2 apresenta os totais mensais e anual médios de chuvas em mm, com os respectivos coeficientes de variação, durante o mesmo período de 1950 a 1979.

TABELA 2. Médias ( $\bar{X}$ ) da precipitação pluviométrica total (em mm) e da umidade relativa do ar (em %) e seus respectivos coeficientes de variação (CV em %), no período 1950/79. Estação Meteorológica Principal de Bauru

Fonte: 7º DISME.

Meses	Precipitação		Umidade relativa	
	$\bar{X}$	CV (%)	$\bar{X}$	CV (%)
Janeiro	217,15	40,10	74,57	6,57
Fevereiro	187,61	47,32	75,90	7,03
Março	143,24	66,25	73,03	6,56
Abril	65,65	49,81	69,70	8,29
Mai	54,81	93,70	69,10	9,66
Junho	46,47	90,30	68,87	8,10
Julho	40,20	136,33	62,40	12,09
Agosto	26,89	105,91	57,03	11,43
Setembro	55,02	76,82	60,23	17,01
Outubro	131,76	33,87	65,27	8,97
Novembro	114,66	55,06	65,67	11,63
Dezembro	199,47	49,58	72,33	8,84
Ano	1281,08	21,52	67,54	14,42

A Tabela 3 a seguir apresenta respectivamente a precipitação mensal total e as temperaturas médias máximas e mínimas, para o segundo semestre de 1985 (período em que foram realizadas a coleta de dados e materiais na área de estudo).

TABELA 3. Precipitação mensal total e temperaturas máximas e mínimas (1985). Estação Meteorológica Principal de Bauru.

Fonte: 7º DISME, DP

Meses	Precipitação (mm)	Máximas (°C)	Mínimas (°C)
Julho	14	26,8	8,6
Agosto	34	31,6	11,6
Setembro	30	31,3	15,4
Outubro	24	35,0	16,7
Novembro	200	35,5	18,3
Dezembro	86	35,5	25,5

Bauru apresenta, em geral, ventos leves na su perfície. Verificou-se tempo calmo durante 25% do período e xaminado (1962-1971). Cerca de 25% do vento era de 3 m/seg, sendo ao redor de 10 m/seg os mais fortes. A direção predominate foi de Este-Sudeste (IPMET, 1974).

As Tabelas 4 e 5 apresentam um resumo das velocidades e direção dos ventos em Bauru, no período correspondente à 15 dias antes da primeira coleta de sementes (25.08.85) até o dia da última coleta (09.11.85).

TABELA 4. Dados dos ventos\* (direção e velocidade) no período compreendido entre 25.08.85 e 09.11.85. Aeroporto de Bauru. Fonte: Ministério de Aeronautica.

Mes	Período	Direção predominante**	Amplitude de direções (graus)	Velocidade (m/s)	
				Média	Amplitude
Ago/set	25.08-09.09	Leste	0-360	5,5	0,0-15,6
Set	10.09-25.09	Sul	0-360	4,5	0,0-12,5
Set/Out	26.09-09.10	Sul-Leste	0-360	4,9	0,0-14,3
Out	10.10-25.10	Sul-Leste	0-360	4,4	0,0-14,3
Out/Nov	26.10-09.11	Sul-Leste	0-360	4,0	0,0-14,3

\* Dados coletados de hora em hora

\*\* Vide frequência de ventos horários/direção na Tabela 5.

TABELA 5. Frequência de ventos horários/direção para as épocas 1 e 2, referente aos dados do período de 25.08.85 a 25.09.85. Aeroporto de Bauru. Fonte: Ministério de Aeronáutica.

Epoca	Direção			
	Norte	Sul	Leste	Oeste
1	10,86%	39,88%	40,47%	8,79%
2	10,62%	53,39%	24,78%	11,21%

### 3.1.3. Solos

Os solos da Reserva Estadual de Bauru apresentam predominância da unidade taxonômica chamada Latosol Vermelho Escuro - fase arenosa (LEa) com possível ocorrência de solos Podzólizados de Lins e Marília variação Marília (Pml).

### 3.1.4. Vegetação

A vegetação da Reserva Estadual de Bauru-SP é representada por floresta mesófila semidecídua que mantém-se intactas há pelo menos 25 anos. Provavelmente, na década de 20 tenham ocorrido incêndios florestais em pontos isolados da área. Árvo

res tombadas naturalmente, em diferentes estágios de decomposição, são observadas esporadicamente (CAVASSAN, 1982).

NOGUEIRA (1976) utilizou a Reserva Estadual de Bauru-SP para fazer um levantamento da flora regional e avaliar suas potencialidades. Em seu levantamento este autor aponta as espécies ali existentes através de uma vasta lista, restrita as fanerógamas. Dentre as espécies citadas estão a paineira (Chorisia speciosa) e o imbiruçú (Pseudobombax grandiflorum); ambos da família Bombacaceae.



FIGURA 1. Vista aerea da Mata da Reserva Estadual de Bauru, tomada de Sudoeste, em dezembro de 1981, por Osmar Cavassan.



## 3.2. Marcação das árvores e distribuição das armadilhas

A metodologia utilizada neste trabalho seguiu os padrões citados por JOHNSON et alii (1981), com algumas modificações, em função das características da reserva natural em estudo.

### 3.2.1. Localização e marcação das árvores

Foram localizadas e marcadas 5 árvores matrizes de paineira (Chorisia speciosa), escolhidas representativivamente dentro das matas da Reserva Estadual de Bauru. Respeitou-se uma distância mínima de 300 m entre a última armadilha a partir de uma árvore matriz, até a última armadilha a partir de outra árvore, para que ambas árvores pudessem ser eleitas árvores matrizes. Em resumo, respeitou-se uma distância mínima de 620 m entre cada uma das árvores matrizes.

Em virtude das condições reinantes no local em termos de distribuição de árvores da espécie Chorisia speciosa, cuja frequência especial de ocorrência não permitia para todas as árvores matrizes eleitas uma distância mínima de 620 m, retirou-se todos os frutos das árvores dessa espécie que ocorriam entre as 5 árvores matrizes, num total de 36 árvores. Dessa forma evitou-se a interferência da dispersão de sementes das árvores não matrizes sobre os resultados deste trabalho.

lho que envolve apenas as árvores matrizes.

A distribuição das árvores matrizes dentro da Reserva pode ser observada no croqui de localização (Figura 2).

Cada árvore matriz foi identificada com uma letra maiúscula de "A" à "E" e marcada com lâmina de alumínio, conforme pode-se observar na figura 3.

### 3.2.2. Distribuição e codificação das armadilhas

Ao redor de cada árvore matriz, identificadas de "A" à "E", foram colocadas 24 armadilhas para coleta de sementes a 6 distâncias diferentes, seguindo 4 rumos diferentes como se descreverá a seguir:

- cada árvore matriz foi considerada o ponto central de um sistema de coordenadas geográficas (Figura 4);
- ao longo de cada rumo que parte do ponto central (árvore matriz) no sentido dos pontos cardeais (Norte, Sul, Leste e Oeste), foram distribuídas as armadilhas. O número de armadilhas, no sentido de cada ponto cardinal foi de 6, obedecendo-se as distâncias de distribuição, conforme Tabela 6;

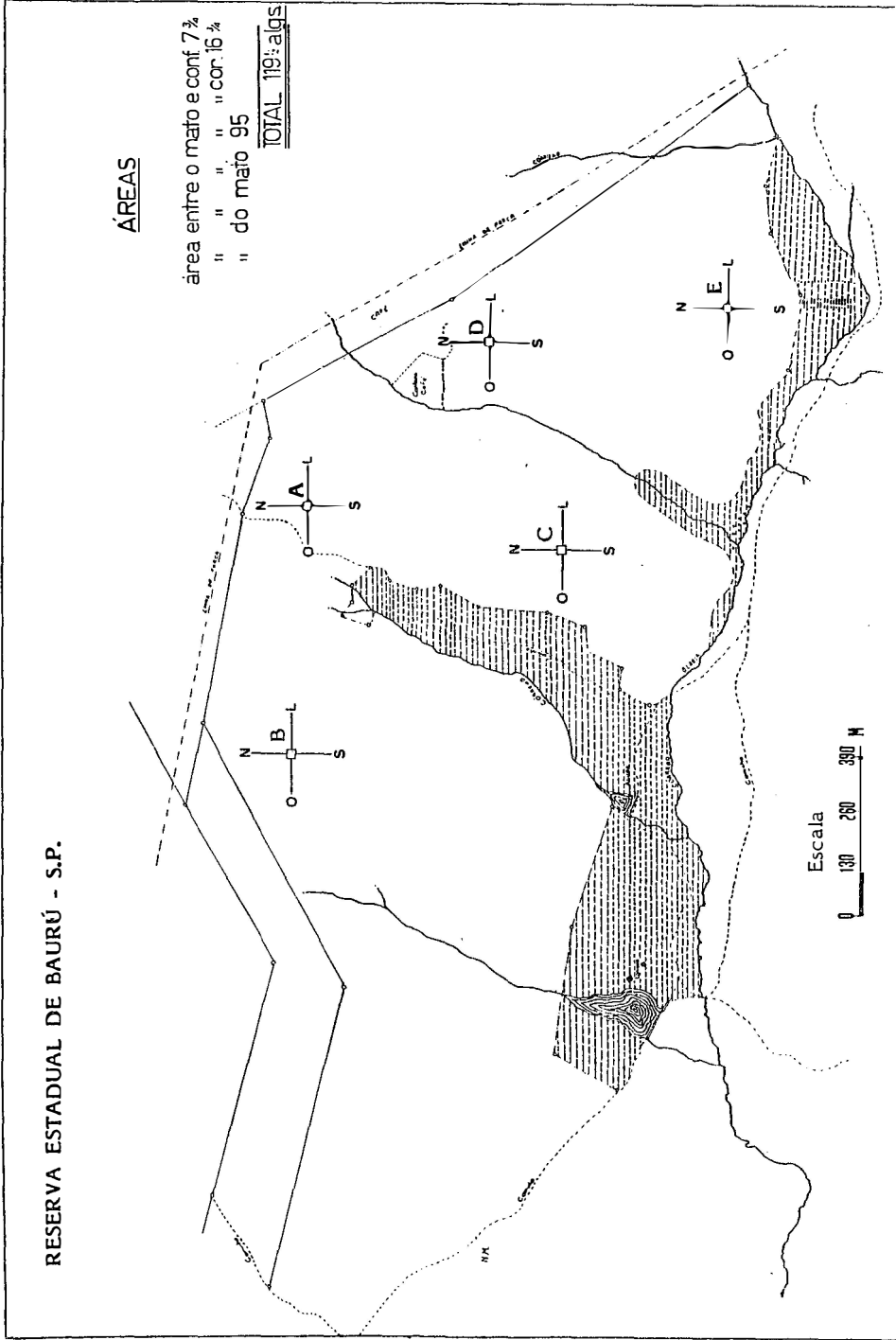


FIGURA 2. Croqui da Reserva Estadual de Baurú, e localização das 5 áreas matris de paineira (Chorisia speciosa). Fonte: Instituto Florestal de São Paulo.



FIGURA 3. Árvore matriz "B", identificada com lâmina de alumínio, tomada em outubro de 1985 pelo autor.

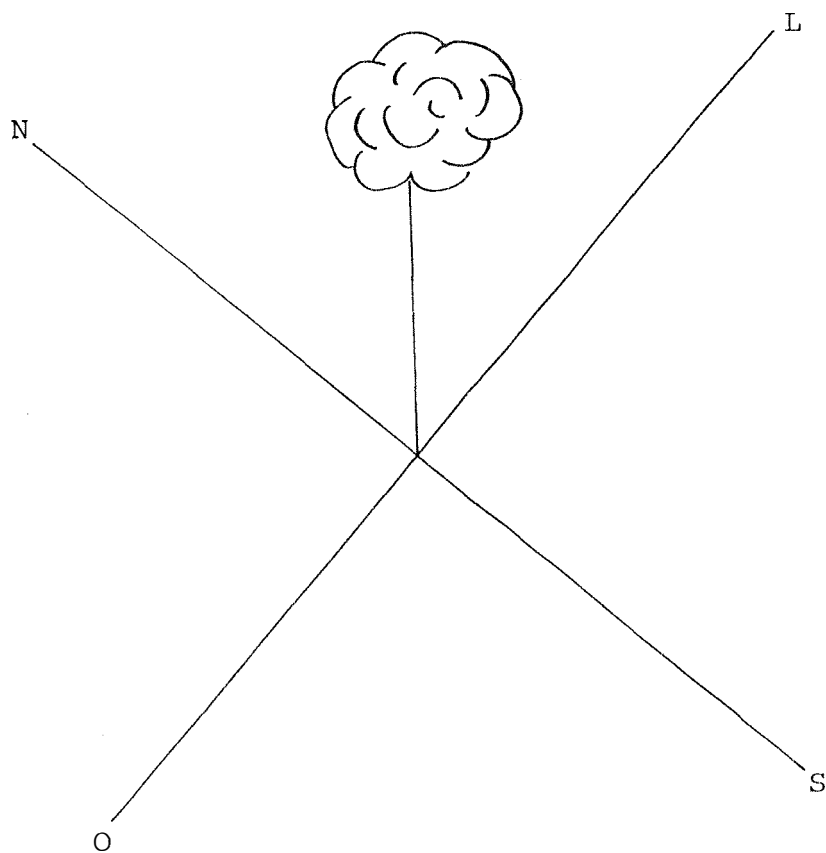


FIGURA 4. Árvore matriz considerada ponto centro de um sistema de coordenadas geográficas.

TABELA 6. Número de armadilhas por árvore e sua distribuição em função da distância árvore-armadilha/ponto cardinal.

Distância árvore-matriz até armadilha (m)	Número armadilha /ponto cardinal				
	Norte	Sul	Leste	Oeste	Total
5	1	1	1	1	4
10	1	1	1	1	4
20	1	1	1	1	4
40	1	1	1	1	4
80	1	1	1	1	4
160	1	1	1	1	4
Total	6	6	6	6	24

- as armadilhas foram identificadas por um código representado pela inicial da letra dos rumos (Norte - N; Sul - S; Leste - L; e Oeste - O), por um número de 1 a 6 segundo a sua posição com relação à distância até a árvore (1 a 6 para as distâncias de 5, 10, 20, 40, 80 e 160 m, respectivamente) e, para completar, por uma segunda letra referente à árvore matriz, de "A" à "E", conforme Figura 5.

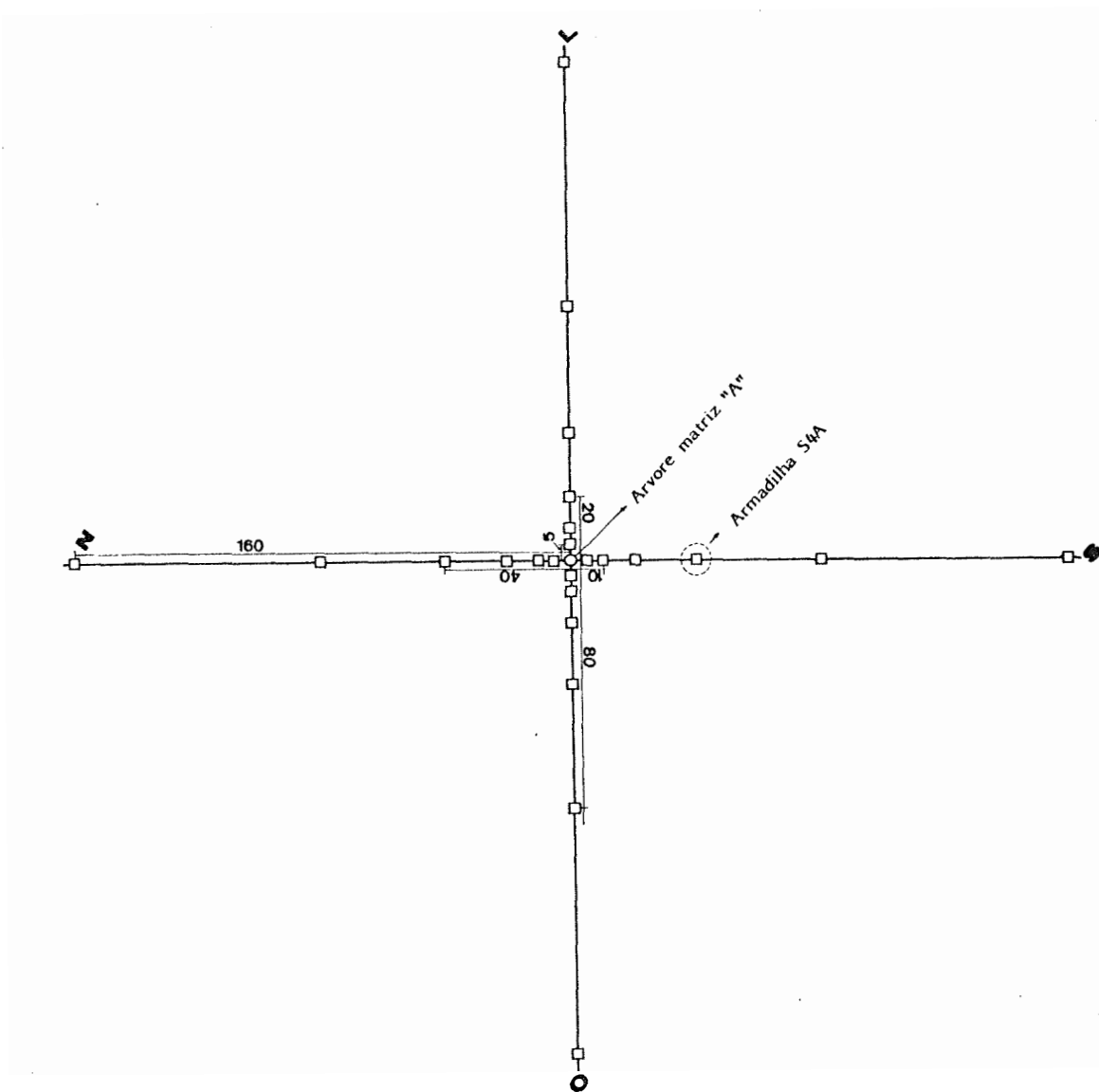


FIGURA 5. Distribuição das armadilhas ao longo de cada rumo exemplificando-se a armadilha S4A (40 m de distância da árvore A com sentido ao ponto cardinal Sul), (sem escala).

### 3.3. Características das armadilhas e modo de colocação das mesmas nos locais estabelecidos

As armadilhas foram construídas com 1,0 m<sup>2</sup> de área, sendo suas laterais feitas de ripas com 10 cm de altura e seu fundo confeccionado com tecido plástico trançado. Cada armadilha possuía também em cada canto um suporte de 20 cm de altura para mantê-la suspensa do solo e diminuir o risco de predação das sementes (Figura 6). Cada uma das armadilhas foi colocada em seu respectivo local de instalação, ao longo dos 4 rumos no sentido aos pontos cardeais, nas 6 distâncias já citadas.

A armadilha foi colocada sobre o solo, no centro das pequenas clareiras, ao longo das linhas que determinam os rumos árvore matriz-ponto cardinal.





FIGURA 6. Foto mostrando uma armadilha. Observar ripas laterais e os suportes em cada canto que a mantêm suspensa (Foto do autor, tomada em outubro de 1985).

### 3.4. Época de instalação das armadilhas

As armadilhas foram instaladas quando se iniciou o amadurecimento dos primeiros frutos e antes de sua deiscência, de julho a agosto de 1985, num total de 120 armadilhas. A deiscência dos frutos iniciou-se em setembro.

### 3.5. Frequência de coleta das sementes

As sementes da espécie em estudo que foram interceptadas pelas armadilhas foram coletadas em períodos regulares de 15 dias. A primeira coleta foi feita no dia 09.09.85 e a última no dia 09.11.85; em um total de 5 coletas.

Cada coleta, para efeito de análise estatística foi denominada de "época" e codificada com a letra "E", seguida dos números 1 a 5. Portanto E1 corresponde à coleta do dia 09.09.85; E2 a de 25.09.85; E3 a de 09.10.85; E4 a de 25.10.85 e E5 a de 09.11.85.

### 3.6. Estudo e análise da dispersão das sementes

#### 3.6.1. Procedimentos primários a que as sementes coletadas foram submetidas

As sementes coletadas quinzenalmente foram submetidas aos seguintes procedimentos primários:

- contagem das sementes, por árvore e por armadilha;
- pesagem das sementes e determinação do seu teor de umidade (%), por árvore e por armadilha;
- análise do poder germinativo das sementes, por árvore e por armadilha.

#### 3.6.2. Análise estatística utilizada para avaliar a dispersão das sementes

Para se analisar os dados de dispersão das sementes interceptadas pelas armadilhas, utilizou-se o delineamento fatorial em parcelas subdivididas, em que se testou as seguintes variáveis:

- número de sementes interceptadas pelas armadilhas, em função da árvore matriz, da distância da armadilha até a árvore matriz, da época de coleta e da direção das armadilhas em função dos pontos cardeais, incluindo as interações época

ca x direção, época x distância, direção x distância e época x direção x distância.

Em virtude da não disponibilidade de sementes interceptadas em algumas armadilhas, não foi possível a análise estatística pelo delineamento mencionado para o peso das sementes, o teor de umidade (%) e para a % de germinação. Optou-se dessa forma pela simples apresentação de dados associados a essas variáveis, com relação à distância, época, direção e árvore em quadros e diagramas.

Para uma melhor compreensão do fenômeno da dispersão das sementes para esta espécie apresentou-se também curvas de dispersão das sementes relacionando o número das sementes interceptadas pelas armadilhas em função da distância, época, direção e árvore matriz.

### 3.6.3. Modelos de análise de variância utilizados para avaliar estatisticamente a dispersão das sementes

#### 3.6.3.1. Esquema para análise individual da quantidade de sementes interceptadas de cada árvore por armadilha em cada época

a. Para análise de variância individual simples de cada época

Causa de variação	G.L.
Árvores (blocos)	$(r-1)$
Direção (a)	$(a-1)$
Resíduo (x)	$(a-1)(r-1)$
Parcelas	$a(r-1)$
Distância (b)	$(b-1)$
Direção x Distância (axb)	$(a-1)(b-1)$
Resíduo (y)	$a(r-1)(b-1)$
Total	$a.b.r - 1$

3.6.3.2. Esquema para análise conjunta da quantidade de sementes interceptadas nas 5 épocas

a. Para a análise de variância conjunta das 5 épocas

Causa de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Rep./épocas	$(r - 1)e$			
Direção (a)	$(a - 1)$			
Época (e)	$(e - 1)$			
(D) x (E)	$(a-1)(e-1)$			
Resíduo (x)	$(r-1)(a-1)e$			
Distância (b)	$(b - 1)$			
Direção x Distância	$(a-1)(b-1)$			
Época x Distância	$(e-1)(b-1)$			
Direção x Época x Distância	$(a-1)(e-1)(b-1)$			
Resíduo (y)	$a(r-1)(b-1)$			
Total	$(a.b.e.r) - 1$			

b. Para o desdobramento das interações significativas

b.1. Desdobramento de época (a) dentro de distância

Causa de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Época/Distância 5 m	(e-1)			
Época/Distância 10 m	(e-1)			
Época/Distância 20 m	(e-1)			
Época/Distância 40 m	(e-1)			
Época/Distância 80 m	(e-1)			
Época/Distância 160 m	(e-1)			
Resíduo (y)	a(r-1) (b-1)			

b. Para o desdobramento das interações significativas direção x distância

b.1. Desdobramento de distância (b) dentro de direção (a)

Causa de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Distância/direção N	(b-1)			
Distância/direção S	(b-1)			
Distância/direção L	(b-1)			
Distância/direção O	(b-1)			
Resíduo (x)	a(r-1) (b-1)			

## b.2. Desdobramento de direção (a) dentro de distância (b)

Causa de variação		G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Direção/distância	5 m	(a-1)			
Direção/distância	10 m	(a-1)			
Direção/distância	20 m	(a-1)			
Direção/distância	40 m	(a-1)			
Direção/distância	80 m	(a-1)			
Direção/distância	160 m	(a-1)			
Resíduo (y)					

## b.3. Desdobramento das distâncias (b) dentro das épocas

(a)

Causa de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Distância/época 1	(b-1)			
Distância/época 2	(b-1)			
Distância/época 3	(b-1)			
Distância/época 4	(b-1)			
Distância/época 5	(b-1)			
Resíduo (y)	a(r-1) (b-1)			



### 3.6.3.3. Análise do peso, da percentagem de umidade e percentagem de germinação das sementes interceptadas

Foi baseada apenas numa tabela contendo o resumo geral dos dados de peso, % de umidade e % de germinação das sementes. Não foram feitas análises de variância ou quaisquer outros testes; comentar-se-á apenas os dados das médias gerais e suas implicações na dispersão e na regeneração natural da espécie.

No Anexo aparecem as tabelas das contagens dos testes de germinação para as 5 épocas, as 4 direções e as 6 distâncias.

As temperaturas utilizadas nos testes de germinação no laboratório foram as seguintes: temperaturas alternadas: 16 horas a 20°C com UR de 80% e 8 horas a 30°C com UR de 80% e luz artificial. Os substratos utilizados nos testes foram 8 folhas de papel filtro sobrepostas e levemente umedecidas com água destilada.

As tabelas do teor de umidade aparecem no Anexo, para as 5 épocas, as 4 direções e as 6 distâncias.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Análise individual da quantidade de sementes interceptadas de cada árvore por armadilha em cada época

#### a. Análise individual para a época 1

A Tabela 7 apresenta a quantidade de sementes interceptadas de cada árvore por armadilha e em cada direção para a época 1. A Tabela 7 apresenta ainda as médias de sementes interceptadas na época 1 por direção para cada distância. Considerando-se que foi feito uma transformação dos dados das contagens de sementes em  $\sqrt{x+0,5}$ , para leva-los a uma tendência de distribuição normal, tem-se as seguintes médias de dados transformados de sementes interceptadas para a época 1 por árvore: árvore A = 1,47 ; árvore B = 1,75 ; árvore C = 1,37 ; árvore D = 1,71 e árvore E = 1,59 , o

TABELA 7. Quantidade de sementes interceptadas de cada árvore por armadilha em cada direção para a Época 1\*.

Árvore	Direção	Distâncias (m)						média/ direção
		5	10	20	40	80	160	
A	N	2,74	2,55	1,23	1,87	0,71	0,71	1,63
	S	1,58	1,87	1,87	2,12	1,87	0,71	1,67
	L	1,23	1,23	1,23	0,71	0,71	1,23	1,05
	O	2,12	2,35	1,87	1,58	0,71	0,71	1,55
	Média	1,91	2,00	1,55	1,57	1,00	0,84	1,47
B	N	1,87	2,74	2,35	1,58	1,58	0,71	1,80
	S	3,08	1,87	2,35	2,35	1,58	0,71	1,99
	L	1,87	2,12	2,35	2,12	1,23	0,71	1,73
	O	0,71	1,58	2,12	1,87	1,87	0,71	1,47
	Média	1,88	2,07	2,29	1,98	1,56	0,71	1,75
C	N	1,58	1,58	1,87	1,58	0,71	0,71	1,33
	S	2,12	2,75	1,23	1,58	1,87	0,71	1,64
	L	2,12	1,87	1,23	0,71	0,71	0,71	1,22
	O	1,58	2,12	0,71	1,87	0,71	0,71	1,28
	Média	1,85	1,98	1,26	1,43	1,00	0,71	1,37
D	N	2,12	1,87	1,87	1,87	1,87	0,71	1,71
	S	2,92	1,87	1,23	2,12	0,71	0,71	1,59
	L	2,74	2,12	1,97	2,35	0,71	0,71	1,75
	O	1,87	2,12	2,92	1,87	1,23	0,71	1,78
	Média	2,41	1,99	1,97	2,05	1,13	0,71	1,71
E	N	3,08	2,74	1,58	1,23	1,58	0,71	1,82
	S	2,12	1,58	2,12	0,71	0,71	0,71	1,32
	L	3,39	1,87	1,23	0,71	3,08	0,71	1,83
	O	3,08	1,23	1,23	0,71	1,58	0,71	1,42
	Média	2,91	1,85	1,54	0,84	1,73	0,71	1,59
Médias/distâncias		2,19	1,98	1,72	1,57	1,28	0,73	1,58

(\*) Dados transformados em  $\sqrt{x+0,5}$ ; período referente a 25.  
.08 a 09.09.85

que dá uma média geral para as árvores de 1,58.

Os coeficientes de variação experimental (CV%) para árvores, direção, distância e interação direção x distância mantiveram-se ao redor de 35% para a análise de variância com dados transformados das observações coletadas na época 1 (Tabela 9). As médias de dados transformados de sementes interceptadas por armadilha de cada árvore mostraram pequenas diferenças variando de 1,3713 para a árvore "C" à 1,7502 para a árvore "B" (Tabela 7). Estes dados mostram uma pequena variação entre árvores para a época 1.

As médias dos dados transformados da quantidade de sementes interceptadas por árvore na época 1 não apresentaram diferenças estatisticamente significativas. O "F" não significativo para as médias de quantidade de sementes por árvore reforça o que se comentou anteriormente, demonstrando que as árvores de "A" à "E" comportam-se de maneira uniforme em relação à quantidade de sementes na época 1.

TABELA 8. Quantidade média de sementes interceptadas na Época 1\* por direção para cada distância.

Direção	Distâncias (m)						$\bar{X}$
	5	10	20	40	80	160	
N	2,2788	2,2857	1,7785	1,6257	1,2895	0,7071	1,6626
S	2,3643	1,9078	1,7574	1,7752	1,3474	0,7071	1,6432
L	2,2693	1,8418	1,5781	1,3176	1,2857	0,8106	1,5172
O	2,8725	1,8787	1,7679	1,5801	1,2181	0,7071	1,5041
$\bar{X}$	2,1962	1,9810	1,7205	1,5747	1,2852	0,7330	1,5818

(\*) Dados transformados em  $\sqrt{x + 0,5}$  ; período referente 09.08.85 a 09.09.85.

A análise estatística das observações da quantidade de sementes interceptadas pelas armadilhas na Época 1 (09.09.85) pode ser apreciada na Tabela 9.

TABELA 9. Análise de variância em parcelas subdivididas para nº de sementes interceptadas por armadilha para a época de coleta 1.

Causa de variação	Valores de F	CV exp. (%)
Árvores (repetições)	1,96 ns	35,07
Direção (parcelas)	0,67 ns	35,07
Distância (sub-parcelas)	17,32**	35,48
Direção x distância	0,33 ns	35,48

Desdobramento das interações de direção x distância

Causa de variação	Valores de F			
	N	S	L	O
Distância/direção	5,86**	5,03**	4,02**	3,39**

Direção/ distância	5	10	20	40	80	160
		0,77ns	0,71ns	0,14ns	0,58ns	0,04ns

O "F" para direção apresentou-se não significativo, indicando a não existência de diferenças significativas entre as direções de dispersão das sementes. Para direção dentro de distâncias, o teste F indicou a não existência de variação estatisticamente significativa para dispersão na época

ca 1. Portanto, esse teste mostra a existência de um comportamento uniforme na dispersão de sementes da paineira nas diferentes direções.

Há de se ressaltar contudo a existência de uma tendência de dispersão para Sul e Norte maior que para Leste e Oeste; embora não haja persistência para todas as árvores (Tabela 7). No entanto, se foram consideradas as maiores tendências de dispersão/direção para cada uma das 5 árvores, ver-se-á que entre 5, 3 delas foram para o sul e uma delas foi para o leste, totalizando 80%. Comparando estes dados com os dados de frequência dos ventos horários/direção para a época 1 (Tabela 5), verifica-se predominantemente ventos nas direções Leste e Sul (Sudeste em média) indicando haver uma correlação entre ventos dominantes e dispersão das sementes nessa época 1.

A distância, contudo, apresentou valores de "F" altamente significativos, à nível de 1%, o que pode ser observado na Tabela 9. Isto indica a existência de diferenças significativas na capacidade das armadilhas interceptar sementes em função de sua distância até a árvore, ou seja, a quantidade de sementes dispersadas por unidade de área varia com a distância da árvore matriz. Observando-se as médias das quantidades de sementes/distâncias na Tabela 8, verifica-se que a quantidade média de sementes interceptadas por armadilha, nesta época, é inversamente proporcional à distância

da armadilha à árvore matriz.

A interação direção x distância não foi significativa estatisticamente, como indica o "F" da Tabela 9. Isto é um indicador estatístico de que o comportamento da dispersão das sementes foi dentro de cada distância semelhante para as diferentes direções, ou seja, o comportamento em relação ao norte foi semelhante ao Sul, Leste e Oeste em cada distância.

No entanto, é comum no teste "F", considerado um teste pouco poderoso, ocorrer não significância na interação como um todo e significância em algum desdobramento em particular, indicando que para alguma direção ou distância possa haver uma tendência diferente da tendência geral. Para que se pudesse afirmar com mais certeza, se o comportamento da dispersão das sementes dentro de cada distância foi uniforme para as diferentes direções efetuou-se o desdobramento direção x distância para as 6 distâncias e para as 4 épocas. Verificou-se então que as distâncias dentro de cada uma das direções foram todas significativas (existindo diferença entre as médias dos dados para distâncias) e as direções dentro das distâncias foram todas não significativas, ou seja, para qualquer distância as direções tiveram comportamento semelhante na interceptação de sementes de paineira dispersadas na época 1. Então confirmou-se os resultados de "F" para a interação como um todo.



É oportuno observar algumas particularidades nos dados da Tabela 8. Nela é mostrado que as maiores médias de quantidade de sementes para as 4 direções, tendem nas maiores distâncias (40, 80 e 160 m) para Sul e Leste. Comparando-se esses dados com os dados de ventos das Tabelas 5 e 10 verifica-se que nesta época predominam ventos ao Leste e ao Sul e, as maiores frequências de ventos fortes (30 - 40 km/hora ou mais) são curiosamente também ao Sul e ao Leste, com predominância Sudeste. É provável então que a tendência de ventos fortes esteja, nesta época 1, bastante relacionada com a tendência de dispersão de sementes, em termos de direção.

A primeira época por se tratar do período inicial da dispersão de sementes de paineira, na região de Bauru, dispersou uma quantidade de sementes relativamente menor que aquela dispersadas na segunda época, como será observado em seguida.

#### b. Análise individual para a Época 2

A Tabela 11 apresenta a quantidade de sementes interceptadas de cada árvore por armadilha em cada direção para a época 2. A Tabela 11 apresenta ainda as médias de sementes interceptadas na época 2, por direção para cada distância. As médias dos dados transformados ( $\sqrt{x+0,5}$ ) das contagens de sementes para a época 2 por árvore foram: A =

TABELA 10. Frequência de ventos horários (direção/velocidade) para a época 1.

Direções	Velocidade/intervalos (km/hora)				
	< 10	10-20	20-30	30-40	> 40
N	29,85%	8,50%	3,90%	2,13%	0,00%
S	17,91%	26,14%	61,04%	68,08%	100,00%*
L	37,31%	57,52%	28,57%	21,28%	0,00%
O	14,93%	7,84%	6,49%	8,51%	0,00%

\* entre 149 e 150° - por convenção Sul, mas na realidade Sudeste.

TABELA 11. Quantidade de sementes interceptadas de cada árvore por armadilha em cada direção para a Época 2\*.

Árvore	Direção	Distâncias (m)						Média/ direção
		5	10	20	40	80	160	
A	N	2,92	5,05	2,12	1,23	1,58	2,34	2,54
	S	2,74	2,55	2,55	1,87	0,71	0,71	1,85
	L	1,87	1,58	1,23	0,71	0,71	0,71	1,13
	O	2,35	2,12	2,12	0,71	0,71	1,58	1,60
	Média	2,47	2,82	2,00	1,13	0,92	1,33	1,78
B	N	2,74	4,95	4,30	2,12	0,71	0,71	2,58
	S	2,35	2,74	1,23	0,71	0,71	0,71	1,40
	L	2,92	3,39	1,23	1,87	0,71	0,71	1,80
	O	3,24	2,55	1,23	0,71	1,23	0,71	1,61
	Média	2,81	3,40	1,99	1,35	0,84	0,71	1,85
C	N	12,78	7,58	3,24	2,74	1,58	0,71	4,77
	S	4,18	6,04	1,87	1,23	1,58	0,71	2,60
	L	9,62	8,75	4,06	5,52	1,87	2,35	5,36
	O	5,96	3,94	2,55	2,12	1,23	1,23	2,83
	Média	8,13	6,57	2,93	2,90	1,56	1,25	3,89
D	N	2,35	1,23	1,58	0,71	1,23	0,71	1,30
	S	7,65	3,94	2,35	1,58	1,23	1,23	2,99
	L	1,87	1,87	0,71	2,12	3,08	0,71	1,72
	O	3,81	5,79	4,18	5,70	2,12	0,71	3,71
	Média	3,92	3,20	2,20	2,52	1,91	0,84	2,43
E	N	1,87	4,64	2,92	0,71	2,12	1,58	2,30
	S	3,08	2,92	1,87	3,08	3,08	0,71	2,45
	L	3,54	1,23	2,12	3,24	2,55	0,71	2,23
	O	6,75	2,74	3,67	0,71	1,23	0,71	2,63
	Média	3,81	2,88	2,64	1,93	2,24	0,92	2,40
Médias/Distâncias		4,23	3,78	2,35	1,96	1,49	1,01	2,47

(\*) Dados transformados em  $\sqrt{x+0,5}$ ; período referente a 09.09.85 a 25.09.85.

1,78 ; árvore B = 1,85 ; árvore C = 3,89 ; árvore D = 2,43 e árvore E = 2,40 , o que dá uma média geral para as árvores de 2,47. Essa média, comparativamente, é maior que a média de sementes interceptadas por armadilha em todas as outras épocas estudadas, em virtude de concentrar o pico de dispersão de sementes de paineira na região.

Os coeficientes de variação experimental (CV%) para árvore e direção mantiveram-se ao redor de 94%; para distância e interação direção x distância mantiveram-se ao redor de 60%, para os valores de dados transformados das quantidades de sementes coletadas na época 2. As médias dos dados transformados de sementes interceptadas por armadilha em cada árvore mostraram diferenças variando de 1,7809 para a árvore "A" à 3,8927 para a árvore "C". A maior quantidade de semente produzida e a maior variação na quantidade de sementes entre árvores implicou na ocorrência de um maior coeficiente de variação experimental na época 2 em relação à época 1.

As médias de dados transformados da quantidade de sementes interceptadas por árvore na época 2 não apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre si. O "F" não significativo para as médias das quantidades de sementes interceptadas de cada árvore indica que para a época 2, a exemplo do que ocorreu na época 1, apesar das diferenças existentes de árvore para árvore caracterizadas pelo al-

to CV%, as árvores tiveram comportamento mais ou menos semelhantes sob o ponto de vista estatístico, com relação à quantidade de sementes.

TABELA 12. Quantidade média de sementes interceptadas na Época 2\* por direção para cada distância.

Direção	Distâncias (m)						$\bar{X}$
	5	10	20	40	80	160	
N	4,5314	4,6888	2,8319	1,4998	1,1431	1,2095	2,7007
S	3,9996	3,6364	1,9722	1,6932	1,4605	0,8106	2,2621
L	3,9621	3,3629	1,8680	2,6925	1,7834	1,0347	2,4506
O	4,4194	3,4269	2,7506	1,9887	1,3005	0,9854	2,4786
$\bar{X}$	4,2281	3,7787	2,3557	1,9685	1,4969	1,0101	2,4745

(\*) Dados transformados em  $\sqrt{x+0,5}$  ; período referente a 09.09.85 a 25.09.85

A análise estatística das observações da quantidade de sementes interceptadas pelas armadilhas na Época 2 (25.09.85) pode ser apreciada na Tabela 13.

TABELA 13. Análise de variância em parcelas subdivididas para nº de sementes interceptadas por armadilha para a época de coleta 2.

Causa de variação	Valores de F	CV exp. (%)
Árvores (repetições)	3,17ns	94,45
Direção (parcelas)	0,18ns	94,45
Distância (sub-parcelas)	14,94**	59,70
Direção x distância	0,40ns	59,70

Desdobramento das interações de direção x distância

Causa de variação	Valores de F			
	N	S	L	O
Distância/direção	5,76**	3,70**	2,74*	3,94**

Direção/ distância	5	10	20	40	80	160
		0,15ns	0,70ns	0,47ns	0,50ns	0,08ns

O "F" não significativo para direção também indica não existir diferenças significativas entre as quatro direções de dispersão de sementes estudadas, ou seja, Norte, Sul, Leste e Oeste. Em outras palavras, o teste "F" indica não haver predominância estatisticamente significativas para

dispersão de sementes dessa espécie em relação às direções N, S, L, O, na época 2, a exemplo também do que ocorreu na época 1.

No entanto, as tendências Norte e Sul maior que Leste e Oeste não se manifestaram nessa época, em contraste ao que ocorreu na época 1. Considerando as maiores médias de dispersão por árvore para cada direção tem-se duas delas ao Norte (40%), outras duas ao Oeste (40%) e uma delas apenas ao Leste (20%). Estes valores relativos mostram um grande desacordo com o ocorrido na época 1, com tendência marcante Sul-Leste. O interessante neste fato é que a tendência dos ventos em termos de direção e velocidade (Tabela 5 e Tabela 14) mantiveram-se de semelhantes à mais acentuados para as direções Sul e Leste, indicando que nesta época 2 as sementes tendem a dispersar-se em maior quantidade no sentido contrário aqueles dos ventos predominantes.

Também na época 2 o "F" mostrou-se altamente significativo para a quantidade de sementes interceptadas nas diferentes distâncias como pode ser observado na Tabela 13. Isto indica que houve diferenças significativas na capacidade das armadilhas interceptar sementes, em função de sua distância até a árvore. Também nessa época a quantidade de sementes interceptadas em média pelas armadilhas é inversamente proporcional à distância da armadilha à árvore. A Tabela 12 apresenta claramente essa relação onde se pode verificar

TABELA 14. Frequência de ventos horários (direção/velocidade) para a época 2.

Direções	Velocidade/intervalos (km/hora)				
	< 10	10-20	20-30	30-40	> 40
N	19,74%	8,92%	3,33%	0,00%	0,00%
S	43,42%	39,41%	70,00%	83,33%	50,00%
L	17,10%	40,00%	24,45%	16,67%	50,00%
O	19,74%	11,77%	2,22%	0,00%	0,00%



a tendência decrescente da quantidade de sementes interceptadas das armadilhas mais próximas, até aquelas mais distantes da árvore matriz.

A interação direção x distância mostrou-se não significativa, para esta época 2, como pode-se ver através do "F" da Tabela 13. Isto significa que o comportamento da dispersão de sementes, em termos quantitativos, apesar das leves diferenças em média para as diferentes direções, foi mais ou menos uniforme para as diferentes direções, ou seja, sob o ponto de vista estatístico o comportamento da dispersão das sementes ao Norte foi semelhante ao Sul, Leste e Oeste, dentro de cada uma das distâncias.

No entanto, cabe observar que também nessa época 2 houve leve tendência de dispersão das sementes à longas distâncias (40, 80 e 160 m) na direção Leste, indicando haver um certo relacionamento entre dispersão das sementes dessa espécie à longas distâncias e a frequência de ventos fortes numa dada direção (Tabelas 12, 5, e 14), que no caso é Leste/Sudeste.

Pelos mesmos motivos comentados na época 2, efetuou-se o desdobramento da interação direção x distância, apesar de sua não significância. Esse desdobramento indica que a quantidade de sementes interceptadas em cada distância, são altamente significativos dentro das direções Norte, Sul

e Oeste e apenas significativa dentro da direção Leste (Tabela 13) confirmando a leve tendência observada nas médias para Leste, nas longas distâncias. Da mesma forma, o desdobramento da interação direção dentro das distâncias foram todas não significativas, ou seja, para qualquer distância, apesar das leves tendências observadas, deve ser considerado que as direções tiveram comportamento estatisticamente semelhantes na dispersão quantitativa de sementes de paineira nesta época 2.

### c. Análise individual para a época 3

A Tabela 15 apresenta a quantidade de sementes interceptadas de cada árvore por armadilha em cada direção para a época 3 (dados transformados em  $\sqrt{x+0,5}$ ). Esta tabela apresenta ainda as médias de sementes interceptadas na época 3 por direção para cada distância. As médias dos dados transformados de sementes interceptadas para a época 3, por árvore foram: árvore A = 1,23 ; árvore B = 1,08 ; árvore C = 1,25 ; árvore D = 1,95 e árvore E = 1,20 .; o que dá uma média geral para as árvores de 1,34 . Pode-se dizer que não houve aparentemente uma variação muito grande na quantidade de sementes interceptadas por armadilha entre árvores.

Os coeficientes de variação experimental (CV%) para árvores e direção mantiveram-se ao redor de 61%, para

TABELA 15. Quantidade de sementes interceptadas de cada árvore por armadilha em cada direção para a Época 3\*.

Árvore	Direção	Distâncias (m)						Médias/ direção
		5	10	20	40	80	160	
A	N	0,71	1,25	0,71	0,71	0,71	0,71	0,79
	S	1,87	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,90
	L	2,12	1,87	1,23	1,23	0,71	0,71	1,31
	O	3,39	3,54	1,23	0,71	0,71	1,87	1,90
	Média	2,02	1,83	0,97	0,84	0,71	1,00	1,23
B	N	3,54	1,58	0,71	0,71	0,71	0,71	1,32
	S	1,23	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,79
	L	2,35	1,23	0,71	0,71	0,71	0,71	1,07
	O	2,35	1,58	0,71	0,71	0,71	0,71	1,12
	Média	2,36	1,27	0,71	0,71	0,71	0,71	1,08
C	N	1,23	2,12	1,23	0,71	0,71	0,71	1,11
	S	1,58	1,58	1,23	1,23	1,58	0,71	1,31
	L	2,12	0,71	0,71	1,58	1,58	0,71	1,23
	O	2,92	1,23	1,87	0,71	0,71	0,71	1,35
	Média	1,96	1,41	1,26	1,05	1,14	0,71	1,25
D	N	3,24	3,39	3,08	2,12	0,71	0,71	2,20
	S	4,18	1,23	1,23	0,71	0,71	0,71	1,46
	L	7,71	2,92	1,58	0,71	0,71	0,71	2,39
	O	2,55	2,35	1,23	1,23	1,58	1,58	1,75
	Média	4,42	2,47	1,78	1,19	0,92	0,92	1,95
E	N	2,35	1,87	1,23	0,71	1,23	0,71	1,35
	S	2,55	0,71	0,71	1,23	0,71	0,71	1,10
	L	0,71	1,23	0,71	0,71	0,71	0,71	0,79
	O	0,71	1,58	2,55	2,35	1,58	0,71	1,58
	Média	1,58	1,34	1,30	1,25	1,05	0,71	1,20
Médias/ distâncias		2,49	1,64	1,20	1,01	0,91	0,81	1,34

(\*) Dados transformados em  $\sqrt{x+0,5}$ ; período referente a 25.09.85 a 09.10.85

distância e interação direção x distância mantiveram-se em torno de 59%, na época 3. As médias de dados transformados de sementes interceptadas por armadilha em cada árvore mostraram sensíveis diferenças que variaram de 1,0804 na árvore "B" para 1,9532 na árvore "D". Os CV<sub>s</sub> relativamente altos se devem à grande variação na produção de sementes entre árvores.

As médias de dados transformados da quantidade de sementes interceptadas por árvore na época 3 mostraram-se estatisticamente diferentes, ou seja, a diferença entre as médias foi significativa a nível de 5%, como mostra o "F" da Tabela 17. Este comportamento já era esperado, uma vez que a Tabela 24 mostra que o provável número de sementes a ser produzida por cada árvore estudada seria muito variável. No entanto, a árvore "D", cujo número estimado de sementes a produzir foi o menor entre todas as outras árvores, foi quem na época 3, em média, produziu a maior quantidade de sementes. Então nesta época 3 as árvores não se comportaram de maneira uniforme na produção de sementes com predominância marcante da árvore "D".

As quatro direções consideradas, mais intensamente do que ocorreu nas épocas 1 e 2, não apresentaram variações significativas em dispersão de sementes. Em outras palavras, pode-se com base nas informações da Tabela 17 afirmar-se que as sementes da paineira dispersaram-se uniforme -

mente nos rumos Norte, Sul, Leste e Oeste. No entanto, as maiores médias de dispersão de sementes para as diferentes árvores ocorreram predominantemente ao Norte e ao Oeste (Tabela 15) apesar de que os ventos predominantes tenham soprado com maior frequência na direção Sudeste, ou seja, no sentido contrário aquele de maior dispersão de sementes, para esta época 3.

TABELA 16. Quantidade média de sementes interceptadas na Época 3\* por direção para cada distância.

Direção	Distâncias (m)						$\bar{X}$
	5	10	20	40	80	160	
N	2,3141	1,9343	1,3892	0,9899	0,8106	0,7071	1,3575
S	2,2819	0,9854	0,9142	0,9142	0,8819	0,7071	1,1141
L	3,0017	1,5886	0,9854	0,9854	0,8819	0,7071	1,3584
O	2,3817	2,0536	1,5154	1,1383	1,0567	1,1147	1,5434
$\bar{X}$	2,4949	1,6405	1,2010	1,0070	0,9078	0,8090	1,3456

(\*) Dados transformados em  $\sqrt{x+0,5}$ ; período referente a 25.09.85 a 09.10.85.

A análise estatística das observações da quantidade de sementes interceptadas pelas armadilhas na Época 3 (09.10.85) pode ser apreciada na Tabela 17.

TABELA 17. Análise de variância em parcelas subdivididas para nº de sementes interceptadas por armadilhas para a época de coleta 3.

Causa de variação	Valores de F	CV exp. (%)
Árvores (repetições)	4,26*	61,26
Direção (parcelas)	1,37ns	61,26
Distância (sub-parcelas)	12,97**	58,78
Direção x distância	0,49ns	58,78

Desdobramento das interações de direção x distância

Causa de variação	Valores de F			
	N	S	L	O
Distância/direção	3,38**	2,69**	5,91**	2,48**

Direção/ distância	5	10	20	40	80	160
	0,92ns	1,81ns	0,69ns	0,07ns	0,09ns	0,33ns

Também na época 3 observa-se diferenças significativas para as diferentes distâncias de dispersão de sementes dessa espécie, como pode ser observado na Tabela 16. As sementes atingem em maior quantidade principalmente as armadilhas mais próximas às árvores, decrescendo essa quantidade quando a distância entre as árvores-matrizes e as armadilhas aumenta.

A interação direção x distância mostrou-se não significativa nesta época 3, a exemplo do que aconteceu nas épocas 1 e 2. Isto é um indicador de que o comportamento da dispersão de sementes em quantidade foi estatisticamente semelhante para as diferentes direções dentro de cada uma das distâncias. O desdobramento dessa interação foi feito em concordância com o exposto na época 1 e pelos mesmos motivos da época 1.

O desdobramento dessa interação mostrou que as diferentes distâncias dentro de cada uma das direções são todas significativas e que as diferentes direções dentro de cada distância não são significativas, ou seja, o comportamento da dispersão das sementes para N, S, L e O é estatisticamente semelhantes em cada distância considerada.

## d. Análise individual para a Época 4

A Tabela 18 apresenta a quantidade de sementes interceptadas de cada árvore por armadilha em cada direção para a época 4. A Tabela 18 apresenta ainda as médias de sementes interceptadas na época 4 por direção para cada distância. As médias dos dados transformados de sementes interceptadas para a época 4 por árvore foram: árvore A = 1,00 ; árvore B = 1,00 ; árvore C = 1,27 ; árvore D = 1,45 e árvore E = 0,88 , o que dá uma média geral para as árvores de 1,12 . Estes dados mostram que aparentemente não existem grandes variações nas quantidades de sementes produzidas entre as árvores na época 4.

Os coeficientes de variação experimental (CV%) para árvores e direção mantiveram-se ao redor de 65%; para distância e interação direção x distância mantiveram-se ao redor de 44%, para os valores de dados transformados das observações coletadas na época 4. As médias dos dados transformados de sementes interceptadas por armadilha em cada árvore apresentaram pequenas diferenças variando de 0,887 para a árvore "E" a 1,4500 para a árvore "D". Esta variação pequena entre árvores se deve à pequena produção relativa de sementes pelas árvores em relação às épocas 1 e 2. Os coeficientes de variação moderados se devem às relativamente pequenas variações de produção de sementes entre as árvores estudadas.



TABELA 18. Quantidade de sementes interceptadas de cada árvore por armadilha em cada direção para a Época 4\*.

Árvores	Direção	Distâncias (m)						Média/ direção
		5	10	20	40	80	160	
A	N	2,35	0,71	1,23	0,71	0,71	0,71	1,07
	S	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
	L	1,23	1,23	0,71	1,58	0,71	0,71	1,02
	O	2,12	1,23	0,71	1,23	0,71	1,23	1,20
	Média	1,60	0,97	0,84	1,05	0,71	0,84	1,00
B	N	1,87	1,87	1,58	0,71	0,71	0,71	1,24
	S	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
	L	0,71	1,23	1,23	0,71	0,71	0,71	0,88
	O	1,58	2,12	1,23	0,71	0,71	0,71	1,17
	Média	1,21	1,48	1,18	0,71	0,71	0,71	1,00
C	N	4,42	1,23	0,71	1,23	0,71	0,71	1,50
	S	2,12	2,12	1,23	0,71	0,71	0,71	1,26
	L	2,12	1,87	1,87	1,87	0,71	0,71	1,52
	O	1,23	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,79
	Média	2,47	1,48	1,13	1,13	0,71	0,71	1,27
D	N	2,35	1,58	2,74	1,58	1,87	0,71	1,80
	S	3,67	1,87	2,74	1,58	0,71	0,71	1,88
	L	1,23	1,58	1,58	0,71	0,71	1,23	1,17
	O	1,23	1,58	0,71	0,71	0,71	0,71	0,94
	Média	2,12	1,65	1,94	1,14	1,00	0,84	1,45
E	N	1,58	1,58	0,71	0,71	0,71	0,71	1,00
	S	1,58	0,71	0,71	0,71	1,87	0,71	1,04
	L	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
	O	0,71	1,23	0,71	0,71	0,71	0,71	0,79
	Média	1,14	1,05	0,71	0,71	1,00	0,71	0,88
Médias/ distâncias		1,71	1,32	1,16	0,95	0,82	0,76	1,12

(\*) Dados transformados em  $\sqrt{x+0,5}$ ; período referente a 09.10 85 a 25.10.85.

As médias de dados transformados da quantidade de sementes interceptadas por árvore na época 4 não apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre si. O "F" não significativo para as médias das quantidades de sementes interceptadas de cada árvore indica que para a época 4, todas as árvores estudadas comportam-se de maneira semelhante, sob o ponto de vista estatístico, na produção de sementes.

O "F" da direção, também não significativo, indica não existir diferenças significativas entre as quatro direções de dispersão de sementes consideradas, ou seja, ao Norte, Sul, Leste e Oeste. Em outras palavras, o teste indica não haver predominância, estatisticamente significativa, para a dispersão de sementes dessa espécie em relação às direções Norte, Sul, Leste e Oeste, na época 4, havendo portanto uma certa uniformidade quanto à quantidade de sementes dispersadas em qualquer dessas direções.

Independentemente das evidências do teste "F", os dados mostram uma leve tendência de dispersão das sementes para a direção Norte, apesar dos ventos dominantes tenderem para Sudeste. Isto é um indicador de que para esta época 4 a dispersão das sementes de paineira além de independender dos ventos dominantes para se dispersarem, podem-se dispersar em maior quantidade em sentido contrário a esses.

Na época 4 verificou-se um "F" altamente significativo para a quantidade de sementes interceptadas nas diferentes distâncias, como pode ser observado na Tabela 20. Isto significa que houve diferenças significativas na capacidade das armadilhas interceptarem sementes em função de sua distância até a árvore matriz. Também nessa época, a exemplo do que ocorreu nas 3 épocas anteriores, a quantidade de sementes interceptadas, em média, pelas armadilhas é inversamente proporcional à distância da armadilha a árvore matriz. A Tabela 19 mostra claramente essa relação onde é possível observar a tendência decrescente da quantidade de sementes interceptadas das armadilhas mais próximas até aquelas mais distantes da árvore matriz.

TABELA 19. Quantidade média de sementes interceptadas na Época 4\* por direção para cada distância.

Direção	Distâncias (m)						$\bar{X}$
	5	10	20	40	80	160	
N	2,5117	1,3930	1,3917	0,9854	0,9399	0,7071	1,3215
S	1,7582	1,2227	1,2169	0,8819	0,9399	0,7071	1,1211
L	1,1970	1,3217	1,2182	1,1147	0,7071	0,8106	1,0616
O	1,3718	1,3718	0,8106	0,8106	0,7071	0,8106	0,9804
$\bar{X}$	1,7097	1,3273	1,1594	0,9482	0,8235	0,7589	1,1235

(\*) Dados transformados em  $\sqrt{x+0,5}$ ; período referente a 25.10.85.

A análise estatística das observações da quantidade de sementes interceptadas pelas armadilhas na Época 4 (25.10.85) pode ser apreciada na Tabela 20.

TABELA 20. Análise de variância em parcelas subdivididas para nº de sementes interceptadas por armadilha para a época de coleta 4.

Causa de variação	Valores de F	CV exp. (%)
Árvores (repetições)	2,38ns	65,38
Direção (parcelas)	1,18ns	65,38
Distância (sub-parcelas)	10,73**	43,57
Direção x distância	1,34ns	43,57

Desdobramento das interações de direção x distância

Causa de variação	Valores de F			
	N	S	L	O
Distância/direção	8,64**	2,88**	1,27ns	1,96ns

Direção/ Distância	5	10	20	40	80	160
		5,91**	0,10ns	1,05ns	0,30ns	0,31ns

A interação direção x distância mostrou-se não significativa para esta época 4. Isto significa que o comportamento da dispersão de sementes, em termos quantitativos, foi estatisticamente semelhante para as diferentes direções, ou seja, o comportamento da dispersão das sementes em relação ao Norte foi semelhante em relação ao Sul, Leste e Oeste, dentro de cada uma das distâncias, como pode ser verificado na Tabela 20

No entanto, com o desdobramento dessa interação, como pode ser visto na Tabela 20, verifica-se que as diferentes distâncias são significativas apenas dentro das direções Norte e Sul; e não significativas dentro das direções Leste e Oeste. Estes valores de certa forma podem ter sido influenciados pelas sementes coletadas nas armadilhas colocadas à 5 m e à 80 m de distância das árvores que, nessas duas distâncias, apresentaram-se relativamente superiores que as demais, nas mesmas distâncias e mesmas direções. Por outro lado, nesta época 4, as diferentes direções dentro de cada distância apresentaram-se altamente significativas para a distância 5 m e não significativas para as demais distâncias, demonstrando que nesta distância a quantidade de sementes foi significativamente maior em todas as direções que nas demais distâncias consideradas.

## e. Análise individual para a Época 5

A Tabela 21 apresenta a quantidade de sementes interceptadas de cada árvore por armadilha em cada direção para a época 5. A Tabela 21 apresenta ainda as médias de sementes interceptadas na época 5 por direção para cada distância. Considerando-se que foi feita a transformação dos dados das contagens de sementes em  $\sqrt{x+0,5}$ , tem-se as seguintes médias de sementes interceptadas para a época 5 por árvore: árvore A = 0,70 ; árvore B = 0,70 ; árvore C = 0,87 ; D = 0,88 e árvore E = 0,74 , o que dá uma média geral para as árvores de 0,78 . Esta média é sensivelmente menor que aquelas das 4 épocas anteriores por se tratar do final da temporada de dispersão de sementes da paineira no local.

Os coeficientes de variação experimental (CV%) para árvores e direção mantiveram-se ao redor de 24%; para distância e interação direção x distância mantiveram-se ao redor de 29%, para os valores de dados transformados das sementes interceptadas pelas armadilhas na época 5. Estes valores baixos de CV% podem ser atribuídos à pequena produção de sementes pelas árvores e à relativa uniformidade na quantidade de sementes produzidas pelas mesmas, cujas médias variaram de 0,7071 (árvores "A" e "B") à 0,8836 (árvore "D").

As médias de dados transformados da quantidade de sementes interceptadas por árvore na época 5 indicam

TABELA 21. Quantidade de sementes interceptadas de cada árvore por armadilha em cada direção, para a Época 5\*.

Árvore	Direção	Distâncias (m)						Médias/ direção
		5	10	20	40	80	160	
A	N	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
	S	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
	L	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
	O	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
	Média	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
B	N	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
	S	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
	L	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
	O	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
	Média	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
C	N	1,23	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,79
	S	1,58	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,85
	L	0,71	1,23	0,71	0,71	0,71	0,71	0,79
	O	1,58	1,87	0,71	0,71	0,71	0,71	1,04
	Média	1,27	1,13	0,71	0,71	0,71	0,71	0,87
D	N	1,23	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,79
	S	1,87	1,23	0,71	0,71	0,71	0,71	0,99
	L	1,87	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,90
	O	1,58	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,85
	Média	1,63	0,84	0,71	0,71	0,71	0,71	0,88
E	N	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
	S	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
	L	1,58	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,85
	O	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
	Média	0,92	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,74
Médias/ distâncias		1,0	0,82	0,71	0,71	0,71	0,71	0,78

(\*) Dados transformados em  $\sqrt{x+0,5}$ ; período referente a 25.10.85 a 09.11.85.

não haver diferenças marcantes entre si. Isto é comprovado pelo "F" não significativo para as médias das quantidades de sementes interceptadas de cada árvore nesta época, ou seja, todas as árvores estudadas tiveram comportamento bastante semelhante nessa época 5, ao produzirem pequenas, quase irrisórias quantidades de sementes.

O "F" da direção, também não significativo, indica a não existência de diferenças estatisticamente significativas entre as quatro direções de dispersão de sementes consideradas, ou seja, Norte, Sul, Leste e Oeste. Em outras palavras, o teste sugere a não existência de predominância de dispersão de sementes da paineira, estatisticamente significativa nessa época 5, em relação às direções Norte, Sul, Leste e Oeste. No entanto, cabe observar que os ventos predominantes na região mantiveram sua direção sudeste, a exemplo do que ocorreu nas outras épocas, caracterizando que nessa época 5 os ventos predominantes não influenciaram na direção da dispersão das sementes, quer para sua direção, quer para uma direção oposta à sua (Tabelas 22 e 4).

Na época 5 verificou-se um "F" altamente significativo para a quantidade de sementes interceptadas nas diferentes distâncias como pode ser observado na Tabela 23. Apenas as armadilhas colocadas à 5 e 10 m da árvore matriz conseguiram parcialmente interceptar umas poucas sementes nes



sa época. Este fato gerou as diferenças significativas, apontadas pelo teste F, quanto à capacidade das armadilhas interceptar sementes em função de sua distância à árvore (Tabela 21 e 22).

TABELA 22. Quantidade média de sementes interceptadas na Época 5\* por direção para cada distância.

Direção	Distâncias (m)						$\bar{X}$
	5	10	20	40	80	160	
N	0,9142	0,7071	0,7071	0,7071	0,7071	0,7071	0,7416
S	1,1147	0,8106	0,7071	0,7071	0,7071	0,7071	0,7923
L	1,1147	0,8106	0,7071	0,7071	0,7071	0,7071	0,7923
O	1,0567	0,9399	0,7071	0,7071	0,7071	0,7071	0,8042
$\bar{X}$	1,0500	0,8171	0,7071	0,7071	0,7071	0,7071	0,7853

(\*) Dados transformados em  $\sqrt{x+0,5}$ ; período referente a 25.10 a 09.11.85

A análise estatística das observações da quantidade de sementes interceptadas pelas armadilhas na Época 5 (09.11.85) pode ser apreciada na Tabela 23.

TABELA 23. Análise de variância em parcelas subdivididas para nº de sementes interceptadas pelas armadilhas, para a época de coleta 5.

Causa de variação	Valores de F	CV exp. (%)
Árvores (repetições)	0,55ns	23,50
Direção (parcelas)	0,69ns	23,50
Distância (sub-parcelas)	7,32**	29,19
Direção x distância	0,26ns	29,19

Desdobramento das interações de direção x distância

Causa de variação	Valores de F			
	N	S	L	O
Distância/direção	0,68ns	2,55*	2,55*	2,30ns

Direção/ distância	5	10	20	40	80	160
		0,91ns	0,92ns	0,00ns	0,00ns	0,00ns

A interação direção x distância mostrou-se não significativa para esta época 5 (Tabela 23). Isto significa que o comportamento da dispersão de sementes foi bastante se melhante, em quantidade, para as diferentes direções, ou seja, a quantidade de sementes dispersadas em relação ao Norte não apresentou diferenças estatisticamente significativas com aquelas dispersadas ao Sul, Leste e Oeste, dentro de cada uma das distâncias consideradas.

No entanto o desdobramento dessa interação, como pode ser observado na Tabela 23, mostrou que a quantidade de sementes interceptadas nas diferentes distâncias são significativas apenas dentro das direções Sul e Leste. Isto provavelmente se explique pelo fato de que, na distância 5, essas duas direções receberam em média as maiores quantidades de sementes nesta época. Por outro lado, esse desdobramento mostra também que as diferentes direções, dentro de cada distância apresentaram-se não significativas apesar da tendência leve de dispersão para as distâncias 5 e 10 m.

#### 4.2. Análise conjunta para a quantidade de sementes para as 5 épocas

A Tabela 24 apresenta a quantidade de sementes interceptadas de cada árvore pelas armadilhas colocadas nas diferentes distâncias e nas quatro direções para as 5 é-



pocas consideradas. As Tabelas 25, 26, 27 e 28 apresentam respectivamente as médias das épocas e das árvores para as 5 épocas; as médias das épocas e das direções para as 5 épocas; as médias das épocas e das distâncias para as 5 épocas; e as médias das distâncias e das direções para as 5 épocas. A Tabela 29 apresenta um resumo da média de sementes interceptadas por época, direção e distância. Todos os dados apresentados nessas 6 tabelas são transformações dos dados originais em  $\sqrt{x+0,5}$ .

A Tabela 30 apresenta a análise conjunta de variância para a quantidade de sementes interceptadas pelas armadilhas, nas 5 épocas, em todos os seus aspectos, envolvendo as causas de variação simples e suas interações. Esta tabela mostra um coeficiente de variação experimental (CV%) de aproximadamente 81% para árvores dentro das épocas, para direção, para época e para a interação direção x época; mostra também que os CVs para distância e para as interações direção x distância, época x distância e direção x época x distância se mantiveram ao redor de 57%.

Em relação à isto cabe observar que a natureza do trabalho realizado estabelece a possibilidade de ocorrência de CVs relativamente grandes. Há de se recordar que o mesmo foi realizado numa área experimental enorme (quase 300 ha), envolvendo 5 árvores distintas (que apesar de se tratarem de uma mesma espécie provavelmente sejam bastante dife

TABELA 25. Médias das épocas e das árvores para as 5 épocas.

Árvores	Épocas					$\bar{X}$
	E1	E2	E3	E4	E5	
A	1,4777	1,7809	1,2275	1,0001	1,7071	1,2387
B	1,7502	1,8510	1,0774	1,0005	0,7071	1,2772
C	1,3713	3,8927	1,2554	1,2702	0,8716	1,7322
D	1,7108	2,4341	1,9517	1,4485	0,8836	1,6857
E	1,5988	2,4062	1,2047	0,8864	0,7435	1,3679
$\bar{X}$	1,5818	2,4730	1,3433	1,1211	0,7825	1,4603

TABELA 26. Médias das épocas e das direções para as 5 épocas

Direção	Épocas					$\bar{X}$
	E1	E2	E3	E4	E5	
N	1,6626	2,7007	1,3576	1,3215	0,7416	1,5568
S	1,6432	2,2621	1,1141	1,1211	0,7923	1,3866
L	1,5172	2,4506	1,3584	1,0616	0,7923	1,4360
O	1,5041	2,4786	1,5434	0,8904	0,8042	1,4621
$\bar{X}$	1,5818	2,4730	1,3433	1,1211	0,7825	1,4603

TABELA 27. Médias das épocas e das distâncias para as 5 épocas.

Distâncias	Épocas					
	E1	E2	E3	E4	E5	$\bar{X}$
5	2,1962	4,2281	2,4949	1,7097	1,0500	2,3358
10	1,9810	3,7787	1,6405	1,3273	0,8171	1,9089
20	1,7250	2,3557	1,2010	1,1594	0,7071	1,4287
40	1,5747	1,9685	1,0070	0,9482	0,7071	1,2411
80	1,2852	1,4969	0,9078	0,8235	0,7071	1,0441
160	0,7330	1,0101	0,8090	0,7589	0,7071	0,8036
$\bar{X}$	1,5818	2,4730	1,3433	1,1211	0,7825	1,4603

TABELA 28. Médias das distâncias e das direções para as 5 épocas

Direção	Distâncias						
	5	10	20	40	80	160	$\bar{X}$
N	2,5100	2,2037	1,6196	1,1616	1,0380	0,8076	1,5568
S	2,3037	1,7122	1,3135	1,1943	1,0674	0,7278	1,3866
L	2,3090	1,7851	1,2714	1,3635	1,0730	0,8104	1,4360
O	2,2204	1,9342	1,5103	1,2450	0,9979	0,8650	1,4621
$\bar{X}$	2,3358	1,9088	1,4287	1,2411	1,0441	0,8036	1,4603

TABELA 29. Resumo das quantidades de sementes/armadilha.

Épocas	Médias	Direções	Médias	Distâncias	Médias
1	1,5818	N	1,5568	5	2,3358
2	2,4730	S	1,3866	10	1,9088
3	1,3433	L	1,4360	20	1,4287
4	1,1211	O	1,4621	40	1,2411
5	0,7825			80	1,0441
				160	0,8036

TABELA 30. Análise de variância conjunta do nº de sementes para as 5 épocas, 4 direções e 6 distâncias.

Causa de variação	Valores de F	CV exp. (%)
Árvores/épocas	3,18**	81,08
Direção	0,55ns	81,08
Época	34,84**	81,08
Direção x época	0,36ns	81,08
Distância	47,54**	56,55
Direção x distância	0,52ns	56,55
Época x distância	6,10**	56,55
Direção x Época x Distância	0,46ns	56,55



rentes geneticamente dada suas condições naturais); dentro de um intervalo de tempo que marcou diversos estágios de dispersão das sementes (desde logo após a deiscência dos frutos até o final da dispersão); logo, dentro de padrões muito diferentes daqueles considerados para ensaios tradicionais. Estes CVs apesar de relativamente altos em comparação com os de ensaios tradicionais, para as condições do experimento, à mercê de muitos fatores não controláveis, faz com que representem valores admissíveis, principalmente por ter possibilitado variações significativas entre tratamentos.

Em média as quantidades de sementes interceptadas de cada árvore pelas armadilhas, dentro de cada época, apresentaram diferenças altamente significativas (Tabela 30 e 25). O "F" da Tabela 30 indica que houve diferenças estatisticamente significativa na capacidade das árvores produzirem sementes dentro de cada época. Sem exceção, a quantidade de sementes dispersadas aumentou em todas as árvores da primeira época para a segunda época, e a partir daí houve um decréscimo sucessivo até a última época, exceto para a árvore "C" que produziu quantidade de sementes levemente maior na época 4 em relação à época 3.

Já a primeira vista verifica-se que a segunda época, pela quantidade de sementes dispersadas, é a mais importante para o processo de sucessão secundária envolvendo a paineira, caracterizada como espécie secundária tardia. Uma

vez que produz mais sementes nessa época com certeza tem maior probabilidades de dispersar uma semente até um local de disturbio, como uma clareira, que possa ser colonizada por esta espécie. Após a segunda época, tem-se a sequência sucessiva decrescente de importância que começa pela época 1, seguida pelas épocas 3, 4 e 5, como mostra a Figura 7.

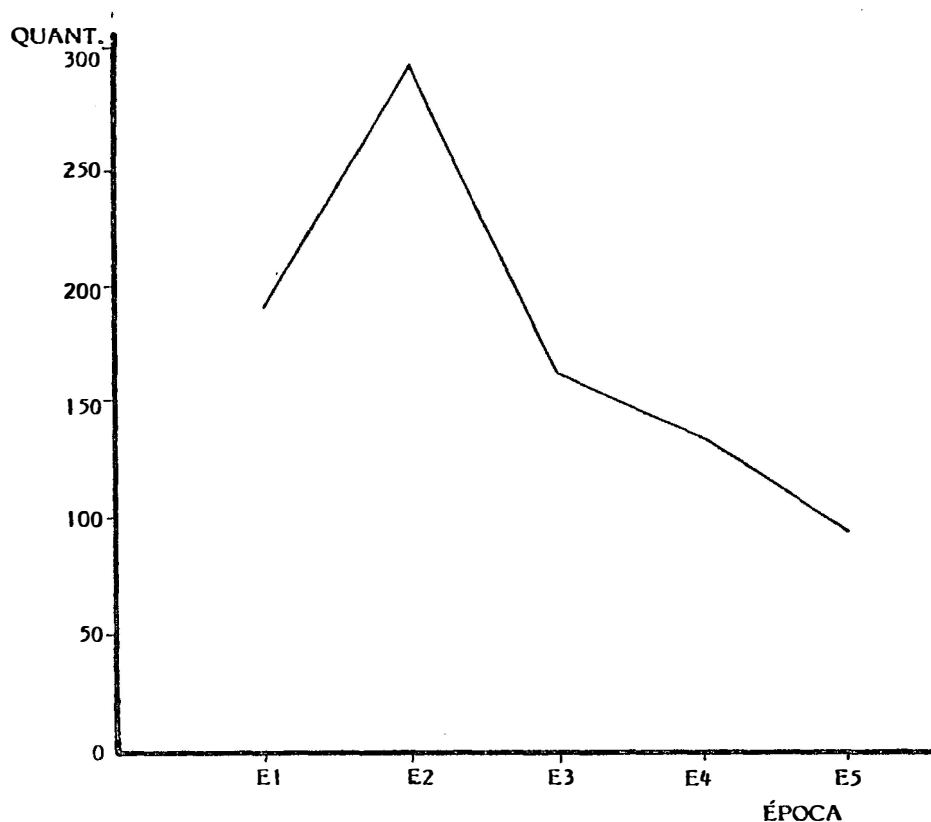


FIGURA 7. Quantidade de sementes interceptadas de paineira (*Chorisia speciosa* St. Hil.), em cada época (dados transformados em  $\sqrt{x+0,5}$ ).

A direção apresentou-se não significativa (Tabela 30), indicando que não houve diferenças estatísticas na quantidade de sementes dispersadas ao Norte, Sul, Leste ou Oeste. Ao se verificar a quantidade de sementes dispersadas em cada uma dessas direções (ver figura 8, com dados não transformados), nota-se no entanto que há uma sensível diferença numérica a mais, na quantidade de sementes interceptadas pelas armadilhas localizadas ao Norte, em relação às outras direções. A menor quantidade de sementes foi dispersada ao Sul (Figura 8).

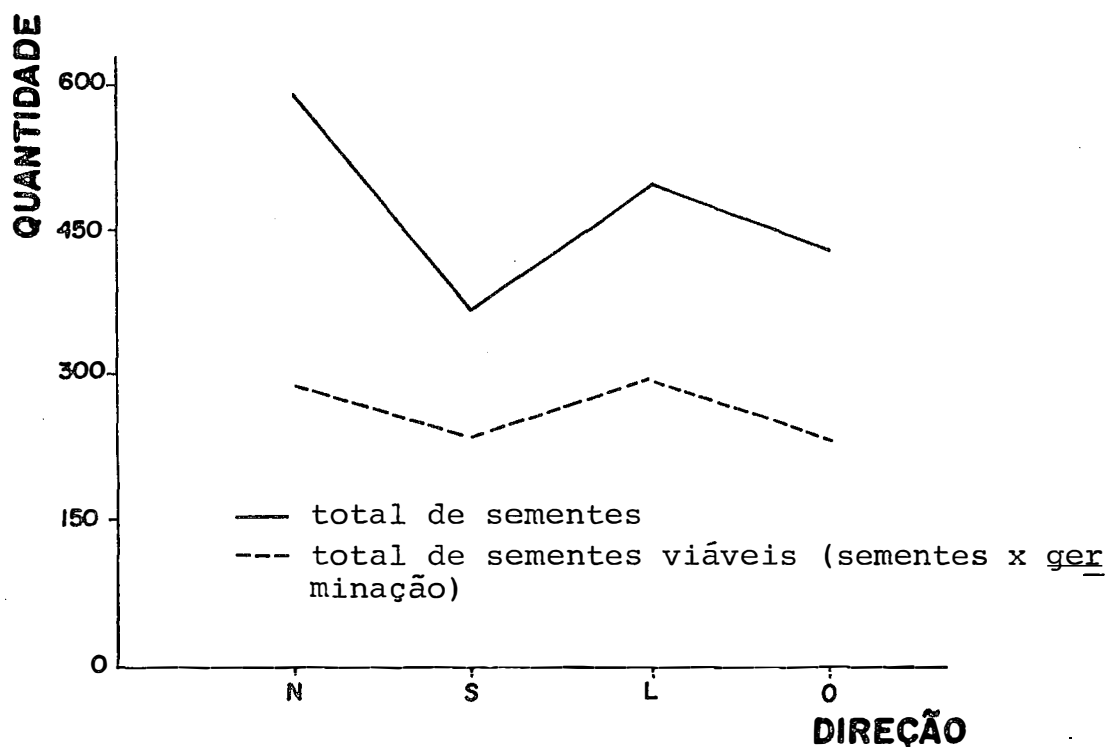


FIGURA 8. Quantidade de sementes interceptadas de paineira (*Chorisia speciosa* St. Hil.) nas 5 épocas em cada direção (dados originais/sem transformação).

Ao se relacionar a dispersão de sementes com a sucessão secundária deve-se necessariamente considerar o poder germinativo das sementes dispersadas. Para colonizar uma nova área uma semente deve germinar e assim mostra-se na Figura 8 a quantidade de sementes viáveis dispersadas em cada uma das direções. Para tanto, multiplicou-se o poder germinativo das sementes, em cada direção, pelas respectivas quantidades dispersadas em cada uma delas. Surpreendentemente, nota-se que a quantidade de sementes capazes de germinar dispersadas em cada uma das direções é muito semelhante: as pequenas diferenças nesse caso são muito menos acentuadas que aquelas da quantidade total de sementes.

Já se comentou anteriormente que as sementes tendem a dispersar-se preferencialmente em sentido contrário ao dos ventos dominantes. Pensou-se em princípio que este fato pudesse estar relacionado com o peso das sementes. Mas ao verificar-se o peso médio das sementes dispersadas nas diferentes direções, observou-se que as diferenças existentes entre elas são praticamente insignificantes ( $N = 0,132$  g;  $S = 0,132$  g;  $L = 0,129$  g e  $O = 0,116$  g) e surpreendentemente não houve diferenças de peso das sementes dispersadas ao Norte e ao Sul, respectivamente as direções de maior e menor dispersão.

Ao contrário do que comentam Isaac (1930) e

Mair (1973), citados por JOHNSON (1981), a respeito de algumas espécies de clima temperado, a espécie estudada não aumenta a queda de sementes na direção do vento em nenhuma distância. Em todas as direções, independente do vento, as sementes de paineira podem dispersar-se em quantidades estatisticamente semelhantes. O padrão de dispersão de sementes da paineira também mostra-se diferente da Picea engelmannii Parry ex. Engelm., citado por ALEXANDER e EDMINSTER (1983), já que as sementes desta espécie são fortemente influenciadas pelo vento em sua queda e as sementes da paineira não o são.

Considerando-se também que as árvores estudadas se localizavam em locais topograficamente distintos (apesar de o local do presente trabalho possuir topografia apenas levemente ondulada), pode-se dizer que pequenas variações topográficas não influenciaram na dispersão das sementes dessa espécie. Ou seja, independente da direção do declive, as sementes se dispersaram em todas as direções de maneira semelhante.

A época mostrou-se altamente significativa (Tabela 30) em relação a quantidade de sementes dispersadas. Isto indica que houve produção de quantidade de sementes diferentes em cada uma das épocas (Tabelas 25, 26, 27, 29 e Figura 7). No entanto, a época 2 apresentou a maior quantidade de sementes dispersadas pela paineira (já comentado), in-

dicando que essa espécie possui, nas condições do experimento, apenas um pico de produção de sementes que ocorre entre 15 e 30 dias após o início da deiscência dos frutos. Este período representa o momento mais adequado para as sementes da paineira encontrar clareiras para colonizar, cumprindo sua função de espécie secundária tardia, dentro do processo de sucessão secundária, permitindo o desenvolvimento de novos indivíduos, conforme BUDOWSKI (1965).

Deve-se observar que nem todas as espécies arbóreas da floresta de Bauru, possuem apenas um pico de produção de sementes. Por outro lado, nem todas as espécies possuem o pico de produção de sementes na mesma época que a paineira. Isso revelaria que somente clareiras específicas, abertas no período de dispersão de sementes da paineira seriam colonizadas pela espécie.

A interação direção x época apresentou-se não significativa (Tabela 30), indicando que o comportamento da dispersão das sementes foi semelhante para as diferentes direções em todas as épocas. Em outras palavras a quantidade de sementes interceptadas nas direções N, S, L e O não apresentou diferenças significativas entre si em todas as épocas.

Por outro lado, a distância foi altamente significativa (Tabela 30). Isto indica que a quantidade de sementes interceptadas por armadilhas variou de acordo com sua distância às árvores. Em média, as armadilhas mais próximas capturaram mais sementes que as armadilhas mais distantes (Tabela 27, 28 e

29). A quantidade de sementes interceptadas em cada distância mostrou-se em média inversamente proporcional à distância da armadilha à árvore, como pôde-se ver na Figura 9.

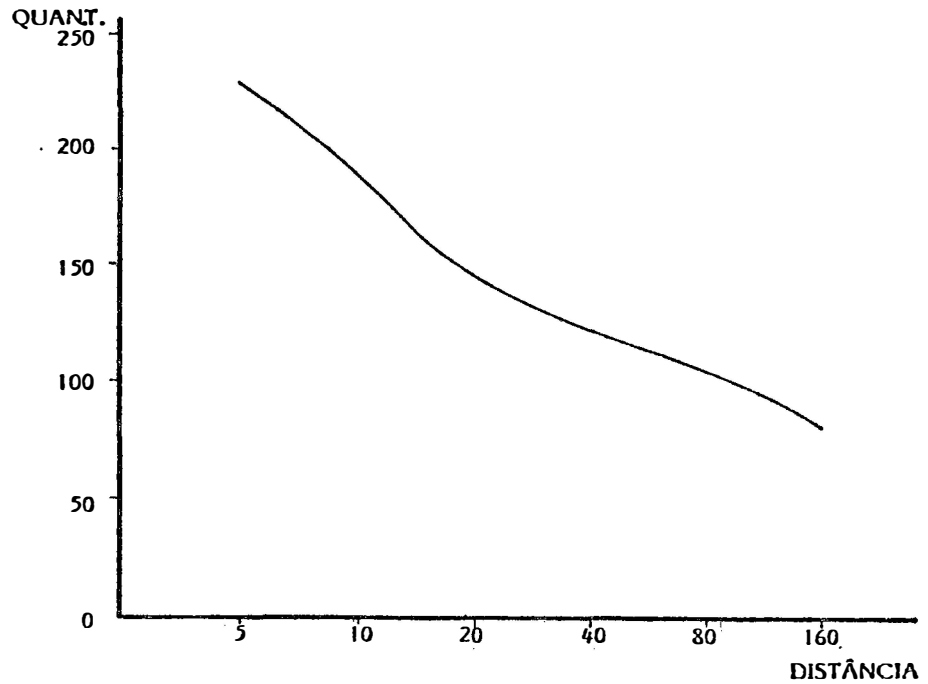


FIGURA 9. Quantidade de sementes interceptadas de paineira (Chorisia speciosa St. Hil.), nas 5 épocas em cada distância

Dentro da distribuição espacial das armadilhas colocadas a distâncias crescentes da árvore matriz pode-se observar que as primeiras armadilhas abrangem uma área de influência muito menor que as armadilhas mais distantes, conseqüentemente a probabilidade de interceptarem mais sementes é muito maior. Em associação à esse fato ocorre também a queda de uma maior quantidade de sementes por unidade de área nos locais mais próximos às árvores matriz. No entanto se for considerada a área de influência ocupada pela série de armadilhas, também surpreendentemente, verifica-se que as quantidades de sementes dispersadas à longas distâncias são numericamente bastante superiores àquelas dispersadas a distâncias pequenas (de até 40 m). Como mostra a Tabela 31.

TABELA 31. Intervalos e áreas de influência das armadilhas e quantidade de sementes dispersadas nas áreas de influência das armadilhas colocadas nas diversas distâncias.

Distância	Intervalo $\emptyset$ circunf. de influência (m)	Área do intervalo de infl. (m <sup>2</sup> )	nº sementes/armadilha (média/distância)	Quantidade de sementes nas 5 épocas/área do interv.influen. (estimada)
5	0-7,5	44,18	42,35	1.871
10	7,5-15,0	132,53	25,30	3.352
20	15,0-30,0	530,15	11,50	6.096
40	30,0-60,0	2.120,58	9,00	19.085
80	60,0-120,0	8.482,32	4,6	39.018
160	120,0-240,0	33.929,28	1,2	40.715
Total por árvore				110.137



Observando a Tabela 31 é possível verificar-se que há uma tendência de decréscimo da quantidade de sementes dispersadas até à distância de 160 m, porém, não se pode afirmar até que distância das matrizes as sementes da paineira poderiam atingir. No entanto, pode-se afirmar que as sementes da espécie podem atingir distâncias superiores a 160 metros a julgar pelos dados obtidos.

Esses dados comparados com os obtidos por CREMER (1977) que estudou a dispersão de sementes em Eucalyptus spp. Enquanto este autor afirma que as duas espécies estudadas dispersaram a maior quantidade de sementes dentro de uma distância igual à altura da árvore matriz, no presente trabalho verifica-se que as maiores quantidades de sementes são dispersadas a mais de duas vezes a altura das árvores (as árvores de paineira estudadas possuem respectivamente de "A" à "E", 31,5; 32,5; 30,0; 38,0 e 29,5 m de altura).

A Tabela 31 representa um indicador seguro de que a paineira é uma espécie capaz de colonizar novos locais à distâncias consideráveis. É de se supor, por conseguinte, sua grande importância como espécie secundária tardia, nos processos de sucessão envolvendo áreas de florestas que sofreram distúrbios.

A interação direção x distância apresentou-se não significativa (Tabela 30). Isto significa que não houve diferenças significativas no comportamento das armadilhas colocadas nas seis distâncias para interceptar quantidades de sementes dispersadas para as direções N, S, L ou O. Ou seja, o comportamento das distâncias foi semelhante para as diferentes direções.

A Figura 10 apresentada a seguir ilustra bem essa afirmação.

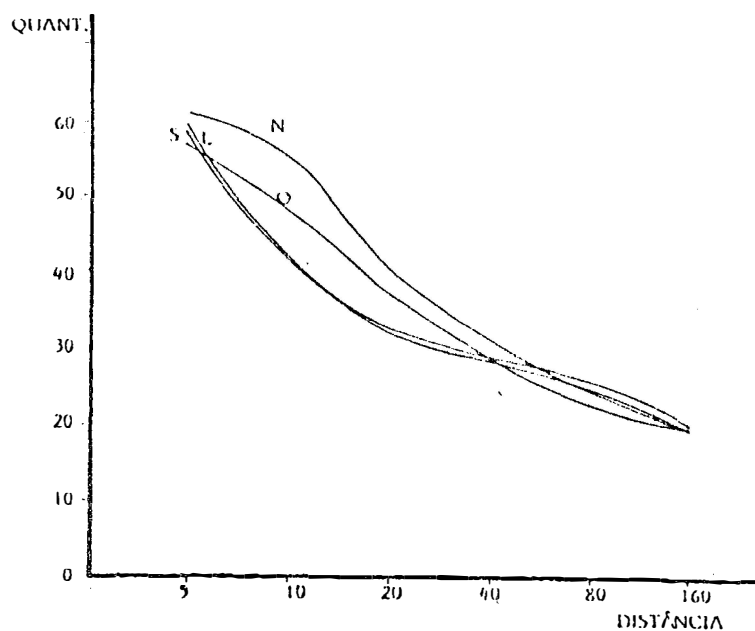


FIGURA 10. Quantidade de sementes interceptadas de paineira (Chorisia speciosa St. Hil.), em cada direção para as diferentes distâncias

A interação época x distância apresentou-se altamente significativa. Isto indica que o comportamento das armadilhas localizadas nas diversas distâncias foi diferente estatisticamente, na sua capacidade de capturar sementes, para as diferentes épocas. A Figura 11 mostra claramente isso.

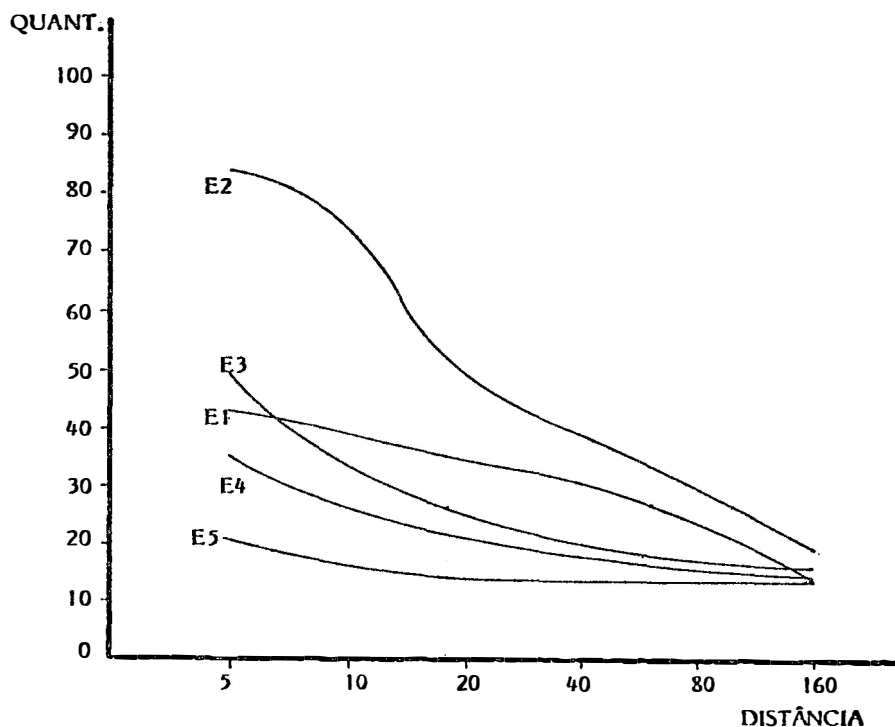


FIGURA 11. Quantidade de sementes interceptadas de paineira (Chorisia speciosa St. Hil.), em cada época para as diferentes distâncias

Através dela verifica-se de uma forma muito simples que em média a quantidade de sementes capturadas nas diversas épocas foi diferente em cada uma das distâncias ou, ainda, que a quantidade de sementes interceptadas nas diversas distâncias foi diferente para cada uma das épocas.

Ao se observar a quantidade de sementes em cada uma das distâncias, nas diferentes épocas, verifica-se que as épocas 2 e 3 apresentam picos de captura bastante acentuados nas distâncias 5 e 10 m ao, contrário do que de um modo geral ocorre para as outras épocas, que apresentam curvas de captura de sementes com diferenças menos acentuadas entre as diversas distâncias ou seja, 5, 10, 20, 40, 80 ou 160 m.

A época 2 mostra claramente, na Figura 11, que é a época mais importante na dispersão de sementes à curtas e a longas distâncias. É seguida de perto pela época 1 que somente é superada pela época 3 na distância 5 m, mas conta com a desvantagem de ser superada na distância 160 m por todas as outras épocas.

Na distância de 160 m não houve tanta diferença entre a quantidade de sementes capturadas nas diferentes épocas. Isto é um indicador que as sementes estão chegando até a distância de 160 m em média, numa quantidade semelhante independentemente da época (Figura 11). Cabe ressaltar

ainda que também nessa distância de 160 m há pouca diferença entre a quantidade de sementes que chega às diversas direções ou seja, N, S, L e O. Em outras palavras, a quantidade de sementes que chega a 160 m de distância é semelhante em cada uma das direções, independente das direções e das épocas. Não houve captura de sementes em quantidades exagerada, pelas armadilhas localizadas a 160 m, em nenhuma direção ou época (Tabelas 26, 27 e 28).

A interação direção x época x distância apresentou-se não significativa. Isto indica que não há tendência de dispersão de sementes para direção alguma, nas diferentes épocas e distâncias. Todavia, se considerarmos as outras interações verifica-se que o comportamento das distâncias é diferente para as diferentes épocas.

As direções não são flagrantemente afetadas pela dispersão das sementes de paineira, talvez devido ao fato de que esta espécie, possui sementes leves e dotadas de mecanismos de dispersão anemocórica muito eficientes. Pode-se dizer que ventos predominantes ou ocorrência de ventos fortes não influenciam decissivamente na dispersão das sementes dessa espécie para qualquer uma das direções e provavelmente à longas distâncias.

### 4.3. Resumo geral para peso de sementes interceptadas pa ra as 5 épocas

A Tabela 32 apresenta um resumo geral das mé-  
dias de peso de sementes de paineira interceptadas por arma-  
dilha, para as épocas, direções e distâncias.

**TABELA 32.** Média de peso de sementes por armadilha, captura-  
das nas diferentes épocas, direções e distâncias.

Épocas	Médias	Direções	Médias	Distâncias (m)	Médias
1	0,3781	N	0,5244	5	1,1317
2	1,3003	S	0,3263	10	0,6495
3	0,2411	L	0,4330	20	0,2956
4	0,0937	O	0,3365	40	0,2134
5	0,0119			80	0,1091
				160	0,0310

Na época 2 as armadilhas apresentaram a maior  
média de captura de sementes, seguidas pelas épocas 1, 3,  
4, 5 respectivamente. Comparando esses resultados com os re-  
sultados da quantidade de sementes interceptadas por armadi-  
lha (Tabela 29) verifica-se que para ambas as variáveis a ten-  
dência de captura é a mesma ou seja, as médias de quantida-  
de de sementes capturadas pelas armadilhas também são maio-

res na época 2, seguida pelas épocas 1, 3, 4, 5 respectivamente. Isto é um provável indicador de que o peso total das sementes esteja estreitamente relacionado, com a quantidade de sementes em todas as épocas, ou seja, para cada época há evidências de que não existe grandes variações de peso entre sementes.

Em média as armadilhas colocadas na direção norte capturaram maior peso de sementes que as armadilhas colocadas nas outras direções, seguidas pelas armadilhas leste, oeste e sul respectivamente. Estes dados em parte concordam com aqueles da Tabela 24 onde a maior quantidade de sementes foi interceptada pelas armadilhas ao norte, seguidas pelas armadilhas à oeste, leste e sul respectivamente.

Observando-se a Tabela 34 (porcentagem média de umidade das sementes) nota-se que o peso e quantidade de sementes interceptadas pelas armadilhas foi maior nas direções cujas sementes em média apresentaram a menor porcentagem de umidade e foi menor nas direções cujas sementes apresentaram a maior porcentagem de umidade.

O peso de sementes, capturadas pelas armadilhas, em média, decresceu com o aumento da distância das armadilhas à árvore matriz. Isto está diretamente relacionado com a tendência de captura de sementes em quantidade às diversas distâncias estudadas, ou seja, à medida em que a dis-

tância da armadilha à árvore matriz aumenta, a quantidade de sementes capturadas pelas mesmas diminui.

Uma informação digna de nota que pode ser obtida da Tabela 32 que vale a pena ser ressaltada, é que em média as armadilhas localizadas a 5 m da árvore matriz capturam 46,5% de todo o peso das sementes dispersadas. Se for somado o peso das sementes capturadas nas armadilhas localizadas a 5 e 10 m da árvore matriz tem-se em média 73,28% do total. Por outro lado, o peso das sementes capturadas pelas armadilhas colocadas a 160 m da árvore matriz perfaz apenas 1,28% do total, que se somado à aquele capturado pelas armadilhas localizadas à 80 m da árvore matriz totaliza 5,77% do peso.

Esses dados relativos são compatíveis com aqueles que podem ser obtidos da Tabela 24 referente à quantidade de sementes, onde 43,4% das sementes foram interceptadas pelas armadilhas localizadas a 5 m da árvore matriz. Se somada a quantidade de sementes interceptadas pelas armadilhas de 5 a 10 m tem-se 70,95% do total. O mesmo ocorreu com as armadilhas mais distantes, onde apenas 1,27% das sementes foram interceptadas pelas armadilhas localizadas a 160 m e 6,43% da quantidade total se somadas as sementes interceptadas pelas armadilhas de 80 a 160 m.

Isto caracteriza que, de um modo geral, tanto as sementes dispersadas para as distâncias mais próximas,



quanto aquelas dispersadas para as armadilhas mais distantes possuem em média o mesmo peso, ou seja, o peso das sementes não tem forte influência na distância de dispersão das sementes. O aparato de dispersão, a pluma, deve ser o maior determinante na distância a ser atingida pela semente.

#### 4.4. Percentagem (%) de germinação das sementes coletadas

A Tabela 33 mostra um resumo geral das médias de percentagem de germinação das sementes de paineira das 5 árvores deste ensaio, para as épocas, direções e distâncias.

Na época 1 as sementes apresentaram a maior percentagem de germinação. Comparando esse resultado com os resultados do teste da percentagem de umidade das sementes, verifica-se que ambos, percentagem de umidade e percentagem de germinação, para esta época são diretamente e positivamente relacionados. As épocas 2 e 3 mantiveram níveis de percentagem de germinação das sementes, em média, mais ou menos semelhantes, por volta de 50%, enquanto que a época 4 apresentou a menor percentagem de germinação.

De um modo geral a percentagem de germinação das sementes não teve grandes variações em função de sua direção de dispersão. Contudo cabe observar que em média as sementes dispersadas ao sul são aquelas que apresentaram a maior percentagem de germinação e as sementes dispersadas ao Norte foram aquelas que apresentaram a menor percentagem de germinação. Também para essas duas direções, a percentagem

de germinação está diretamente relacionada com o teor de umidade das sementes, pois em média o maior teor de umidade foi observado nas sementes dispersadas ao sul e o menor foi observado nas sementes dispersadas ao norte.

Se for considerado que a maior quantidade de sementes foi dispersada na direção norte e que estas sementes em média não são aquelas que possuem a maior percentagem de germinação, pode-se concluir que deve existir um equilíbrio de quantidade de sementes aptas a germinar e consequentemente gerar plântulas para a sucessão em todas as 4 direções, ou seja, a Norte, Sul, Leste e Oeste.

Fato interessante ocorre com as médias de percentagem de germinação em função das distâncias de dispersão. Para a distância 5m, observou-se em média uma percentagem de germinação igual a 41,9% que foi aumentando até atingir 66,6% na distância de 40 m e permanecendo estável a partir daí. Associando esta tendência de redução da quantidade de sementes dispersadas para distâncias superiores a 160 m, poder-se-ia supor que deve ocorrer a colonização dessa espécie à distâncias superiores a 160 m, não se podendo precisar até que distância máxima.

Ao se comparar ao nível não estatístico a quantidade estimada de sementes capturadas pelas armadilhas num raio de 160 metros, equivalente a 110.000 sementes (Tabe

TABELA 33. Resumo da percentagem (%) média de germinação das sementes. <sup>1/</sup>

Épocas	Médias	Direções	Médias	Distâncias	Médias
1	80,8	N	48,9	5	41,9
2	49,9	S	64,1	10	46,5
3	52,0	L	59,7	20	54,9
4	36,3	O	54,8	40	66,6
5	*			80	66,2
				160	63,6

\* Número de sementes insuficientes e/ou não disponíveis para o Teste de germinação.

<sup>1/</sup> Para melhor visualização , ver Tabela 35 em Anexo.

la 31), com a quantidade estimada de sementes produzidas pelas árvores, de 149.000 sementes (Tabela 35 do Anexo), pode-se perceber que os dados são um tanto compatíveis, a julgar pelos prováveis erros de amostragem.

Se esses números podem ser comparados, teríamos ainda cerca de 39.000 sementes (26%) sendo dispersadas fora do raio de 160 metros ao redor das matrizes. Esses números são especulativos mas podem dar idéia da dimensão da quantidade de sementes capturadas pelas armadilhas. Novos estudos são necessários, abrangendo distâncias maiores do que as utilizadas no presente estudo, visando a melhor entender o potencial de colonização de espécies secundárias tardias, cujo aparato de vôo é bastante eficiente.

#### 4.5. Percentagem (%) de umidade das sementes coletadas

A Tabela 34 mostra um resumo geral das médias de teor de umidade das sementes coletadas em percentagem de umidade, para as épocas, direções e distâncias.

Na época 1 as sementes apresentaram um teor

de umidade aproximadamente três vezes maior que aquele observado nas sementes das outras épocas que em termos médios foram aparentemente semelhantes. Como já relatado, a umidade das sementes parece estar associada à sua germinação, havendo um declínio na viabilidade das sementes com o decorrer das épocas, aliado a uma perda de umidade para as mesmas.

TABELA 34. Resumo da percentagem (%) média de umidade das sementes.<sup>1/</sup>

Épocas	Médias	Direções	Médias	Distâncias	Médias
1	31,60	N	13,89	5	17,48
2	11,52	S	16,69	10	12,73
3	11,77	L	14,48	20	12,60
4	10,17	O	14,86	40	10,78
5	*			80	16,97
				160	*

\* Número de sementes insuficientes e/ou sementes não disponíveis para determinação do teor de umidade (%).

<sup>1/</sup> Melhores detalhes encontram-se na Tabela 36 do Anexo.

De um modo geral a porcentagem de umidade das sementes foi mais ou menos semelhante para as diferentes direções apesar de que as sementes dispersadas para o sul possuíam, em média, um teor de umidade maior que aquele das outras direções.

Pode-se dizer também que a porcentagem de umidade das sementes é inversamente proporcional à distância de dispersão. A Tabela 34 mostra essa tendência apesar da umidade relativamente alta verificada na distância 80 m que difere em média da tendência das demais.

É oportuno esclarecer que a direção Norte, além de ser aquela que apresentou as sementes com a menor porcentagem de umidade foi também a que apresentou a maior média de quantidade e peso de sementes interceptadas.

## 5. CONCLUSÕES

A análise dos resultados obtidos no presente estudo sobre a dispersão anemocórica das sementes de paineira (Chorisia speciosa St. Hil.) na região de Bauru-SP possibilita as seguintes conclusões:

- a. a paineira dispersou suas sementes durante um período compreendido entre 09 de setembro e 09 de novembro de 1985, com um pico na concentração de sementes ocorrendo de 15 a 30 dias após o início da deiscência dos frutos, ou de 24 de setembro a 09 de outubro;
- b. a quantidade de sementes dispersadas decresceu com a distância da árvore matriz até a distância de 160 metros, com uma queda abrupta até os 20 metros e um declínio suave dessa distância até os 160 metros;

- c. houve uma leve tendência para dispersão de maior quantidade de sementes nas armadilhas dispostas nas direções Norte e Oeste, coincidindo com a direção predominante dos ventos no período que foi Sudeste;
- d. somente foi detectada interação para época x distância mostrando que o padrão de dispersão das sementes com a distância foi diferente para as diversas épocas;
- e. o peso total das sementes capturadas nas armadilhas seguiu uma tendência próxima à da quantidade de sementes, sugerindo que as duas variáveis têm o mesmo comportamento;
- f. a germinação das sementes mostrou-se bastante variável para as épocas de captura, para direções das armadilhas e para as diferentes distâncias da árvore matriz. A germinação decresceu com o decorrer das épocas e mostrou um aumento com a distância da matriz; a melhor germinação ocorreu para a direção sul;
- g. a umidade das sementes capturadas nas armadilhas decresceu com o decorrer das épocas e apresentou um maior valor para a direção sul, mostrando uma associação com a germinação. Para distância da matriz essa relação não se verificou;
- h. associando-se os resultados de quantidade de sementes capturadas e sua percentagem de germinação, verifica-se que



as duas primeiras épocas do início da dispersão mostraram maior potencial de ocupação de clareiras numa sucessão se cundária;

- i. pela tendência verificada para os parâmetros analisados, constatou-se que as sementes de paineira atingiram distâncias superiores a 160 metros. A ocupação de clareiras pe la espécie envolve em média uma área maior do que 8,0 hectares.

## 6. LITERATURA CITADA

- ALEXANDER, R. e C.B. EDMINSTER, 1983. Engelman spruce seed dispersal in the central rocky mountains. *USDA. Forest Service RM Research Note*, Fort Collins, (424): 1-4.
- BERENGUT, G., A. VENTURA e M.A. MORAES, 1966. Características edafo-climáticas das dependências do Serviço Florestal do Estado de São Paulo. *Silvicultura em São Paulo*, São Paulo, 4/5 (4): 57-140.
- BORCHERT, R., 1983. Phenology and control of flowering in tropical trees. *Biotropica*, Lawrence, 15(2): 81-89.
- BORGES, H.B.N., P.R.I. LUVIZOTTO e S. PENTEADO, 1986. Biologia floral da paineira (*Chorisia speciosa* S. Hil.). Piracicaba, Departamento de Ciências Florestais-ESALQ. (não publicado).

- BUDOWSKI, G., 1961. Características de componentes arbóreos de bosques tropicales americanos em diferentes etapas de desarrollo. Condensado de: *Studies on Forest Succession in Costa Rica and Panama*. Yale School of Forestry, 189 p. (Ph.D. Thesis).
- CAVASSAN, O., 1982. Levantamento fitossociológico da vegetação arbórea da mata da Reserva Estadual de Bauru utilizando o método de Quadrantes. Rio Claro, UNESP. 102 p. (Tese - Mestrado).
- CAVASSAN, O., O. CÉSAR e F.R. MARTINS, 1984. Fitossociologia da vegetação arbórea da Reserva Estadual de Bauru, Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, 7(2): 91-106.
- CORRÊA, P.M., 1974. *Dicionário de Plantas Úteis do Brasil e das Exóticas Cultivadas*. Rio de Janeiro, IBDF. V. 5 p. 174-5, 328, 332.
- CREMER, K.W., 1966. Dissemination of seed from *Eucalyptus regnans*. *Australian Forestry*, Canberra, 30(1): 33-37.
- CREMER, K.W., 1977. Distance of seed dispersal in *Eucalyptus* estimated from seed weights. *Australian Forestry Research*, Melbourne, 7(4): 225-228.
- EWEL, J., 1983. Succession. In: GOLLEY, F.B. *Tropical rain forest ecosystems*. Amsterdam, Elsevier. p. 217-223.

- FERET, P.P., T.L. SHARIK e R.H. FORD, 1983. Seed dispersal of the endangered Virginia apund-leaf birch (*Betula uber*). *Forest Ecology and Managment*, Amsterdam, 6(2):115-128.
- FLEMING, T. e E. HEITHAUS, 1981. Frugivorous bats, seed shadows, and the structure of tropical forests. *Biotropica*, Lawrence, 13(2): 45-53.
- GÓMEZ-POMPA, A., 1971. Posible papel de la vegetación secundaria en la evolución de la flora tropical. *Biotropica*, Lawrence, (3): 125-135.
- GÓMEZ-POMPA, A. e B. LUDLOW WIECHERS, 1979a. Regeneración de los ecosistemas tropicales e subtropicales. Investigaciones sobre la regeneración de selvas altas de Veracruz, México. México, Compañía Editorial Continental, S/A. cap. 2, p. 11-30.
- GÓMEZ-POMPA, A. e C. VÁSQUEZ-YANES, 1979b. Estudios sobre sucesión secundaria en los trópicos cálido-húmedos: el ciclo de vida de las especies secundarias. Investigaciones sobre la regeneración de selvas altas de Veracruz, México. México, Compañía Editora Continental, S/A. cap. 5. p. 112-191.
- GÓMEZ-POMPA, A. e C. VÁSQUEZ-YANES, 1981. Successional studies of a rain forest in Mexico. In: West, D., *Forest succession*. New York, Springer-Verlag. p. 246-266.

- GUTIÉRREZ GARCIA, A., 1979. Algunos aspectos del ciclo de vida de las especies arbóreas tropicales de diferentes es t á g i o s s u c e s s i o n a l e s t a g i o n a l e s e l v a s de Veracruz, México. México, Compañía Editorial Continental S/A. cap. 19. p. 594-639.
- HARTSHORN, G.S., 1980. Neotropical forest dynamics. *Biotropica*, Fairfax, 12(supl.):23-30.
- HICKEY, J.E., A.J. BLAKESLEY e B. TURNER, 1982. Seed-fall and germination of *Nothofagus cunninghamii* (Hook.) Oerst., *Eucryphia lucida* (Labill.) Baill and *Atherosperma moschatum* Labill. Implications of regeneration practice. *Australian Forestry Research*, Melbourne, 13(1): 21-28.
- HOENE, F.C., 1938. *Painas, cortiças e similares, vegetais da flora brasileira*. São Paulo, Diretoria de Publicidade Agrícola. 23 p.
- IPMET, 1974. *Um estudo do clima de Bauru, São Paulo: algumas considerações sinóticas*. (SLP). 10 p.
- JACKSON, J.F., 1981. Seed size as a correlate of temporal and spatial patterns of seed fall in a neotropical forest. *Biotropica*, Lawrence, 13(2): 121-130.
- JANSON, C.H., 1983. Adaptation of fruit morphology to dispersal agents in a neotropical forest. *Science*, Washington, 219: 187-188.

JANZEN, D.H., 1978. Seeding patterns of tropical trees. In: *Tropical trees living systems*. Cambridge, Cambridge University Press. p. 83-128.

JANSEN, D.H., 1980. *Ecologia vegetal nos trópicos*. São Paulo, EPU/EDUSP. 79 p.

JOHNSON, W.C.; D.L. DE ANGELIS; D.M. SHARPE e D.E. FIELDS, 1981. Modeling seed dispersal and forest island dynamics. *Forest Island Dynamics in Man-dominated Lands Capes*. (SLP), 41(18): 215-223.

KAGEYAMA; P.Y. e F. PATIÑO VALERA, 1985. Conservación y manejo de recursos genéticos forestales: Factores que influyen en la estructura y diversidad de los ecosistemas forestales. In: IX CONGRESO MUNDIAL FORESTAL, México. (Trabajo especial).

KRUGMAN, S.L.; W.I. STEIN e D.M. SCHMITZ, 1974. Seed Biology In: *Seed of woody plants in United States*. Washington, USDA. Agriculture Hand-Book nº 450: 5-14.

NIEMBRO, A.R., 1983a. Reproducción sexual en especies forestales. In: *Reunión sobre problemas en semillas forestales tropicales*. México, INIF, v. 2 p. 129-51.

- NIEMBRO, A.R., 1983b. Diseminación natural de espécies forestales Mexicanas. In: *Reunión sobre problemas en semillas forestales tropicales*. México, INIF, v. 2 p. 121-126.
- NOGUEIRA, J.C.B., 1976. A flora do Município de Bauru. *Silvicultura em São Paulo*, São Paulo, 10: 45-54.
- ODUM, E.P., 1969. The strategy of ecosystems development. *Science*, Washington, 164: 262-270.
- PIJL, V., 1982. Wind and anemochory. In: *Principles of dispersal in higher plants*. New York, Springer-Verlag. p. 60-69.
- RAMALHO, R.S., 1972. *Paineira (Chorisia speciosa St. Hil.)*. Viçosa, UFV. 11 p.
- RICO, B.M. e A. GÓMEZ-POMPA, 1979. Estudio de las primeras etapas sucesionales de una selva alta perennifolia en Veracruz, México. Investigaciones sobre la regeneración de selvas altas de Veracruz, México. México, Compañía Editorial Continental S/A. cap. 5 p. 112-202.
- ROCHE, L.R. e M.J. DOUREJEANNI, 1984. A guide to in situ conservation genetic resources of tropical woody species. Rome, FAO. (Draft).

- SALOMONSON, M.G., 1978. Adaptations for animal dispersal of one-seed juniper seeds. *Oecologia*, Berlin, 32:333-339.
- SMYTHE, N., 1970. Relationship between fruiting season and seed dispersal methods in a neotropical forest. *American Naturalist*, 104: 23-25.
- SUGDEN, A.M., 1982. Long-distance dispersal, isolation and the cloud forest flora of the Serrania de Macuira, Guajira Colombia. *Biotropica*, Lawrence, 14(3): 208-219.
- WIKANDER, R., 1984. Mecanismos de dispersión de diásporas de una selva decidua en Venezuela. *Biotropica*, Lawrence, 16(4): 276-283.



A N E X O S

TABELA 35. Análises dos testes de germinação em condições de laboratório, das sementes coletadas de paineira (*Chorisia speciosa* St. Hil) para cada época. Época 1 - 16.09.85 a 23.09.85.

Árvore	P.C.	Distância (m)					
		5	10	20	40	80	160
A	N	40%	33,3%	-	100%	-	-
	S	100%	66,6%	100%	50%	100%	-
	L	-	-	100%	-	-	100%
	O	100%	80%	100%	100%	-	-
	$\bar{X}$	80%	60%	100%	83,3%	100%	100%
	C.V.	34,64%	24,04%	0	28,86%	-	-
B	N	33,3%	100%	80%	100%	100%	-
	S	100%	100%	100%	80%	50%	-
	L	-	100%	40%	100%	100%	-
	O	-	50%	100%	100%	100%	-
	$\bar{X}$	66,6%	87,5%	80%	95%	87,5%	-
	C.V.	47,16%	25%	28,28%	10%	25%	-
C	N	50%	100%	100%	100%	-	-
	S	25%	80%	100%	100%	100%	-
	L	25%	66,6%	100%	-	-	-
	O	100%	75%	-	66,6%	-	-
	$\bar{X}$	50%	80,4%	100%	88,9%	100%	-
	C.V.	35,35%	14,18%	0	19,28%	-	-
D	N	50%	33,3%	33,3%	66,6%	66,6%	-
	S	-	-	100%	75%	-	-
	L	80%	75%	66,6%	80%	-	-
	O	33,3%	100%	83,3%	100%	100%	-
	$\bar{X}$	54,4%	69,4%	70,8%	80,4%	83,3%	-
	C.V.	23,66%	33,70%	28,47%	14,18%	23,61%	-
E	N	71,4%	85,7%	50%	100%	50%	-
	S	50%	50%	100%	-	-	-
	L	77,7%	100%	-	-	100%	-
	O	85,7%	100%	-	-	50%	-
	$\bar{X}$	71,2%	83,42%	75%	100%	66,6%	-
	C.V.	15,29%	23,59%	12,24%	-	28,86%	-
$\bar{X}$		64,44	76,24	85,16	89,52	87,48	100%

TABELA 35. (continuação)

Época 2 - 02.10.85

Árvore	P.C.	Distância (m)					
		5	10	20	40	80	160
A	N	16,6%	15%	25%	-	-	40%
	S	-	-	-	-	-	-
	L	50%	50%	-	-	-	-
	O	20%	-	25%	-	-	50%
	$\bar{X}$	28,8%	32,5%	25%	-	-	45%
	C.V.	18,88%	24,74%	0	-	-	7,07%
B	N	75%	35%	50%	100%	-	-
	S	20%	20%	-	-	-	-
	L	33,3%	71,4%	-	100%	-	-
	O	50%	50%	100%	-	100%	-
	$\bar{X}$	44,57%	44,1%	75%	100%	100%	-
	C.V.	23,70%	21,93%	35,35%	0	-	-
C	N	35%	30%	50%	80%	50%	-
	S	42,8%	30%	100%	100%	-	-
	L	20%	35%	7,6%	30%	66,6%	-
	O	40%	18,1%	100%	25%	100%	-
	$\bar{X}$	34,45%	28,27%	64,4%	58,75%	72,2%	-
	C.V.	10,15%	6,14%	44,60%	37,05%	25,46%	-
D	N	25%	-	-	-	-	-
	S	25%	30,7%	40%	-	100%	-
	L	66,6%	66,6%	-	75%	85,7%	-
	O	33,3%	10%	6,6%	40%	25%	-
	$\bar{X}$	37,47%	35,7%	23,3%	57,5%	70,2%	-
	C.V.	19,80%	28,63%	23,61%	24,74%	39,82%	-
E	N	33,3%	33,3%	-	-	25%	50%
	S	42,8%	33,3%	-	28,5%	28,5%	-
	L	50%	-	25%	37,5%	100%	-
	O	20%	40%	-	-	-	-
	$\bar{X}$	36,52%	35,5%	25%	33%	51,1%	50%
	C.V.	12,96%	3,86%	-	6,36%	42,32%	-
$\bar{X}$		36,36	35,21	49,66	62,31	73,37	47,5

TABELA 35. (continuação)

Época: 16.10.85

Árvore	P.C.	Distância (m)					
		5	10	20	40	80	160
A	N	-	-	-	-	-	-
	S	-	-	-	-	-	-
	L	-	-	-	-	-	-
	O	-	-	-	-	-	33,3%
	$\bar{X}$	-	-	-	-	-	33,3%
	C.V.	-	-	-	-	-	-
B	N	10%	50%	-	-	-	-
	S	-	-	-	-	-	-
	L	20%	100%	-	-	-	-
	O	-	-	-	-	-	-
	$\bar{X}$	15%	75%	-	-	-	-
	C.V.	7,07%	35,35%	-	-	-	-
C	N	-	-	-	-	-	-
	S	-	-	-	-	-	-
	L	25%	-	-	-	100%	-
	O	16,6%	-	23,3%	-	-	-
	$\bar{X}$	20,8%	-	33,3%	-	100%	-
	C.V.	5,93%	-	-	-	-	-
D	N	25%	11,1%	28,5%	50%	-	-
	S	60%	-	100%	-	-	-
	L	40%	16,6%	-	-	-	-
	O	16,6%	20%	-	-	-	50%
	$\bar{X}$	35,4%	15,9%	64,2%	50%	-	50%
	C.V.	19,04%	4,49%	50,55%	-	-	-
E	N	20%	-	-	-	100%	-
	S	-	-	-	100%	-	-
	L	-	-	-	-	-	-
	O	-	-	33,3%	-	50%	-
	$\bar{X}$	20%	-	33,3%	100%	75%	-
	C.V.	-	-	-	-	35,35%	-
$\bar{X}$		22,8	45,45	43,6	75	87,5	41,65

TABELA 35. (continuação)

Época 4: 23.10.85

Árvore	P.C.	Distância (m)					
		5	10	20	40	80	160
A	N	-	-	-	-	-	-
	S	-	-	-	-	-	-
	L	-	-	-	-	-	-
	O	-	-	-	-	-	-
	$\bar{X}$	-	-	-	-	-	-
	C.V.	-	-	-	-	-	-
B	N	-	-	50%	-	-	-
	S	100%	-	-	-	-	-
	L	-	-	-	-	-	-
	O	-	-	-	-	-	-
	$\bar{X}$	100%	-	50%	-	-	-
	C.V.	-	-	-	-	-	-
C	N	11,7%	-	-	-	-	-
	S	-	25%	-	-	-	-
	L	-	33,3%	-	33,3%	-	-
	O	-	-	-	-	-	-
	$\bar{X}$	11,7%	29,1%	-	33,3%	-	-
	C.V.	-	5,86%	-	-	-	-
D	N	20%	50%	20%	-	33,3%	-
	S	9%	-	20%	50%	-	-
	L	-	-	50%	-	-	-
	O	-	-	-	-	-	-
	$\bar{X}$	14,5%	50%	30%	50%	33,3%	-
	C.V.	7,77%	-	17,32%	-	-	-
E	N	-	-	-	-	-	-
	S	-	-	-	-	-	-
	L	-	-	-	-	-	-
	O	-	-	-	-	-	-
	$\bar{X}$	-	-	-	-	-	-
	C.V.	-	-	-	-	-	-
$\bar{X}$		42,06	39,55	40	41,65	33,3	-

TABELA 36. Teores de umidade (%) das sementes de paineira (*Chorisia speciosa* St. Hil.) para as 4 épocas.

Data: 09.09.85.

Árvore	P.C.	Distância (m)					
		5	10	20	40	80	160
A	N	26,63%	-	-	-	-	-
	S	-	-	-	-	-	-
	L	-	-	-	-	-	-
	O	-	-	-	-	-	-
	$\bar{X}$	26,63%	-	-	-	-	-
B	N	-	25,12%	-	-	-	-
	S	42,67%	-	-	-	-	-
	L	-	-	-	-	-	-
	O	-	-	-	-	-	-
	$\bar{X}$	42,67%	25,12%	-	-	-	-
C	N	-	-	-	-	-	-
	S	-	-	-	-	-	-
	L	-	-	-	-	-	-
	O	-	-	-	-	-	-
	$\bar{X}$	-	-	-	-	-	-
D	N	-	-	-	-	-	-
	S	36,45%	-	-	-	-	-
	L	30,17%	-	-	-	-	-
	O	-	-	32,59%	-	-	-
	$\bar{X}$	33,31%	-	32,59%	-	-	-
E	N	24,25%	25,39%	-	-	-	-
	S	-	-	-	-	-	-
	L	30,88%	-	-	-	31,72%	-
	O	41,74%	-	-	-	-	-
	$\bar{X}$	32,29%	25,39%	-	-	31,72%	-
$\bar{X}$		33,73	25,25	32,59		31,72	

TABELA 36. (continuação)

Data: 25.09.85.

Árvore	P.C.	Distância (m)					
		5	10	20	40	80	160
A	N	13,7%	15,3%	-	-	-	-
	S	40,4%	-	-	-	-	-
	L	-	-	-	-	-	-
	O	-	-	-	-	-	-
	$\bar{X}$	27,05%	15,3%	-	-	-	-
B	N	9,6%	12,9%	11,8%	-	-	-
	S	-	11,9%	-	-	-	-
	L	14%	12,6%	-	-	-	-
	O	-	-	-	-	-	-
	$\bar{X}$	13%	12,4%	11,8%	-	-	-
C	N	8,2%	7,8%	9,6%	7,7%	-	-
	S	7,3%	8,8%	-	-	-	-
	L	7,7%	7%	8,9%	9,7%	-	-
	O	8,0%	10,1%	-	-	-	-
	$\bar{X}$	7,8%	8,4%	9,2%	8,7%	-	-
D	N	-	-	-	-	-	-
	S	12,2%	16,5%	-	-	-	-
	L	-	-	-	-	9%	-
	O	10,7%	11,1%	11,1%	12,7%	-	-
	$\bar{X}$	11,4%	13,8%	11,1%	12,7%	9%	-
E	N	-	11,3%	12,2%	-	-	-
	S	10,6%	11,3%	-	12,6%	10,2%	-
	L	10,2%	-	-	11,2%	-	-
	O	9,7%	10,4%	9,3%	-	-	-
	$\bar{X}$	10,2%	11%	10,7%	11,9%	10,2%	-
$\bar{X}$		13,89	12,18	10,7	11,1	9,6	-

TABELA 36. (continuação)

Data: 08.10.85

Árvore	P.C.	Distância (m)					
		5	10	20	40	80	160
A	N	-	-	-	-	-	-
	S	-	-	-	-	-	-
	L	-	-	-	-	-	-
	O	12,6%	13,3%	-	-	-	-
	$\bar{X}$	12,6%	13,3%				
B	N	15,6%	-	-	-	-	-
	S	-	-	-	-	-	-
	L	-	-	-	-	-	-
	O	-	-	-	-	-	-
	$\bar{X}$	15,6%	-	-	-	-	-
C	N	-	-	-	-	-	-
	S	-	-	-	-	-	-
	L	-	-	-	-	-	-
	O	14,1%	-	-	-	-	-
	$\bar{X}$	14,1%	-	-	-	-	-
D	N	9,5%	8,24%	13,6%	-	-	-
	S	11,1%	-	-	-	-	-
	L	9,7%	10%	-	-	-	-
	O	-	-	-	-	-	-
	$\bar{X}$	10,1%	9,1%	13,6%	-	-	-
E	N	-	-	-	-	-	-
	S	-	-	-	-	-	-
	L	-	-	-	-	-	-
	O	-	-	-	-	-	-
	$\bar{X}$	-	-	-	-	-	-
$\bar{X}$		13,1	11,2	13,6	-	-	-



TABELA 36. (continuação)

Data: 23.10.85.

Árvore	P.C.	Distância (m)					
		5	10	20	40	80	160
A	N	-	-	-	-	-	-
	S	-	-	-	-	-	-
	L	-	-	-	-	-	-
	O	-	-	-	-	-	-
	$\bar{X}$	-	-	-	-	-	-
B	N	-	-	-	-	-	-
	S	-	-	-	-	-	-
	L	-	-	-	-	-	-
	O	-	-	-	-	-	-
	$\bar{X}$	-	-	-	-	-	-
C	N	13,9%	-	-	-	-	-
	S	-	-	-	-	-	-
	L	-	-	-	-	-	-
	O	-	-	-	-	-	-
	$\bar{X}$	13,9%	-	-	-	-	-
D	N	-	-	8,37%	-	-	-
	S	9,9%	-	8,5%	-	-	-
	L	-	-	-	-	-	-
	O	-	-	-	-	-	-
	$\bar{X}$	9,9%	-	8,4%	-	-	-
E	N	-	-	-	-	-	-
	S	-	-	-	-	-	-
	L	-	-	-	-	-	-
	O	-	-	-	-	-	-
	$\bar{X}$	-	-	-	-	-	-
$\bar{X}$		11,9	-	8,4	-	-	-

TABELA 37. Contagens dos testes de germinação e % de germinação para testar 3 diferentes quantidades de folhas de papel filtro (substrato) 4, 6, 8 folhas ; e contagens dos testes feitos com diferentes temperaturas (20<sup>o</sup>-30<sup>o</sup>C; 25<sup>o</sup>C; 30<sup>o</sup>C). Data do teste: 17.09.85 - repetições de 25 sementes.

Nº de folhas	Repetições	Normal	Anormal	% de Germinação
4	A	18	1	72
	B	15		60
	C	17	2	68
	D	12	3	48
6	A	11		44
	B	14		56
	C	14		56
	D	16		64
8	A	15		60
	B	17		68
	C	17		68
	D	15	1	60
Temperaturas	Repetições	Normal	Anormal	% de Germinação
20 <sup>o</sup> - 30 <sup>o</sup> C	A	13	1	52
	B	13		52
	C	17	1	68
	D	17		68
25 <sup>o</sup> C	A	13	1	52
	B	20		80
	C	22	2	88
	D	14		56
30 <sup>o</sup> C	A	17		68
	B	16		64
	C	15	1	60
	D	15		60

TABELA 38 . Estimativa do número de sementes por árvore estudada.

Árvore	Altura (m)	DAP (cm)	Quant. frutos por árvore	Quantidade sementes por árvores (estimada) *
A	31,5	85,0	970	144.530
B	32,5	75,5	878	130.823
C	30,0	61,4	1358	202.342
D	38,0	73,0	558	83.142
E	29,5	72,5	1243	185.207
$\bar{X}$	32,3	73,5	1001	149.208

\* Número de frutos nas árvores e estimativa do número de sementes por fruto.

TABELA 39. Coleta dos frutos das 36 árvores que interferiam nas 5 árvores matrizes. Datas: 08.08.85 (1 a 18); 13.09.85 (19 a 36).

Árvores	Peso médio de 5 frutos	Quantidade de sementes/5/frutos	% umidade dos frutos	% umidade das sementes
1	506.288	149	80,4	62,0
2	479.544	114	84,0	64,3
3	432.604	116	81,6	69,9
4	452.872	214	78,4	57,4
5	789.328	204	80,3	54,3
6	569.902	86	81,7	56,9
7	483.84	122	80,1	60,3
8	289.874	253	72,7	54,2
9	288.856	79	81,4	57,3
10	666.068	109	82,8	60,5
11	680.89	91	83,5	57,9
12	250,92	117	83,5	77,1
13	505.276	125	79,3	62,6
14	623.102	117	80,3	59,8
15	376.124	60	81,8	64,9
16	377.762	108	77,6	56,0
17	818.41	220	83,2	69,2
18	330.016	210	80,1	60,3
$\bar{x}$	495.6486	138	80,70	61,90
s	163,7346	54,7552	2,6111	5,5643
CV(%)	33,03	39,67	3,23	8,98
19	244.504	120	85,5	51,5
20	301.492	218	77,9	49,1
21	274.210	121	77,7	51,2
22	269.112	175	84,2	50,5
23	246.756	183	75,5	50,8
24	262.106	165	72,4	51,4
25	290.288	162	76,9	53,4
26	241.354	138	82,0	51,5
27	221.584	115	74,4	50,4
28	262.054	208	82,8	50,7
29	379.166	198	72,1	54,3
30	261.156	122	78,2	51,0
31	262.368	179	83,8	50,0
32	303.662	91	82,7	51,6
33	292.436	200	79,4	49,2
34	271.000	153	85,1	50,6
35	369.666	167	85,0	51,1
36	267.510	169	83,6	49,7
$\bar{x}$	278.9124	160	79,95	51,00
s	39.5132	34,8561	4,3466	1,2507
CV(%)	14,16	21,78	5,43	2,45

TABELA 40. Dados originais para quantidades e peso de sementes para as 5 épocas.

ÉPOCA 1 - DATA - 09.09.85

ÁRVORE	DIREÇÃO	QUANTIDADE SEMENTES (nº)					MÉDIA	PESO SEMENTES (g) / DISTÂNCIA (m)					MÉDIA		
		5	10	20	40	80		160	5	10	20	40		80	160
A	N	7	6	1	3	0	2,83	1,1436	0,7592	0,1125	0,5282	0,0000	0,0000	0,0000	0,4239
	S	2	3	3	4	3	2,50	0,3676	0,5777	0,4508	0,6209	0,4889	0,0000	0,4177	
	L	1	1	1	0	1	0,67	0,1622	0,1100	0,0920	0,0000	0,0000	0,1052	0,0782	
	O	4	5	3	2	0	2,33	0,6502	0,9706	0,4943	0,3554	0,0000	0,0000	0,4118	
	MÉDIA	3,5	3,75	2,0	2,25	0,75	2,08	0,5809	0,6043	0,2874	0,3761	0,1222	0,0263	0,3329	
B	N	3	7	5	2	2	3,17	0,5381	0,8544	0,4808	0,2025	0,2541	0,0000	0,3883	
	S	9	3	5	5	2	4,0	1,3175	0,4114	0,6395	0,6899	0,2068	0,0000	0,5442	
	L	3	4	5	4	1	2,83	0,6811	0,4240	0,5551	0,3610	0,0773	0,0000	0,3498	
	O	0	2	4	3	3	2,0	0,0000	0,2315	0,4154	0,3264	0,4335	0,0000	0,2345	
	MÉDIA	3,75	4,0	4,75	3,5	2,0	3,0	0,6342	0,4803	0,5227	0,3949	0,2429	0,0000	0,3792	
C	N	2	2	3	2	0	1,50	0,3898	0,4467	0,3924	0,2473	0,0000	0,0000	0,2460	
	S	4	5	1	2	3	2,50	0,9215	1,0965	0,2199	0,3785	0,4718	0,0000	0,5147	
	L	4	3	1	0	0	1,33	0,8429	0,6406	0,1587	0,0000	0,0000	0,0000	0,2737	
	O	2	4	0	3	0	1,50	0,3962	0,6225	0,0000	0,4038	0,0000	0,0000	0,2371	
	MÉDIA	3,0	3,5	1,25	1,75	0,75	1,71	0,6376	0,7015	0,1928	0,2574	0,1180	0,0000	0,3179	
D	N	4	3	3	3	3	2,67	0,5273	0,4808	0,4148	0,3738	0,2535	0,0000	0,3417	
	S	8	3	1	4	0	2,67	2,0295	0,6661	0,1147	0,5403	0,0000	0,0000	0,5584	
	L	7	4	3	5	0	3,16	1,5154	0,5266	0,3582	0,6561	0,0000	0,0000	0,5094	
	O	3	4	8	3	1	3,16	0,7122	0,5094	1,0356	0,3600	0,0905	0,0000	0,4513	
	MÉDIA	5,5	3,5	3,75	3,75	1,0	2,92	1,1961	0,5457	0,4808	0,4825	0,0985	0,0000	0,4652	
E	N	9	7	2	1	2	3,5	1,0466	1,1118	0,3279	0,1468	0,3010	0,0000	0,4890	
	S	4	2	4	0	0	1,67	0,6970	0,2789	0,6001	0,0000	0,0000	0,0000	0,2627	
	L	11	3	1	0	9	4,0	1,7615	0,3982	0,1615	0,0000	1,0159	0,0000	0,5562	
	O	9	1	1	0	2	2,17	1,2354	0,1067	0,0998	0,0000	0,2148	0,0000	0,2761	
	MÉDIA	8,25	3,25	2,0	0,25	3,25	2,83	1,1851	0,4739	0,2973	0,0367	0,3829	0,0000	0,3960	

- continua -

(continuação)

ÉPOCA 2 - DATA - 25.09.85

ÁRVORE	DIREÇÃO	QUANTIDADE SEMENTES (nº) / DISTÂNCIA (m)					MÉDIA	PESO SEMENTES (g) / DISTÂNCIA (m)					MÉDIA	
		5	10	20	40	80		160	5	10	20	40		80
A	N	8	25	4	1	2	5	0,5706	1,7942	0,2799	0,1359	0,2788	0,7129	0,6287
	S	7	6	6	3	0	0	0,6043	0,5335	0,6199	0,4221	0,0000	0,0000	0,3633
	L	3	2	1	2	0	0	0,2922	0,1701	0,0402	0,3144	0,0000	0,0000	0,1360
	O	5	4	4	0	0	2	0,3492	0,3392	0,5108	0,0000	0,0000	0,3420	0,2569
	MÉDIA	5,75	9,25	3,75	2,5	0,5	1,75	3,75	0,4540	0,7092	0,3627	0,2181	0,0697	0,2637
B	N	7	24	18	4	0	0	0,8794	3,1405	2,7719	0,7132	0,0000	0,0000	1,2508
	S	5	7	1	0	0	0	0,5003	0,8467	0,1600	0,0000	0,0000	0,0000	0,2512
	L	8	11	1	3	0	0	0,7810	1,6221	0,1566	0,4399	0,0000	0,0000	0,4999
	O	10	6	1	0	1	0	1,3668	0,7467	0,1583	0,0000	0,2017	0,0000	0,4123
	MÉDIA	7,5	12	5,25	1,75	0,25	0	4,46	0,8818	1,5890	0,8117	0,2683	0,0504	0,0000
C	N	163	57	10	7	2	0	26,2345	9,1587	1,2796	0,8521	0,1944	0,0000	6,2866
	S	17	36	3	1	2	0	2,1670	4,7450	0,4377	0,1119	0,1988	0,0000	1,2767
	L	92	76	16	30	3	5	13,6318	9,6470	2,1727	3,0992	0,3314	0,5726	4,9091
	O	35	15	6	4	1	1	4,9778	2,2356	1,0137	0,5655	0,1324	0,1596	1,5141
	MÉDIA	76,75	46	8,75	10,5	2	1,5	11,7527	6,4465	1,2259	1,1571	0,2142	0,1831	3,4966
D	N	5	1	2	0	1	0	0,6434	0,1470	0,3520	0,0000	0,1370	0,3199	0,2132
	S	58	15	5	2	1	1	9,8891	1,5422	0,5389	0,3607	0,1735	0,1691	2,1123
	L	3	3	0	4	9	0	0,3730	0,4353	0,0000	0,4392	1,0501	0,0000	0,3829
	O	14	33	17	32	4	0	1,9971	4,3588	2,5395	3,1288	0,4969	0,0000	2,0869
	MÉDIA	20,0	13,0	6,0	9,5	3,75	0,25	3,2256	1,6208	0,8576	0,9822	0,4643	0,0423	1,1988
E	N	3	21	8	0	4	2	0,4307	2,9056	0,9401	0,0000	0,4521	0,2992	0,8380
	S	9	8	3	9	9	0	1,0735	0,8807	0,2330	0,9910	0,9203	0,0000	0,6831
	L	12	1	4	10	6	0	1,3952	0,1412	0,5803	1,3110	0,7177	0,0000	0,6909
	O	45	7	13	0	1	0	4,5242	0,7970	1,8837	0,0000	0,0773	0,0000	1,2137
	MÉDIA	17,25	9,25	7,0	4,75	5,0	0,5	1,8559	1,1811	0,9092	0,5755	0,5418	0,0748	0,8564

- continua -

(continuação)  
 EPOCA 3 - DATA - 09.10.85

ÁRVORE	DIREÇÃO	QUANTIDADE SEMENTES (nº) / DISTÂNCIA (m)					MÉDIA	PCSO SEMENTES (σ) / DISTÂNCIA (m)					MÉDIA			
		5	10	20	40	80		160	5	10	20	40		80	160	
A	N	0	1	0	0	0	0	0,0000	0,0450	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	S	3	0	0	0	0	0	0,1327	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0221
	L	4	3	1	1	0	0	0,2062	0,1546	0,0485	0,0493	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0764
	O	11	12	1	0	0	3	0,6032	0,5742	0,0586	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,4178	0,2756
	MÉDIA	4,5	4,0	0,5	0,25	0,0	0,75	0,2355	0,1935	0,0517	0,0123	0,0000	0,0000	0,0000	0,1045	0,0995
B	N	12	2	0	0	0	0	0,8953	0,1212	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1694
	S	1	0	0	0	0	0	0,0650	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0108
	L	5	1	0	0	0	0	0,4506	0,0706	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0869
	O	5	2	0	0	0	0	0,3325	0,1212	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0756
	MÉDIA	5,75	1,25	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4358	0,0783	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0857
C	N	1	4	1	0	0	0	0,0911	0,2915	0,0608	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0739
	S	2	2	1	1	2	0	0,1025	0,0861	0,0524	0,0452	0,2530	0,0000	0,0000	0,0899	
	L	4	0	0	2	2	0	0,3051	0,0000	0,0000	0,2561	0,2857	0,0000	0,0000	0,1412	
	O	8	1	3	0	0	0	0,6356	0,0320	0,3564	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1707
	MÉDIA	3,75	1,75	1,25	0,75	1,0	0,0	0,2835	0,1024	0,1174	0,0753	0,1347	0,0000	0,0000	0,0000	0,1188
D	N	10	11	9	4	0	0	1,3042	1,5095	0,9093	0,2858	0,0000	0,0000	0,0000	0,6681	
	S	17	1	1	0	0	0	1,9270	0,1742	0,1160	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,3695	
	L	59	8	2	0	0	0	9,1298	1,2175	0,3417	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,7815	
	O	6	5	1	1	2	2	0,6460	0,4866	0,1283	0,1620	0,2190	0,1989	0,2068		
	MÉDIA	23,0	6,25	3,25	1,25	0,5	0,5	3,2518	0,8470	0,3738	0,1120	0,0548	0,0497	0,7815		
E	N	5	3	1	0	1	0	0,3638	0,1713	0,1383	0,0000	0,1468	0,0000	0,1367		
	S	6	0	0	1	0	0	0,4310	0,0000	0,0000	0,1123	0,0000	0,0000	0,0906		
	L	0	1	0	0	0	0	0,0000	0,1267	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0211		
	O	0	2	6	5	2	0	0,0000	0,1096	0,7143	0,3375	0,2177	0,0000	0,2298		
	MÉDIA	2,75	1,5	1,75	1,5	0,75	0,0	0,1987	0,1019	0,2132	0,1125	0,0911	0,0000	0,1196		

(continuação)

ÉPOCA 4 - DATA - 25.10.85

ÁRVORE	DIREÇÃO	QUANTIDADE SEMENTES (nº) / DISTANCIA (m)					MÉDIA	PESO SEMENTES (g) / DISTANCIA (m)					MÉDIA		
		5	10	20	40	80		160	5	10	20	40		80	160
A	N	5	0	1	0	0	0	0,2259	0,0000	0,0366	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0438
	S	0	0	0	0	0	0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	L	1	1	0	2	0	0	0,0384	0,0573	0,0000	0,1097	0,0000	0,0000	0,0000	0,0342
	O	4	1	0	1	0	1	0,1820	0,0360	0,0000	0,1058	0,0000	0,0000	0,0558	0,634
	MÉDIA	2,5	0,5	0,25	0,75	0,0	0,25	0,1116	0,0236	0,0092	0,0539	0,0000	0,0140	0,0354	
B	N	3	3	2	0	0	0	0,1738	0,1788	0,2044	0,0000	0,0000	0,0000	0,0928	
	S	0	0	0	0	0	0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
	L	0	1	1	0	0	0	0,0000	0,0558	0,0592	0,0000	0,0000	0,0000	0,0192	
	O	2	4	1	0	0	0	0,1119	0,2493	0,0407	0,0000	0,0000	0,0000	0,0670	
	MÉDIA	1,25	2,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0714	0,1209	0,0761	0,0000	0,0000	0,0000	0,0477	
C	N	19	1	0	1	0	0	1,4777	0,0566	0,0000	0,0360	0,0000	0,0000	0,2617	
	S	4	4	1	0	0	0	0,2692	0,2486	0,0459	0,0000	0,0000	0,0000	0,0940	
	L	4	3	3	3	0	0	0,2434	0,1514	0,2399	0,1971	0,0000	0,0000	0,1386	
	O	1	0	0	0	0	0	0,0579	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0098	
	MÉDIA	7,0	2,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,5121	0,1142	0,0715	0,0583	0,0000	0,0000	0,1260	
D	N	5	2	7	2	3	0	0,7074	0,2037	1,0953	0,2743	0,4743	0,0000	0,4592	
	S	13	3	7	2	0	0	0,8405	0,2239	1,0000	0,2954	0,0000	0,0000	0,3933	
	L	1	2	2	0	0	1	0,0763	0,1156	0,1351	0,0000	0,0000	0,0688	0,0660	
	O	1	2	0	0	0	0	0,1187	0,0782	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0328	
	MÉDIA	5,0	2,25	4,0	1,0	0,75	0,25	0,4357	0,1553	0,5576	0,1424	0,1186	0,0172	0,2378	
E	N	2	2	0	0	0	0	0,2071	0,1158	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0538	
	S	2	0	0	0	3	0	0,0889	0,0000	0,0000	0,0000	0,1430	0,0000	0,0387	
	L	0	0	0	0	0	0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
	O	0	1	0	0	0	0	0,0000	0,0380	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0063	
	MÉDIA	1,0	0,75	0,0	0,0	0,75	0,0	0,0740	0,0385	0,0000	0,0000	0,0358	0,0000	0,0247	

- continua -



(continuação)

ÉPOCA 5 - DATA - 09.11.85

ÁRVORE	DIREÇÃO	QUANTIDADE SEMENTES (nº) / DISTÂNCIA (m)					MÉDIA	PESO SEMENES (g) / DISTÂNCIA (m)					MÉDIA	
		5	10	20	40	80		160	5	10	20	40		80
A	N	0	0	0	0	0	0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	S	0	0	0	0	0	0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	L	0	0	0	0	0	0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	O	0	0	0	0	0	0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	MÉDIA	0	0	0	0	0	0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
B	N	0	0	0	0	0	0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	S	0	0	0	0	0	0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	L	0	0	0	0	0	0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	O	0	0	0	0	0	0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	MÉDIA	0	0	0	0	0	0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
C	N	1	0	0	0	0	0	0,0645	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0108
	S	2	0	0	0	0	0	0,1245	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0208
	L	0	1	0	0	0	0	0,0000	0,0640	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0107
	O	2	3	0	0	0	0	0,1365	0,1947	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0552
	MÉDIA	1,25	1,0	0	0	0	0	0,0814	0,0647	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0244
D	N	1	0	0	0	0	0	0,0633	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0106
	S	3	1	0	0	0	0	0,1800	0,0844	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0441
	L	3	0	0	0	0	0	0,2340	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0390
	O	0	2	0	0	0	0	0,0000	0,1493	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0249
	MÉDIA	1,75	0,75	0	0	0	0	0,1193	0,0589	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0297
E	N	0	0	0	0	0	0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	S	0	0	0	0	0	0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	L	2	0	0	0	0	0	0,1412	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0235
	O	0	0	0	0	0	0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	MÉDIA	0,5	0	0	0	0	0	0,0353	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0058