

GISELE MARIA AMIM CALDAS LORENZI

**DINÂMICA DE CHUVA DE SEMENTES EM TRÊS ESTÁDIOS
SUCESSIONAIS DE FLORESTA ATLÂNTICA NA RESERVA
VOLTA VELHA, MUNICÍPIO DE ITAPOÁ - SC**

Dissertação apresentada como requisito parcial
à obtenção do grau de Mestre, pelo Curso de
Pós-Graduação em Botânica do Setor de Ciências
Biológicas da Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Prof.^ª Dr.^ª Raquel R. B. Negrelle

CURITIBA
2000

GISELE MARIA AMIM CALDAS LORENZI

**DINÂMICA DE CHUVA DE SEMENTES EM TRÊS ESTÁDIOS
SUCESSIONAIS DE FLORESTA ATLÂNTICA NA RESERVA
VOLTA VELHA, MUNICÍPIO DE ITAPOÁ - SC**

Dissertação apresentada como requisito parcial
à obtenção do grau de *Mestre*, pelo Curso de
Pós-Graduação em Botânica do Setor de Ciências
Biológicas da Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Prof.^ª Dr.^ª Raquel R. B. Negrelle

CURITIBA
2000



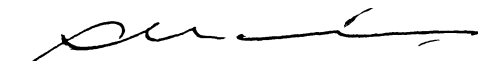
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BOTÂNICA

“A Dinâmica de Chuva de Sementes em três Estádios Sucessionais de Floresta Atlântica na Reserva Volta Velha, Município de Itapoá – SC”.

por

GISELE MARIA AMIM CALDAS LORENZI

**Dissertação aprovada como requisito parcial
para obtenção do grau de mestre no Curso de
Pós-Graduação em Botânica, pela Comissão
formada pelos Professores:**


Prof.ª. Dr.ª. Raquel Rejane Bonato Negrelle (Orientador)


Prof.ª. Dr.ª. Vanilde Citadini Zanette (Titular)


Prof. Dr. Luiz Doni Filho (Titular)

Curitiba, 12 de janeiro de 2000

DEDICO

Ao Guilherme, Pedro e Isabelle companheiros de caminhada e incentivadores da realização deste.

Ao meus pais que me ensinaram a importância de buscar novos conhecimentos.

AGRADECIMENTOS

*Todo trabalho terminado deixa no espírito um sentimento de
alegria, de paz, e aumenta o vigor para um novo trabalho.
(Gabriel Palau)*

Agradeço à todos que direta ou indiretamente contribuíram para a execução deste trabalho, em especial:

Ao Guilherme, meu esposo, que proporcionou nossa vinda para Curitiba e, junto com nossos filhos soube compreender os momentos de ausência;

À Prof^ª. Dr^ª. Raquel Rejane Bonato Negrelle, exemplo de determinismo e dinamismo;

À família Machado, na pessoa do biólogo Lúcio Machado, que permitiu a realização desta pesquisa na Reserva Volta Velha;

Ao Sr. Jorge Gregório Dias, mateiro, que me auxiliou no trabalho de campo;

Aos colegas do Laboratório de Ecologia que auxiliaram na coleta do material e triagem: Adriana Marques Canha, Cristiane Przybski, Yasmin G. Nabdaf, Maria Letícia Mormul, Luiz Carlos Alves, Renato Garcia, Roberto Martins e Silvane do Rocio Hubie; aos demais colegas pela amizade e ajuda indireta;

À Solange Ribas Zaniolo pelas sugestões e críticas nas versões preliminares ;

Aos professores que auxiliaram na identificação dos frutos, sementes: Prof^ª. Maria Regina Boeger; Prof^ª Dr^ª. Yoshiko Kuniyoshi, Prof^ª. Dr^ª. Ilse Iob Boldrini, Prof^º Dr. Sandro Menezes e Prof^º Dr. Renato Goldemberg, assim como, ao Marcos Sobral;

Ao Prof^º Dr. Yedo Alquini pelas conversas e empréstimo de equipamentos;

Ao Prof^º. Dr. Jammes Ropper que auxiliou na análise estatística e no abstract;

À bibliotecária do setor de Ciências Biológicas, Mariza Kampfert, que revisou as referências bibliográficas;

Aos demais professores do Curso de Pós-graduação em Botânica, pelo conhecimento transmitido que enriqueceram este trabalho, assim como aos professores visitantes;

Aos funcionários do Departamento de Botânica, em especial: Elizabeth França, Narciso A. de Castro, Raul Korman Filho e Moacyr Ribeiro;

À CAPES pelo apoio financeiro recebido, na forma de Bolsa Mestrado;

Obrigada Senhor!

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	vii
LISTA DE FIGURAS	viii
RESUMO.....	xi
ABSTRACT	xii
1 INTRODUÇÃO	1
2 MATERIAIS E MÉTODOS	6
2.1 LOCAL DE ESTUDO	6
2.2 ÁREAS AMOSTRAIS	10
2.2.1 Área “A” - Estádio inicial	10
2.2.2 Área “B” - Estádio intermediário	11
2.2.3 Área “C” - Estádio avançado.....	12
2.3 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO.....	13
3 RESULTADOS.....	19
3.1 Área “A”: Estádio inicial	19
3. 2 Área “B”: Estádio intermediário	34
3.3 Área “C”: Estádio avançado	43
4 DISCUSSÃO E CONCLUSÕES	55
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: Espécies amostradas na chuva de sementes, em área amostral representativa de estágio inicial, Reserva Volta Velha, Itapoá – SC (26° 04' S, 48° 38' W Gr, 9 m s.n.m), onde: DA= densidade absoluta, DR = densidade relativa , FA = frequência absoluta e FR = frequência relativa.....	20
TABELA 2: Valores registrados na chuva de sementes em diferentes sítios tropicais.....	22
TABELA 3: Espécies amostradas na chuva de sementes, na área amostral representativa de estágio intermediário, Reserva Volta Velha, Itapoá – SC (26° 04' S, 48° 38' W Gr, 9 m s.n.m), onde: DA = densidade absoluta, DR = densidade relativa , FA = frequência absoluta e FR = frequência relativa.....	34
TABELA 4: Espécies amostradas na chuva de sementes, em área amostral representativa de estágio avançado, na Reserva Volta Velha, Itapoá – SC (26° 04' S, 48° 38' W Gr, 9 m s.n.m), onde: DA = densidade absoluta, DR = densidade relativa , FA = frequência absoluta e FR = frequência relativa.....	44

LISTA DE FIGURAS

Figura 1A: Localização da área de estudo, Reserva Volta Velha, Itapoá - SC (26° 04' S, 48° 38' W Gr, 9 m s.n.m) DORNELLES (1996).....	8
Figura 1B: Vista aérea da Reserva Volta Velha, Itapoá - SC (26° 04' S, 48° 38' W Gr, 9 m s.n.m). Foto de NEGRELLE (1997).....	9
Figura 2: Área amostral representativa de estágio inicial, Reserva Volta Velha, Itapoá – SC (26° 04' S, 48° 38' W Gr, 9 m s.n.m).....	10
Figura 3: Área amostral representativa de estágio intermediário, Reserva Volta Velha, Itapoá – SC (26° 04' S, 48° 38' W Gr, 9 m s.n.m).....	11
Figura 4: Vista geral da área amostral representativa de estágio avançado, Reserva Volta Velha, Itapoá – SC (26° 04' S, 48° 38' W Gr, 9 m s.n.m).	12
Figura 5A: Coletor para chuva de sementes, instalado na área amostral representativa de estágio inicial, Reserva Volta Velha, Itapoá – SC (26° 04' S, 48° 38' W Gr, 9 m s.n.m).....	15
Figura 5B: Material vegetal coletado e acondicionado nos sacos de papel, Laboratório de Ecologia – UFPR.....	16
Figura 5C: Triagem e identificação taxonômica dos propágulos no Laboratório de Ecologia – UFPR.....	16
Figura 6: Número de propágulos por coleta, relativo à área amostral representativa de estágio inicial, Reserva Volta Velha, Itapoá - SC (26° 04' S, 48° 38' W Gr, 9 m s.n.m), no período de monitorado de Ago/96 a Ago/97 ($\chi \pm \mu$, n = 12 coletores, 26 coletas).....	23
Figura 7: Diversidade específica acumulada, relativa à área amostral representativa de estágio inicial, Reserva Volta Velha, Itapoá – SC (26° 04' S, 48° 38' W Gr, 9 m s.n.m) no período monitorado de Ago/96 a Ago/97.	24
Figura 8: (A) Número de propágulos e (B) variabilidade específica nas unidades amostrais, relativo à área amostral representativa de estágio inicial, Reserva Volta Velha, Itapoá – SC (26° 04' S, 48° 38' N Gr, 9 m s.n.m) no período monitorado de Ago/96 a Ago/97 ($\chi \pm \mu$, n= 12 coletores, 26 coletas).	24
Figura 9: (A)Total de espécies e (B) propágulos por hábito, relativo à área amostral representativa de estágio inicial, Reserva Volta Velha, Itapoá – SC (26° 04' S, 48° 38' W Gr, 9 m s.n.m) período de monitoramento de Ago/96 a Ago/97, onde: A = arbóreo, H = herbáceo, P = palmeira, L = liana, S = arbustivo e NI = não identificado.....	27
Figura 10: (A) Variabilidade específica do hábito arbóreo e (B) do arbustivo na chuva de sementes, relativa à área amostral representativa de estágio inicial, Reserva Volta Velha, Itapoá -SC (26° 04' S, 48° 38' N Gr, 9 m s.n.m) no período monitorado de Ago/96 a Ago/97 ($\chi \pm \mu$, n=12 coletores, 26 coletas).	28
Figura 11: (A) Número de propágulos do hábito arbóreo e (B) arbustivo na chuva de sementes, relativo à área amostral representativa de estágio inicial, Reserva Volta Velha, Itapoá – SC (26° 04' S, 48° 38' W Gr, 9 m s.n.m) no período monitorado de Ago/96 a Ago/97 ($\chi \pm \mu$, n=12 coletores, 26 coletas).	29
Figura 12: (A) Número de propágulos do hábito arbóreo e (B) arbustivo na chuva de sementes nas respectivas unidades amostrais, relativo à área amostral representativa de estágio inicial,	

Reserva Volta Velha, Itapoá – SC (26° 04' S, 48° 38' W Gr, 9 m s.n.m) no período monitorado de Ago/96 a Ago/97 ($\chi \pm \mu$, n=12 coletores, 26 coletas).....	29
Figura 13: (A) Número de propágulos do hábito liana amostrados na chuva de sementes ao longo do monitoramento e (B) nas respectivas unidades amostrais, relativo à área amostral representativa de estágio inicial, Reserva Volta Velha, Itapoá – SC (26° 04' S, 48° 38' W Gr, 9 m s.n.m) no período monitorado de Ago/96 a Ago/97 ($\chi \pm \mu$, n=12 coletores, 26 coletas).	30
Figura 14: (A) Número de propágulos de pioneiras e (B) secundárias coletados na chuva de sementes, relativo à área amostral representativa de estágio inicial, Reserva Volta Velha, Itapoá – SC (26° 04' S, 48° 38' W Gr, 9 m s.n.m) no período monitorado de Ago/96 a Ago/97 ($\chi \pm \mu$, n=12 coletores, 26 coletas).....	31
Figura 15: (A) Número de propágulos com síndrome de dispersão zoocórica e (B) anemocórica, relativo à área amostral representativa de estágio inicial, Reserva Volta Velha, Itapoá – SC (26° 04' S, 48° 38' N Gr, 9 m s.n.m) no período monitorado de Ago/96 a Ago/97 ($\chi \pm \mu$, n=12 coletores, 26 coletas).	32
Figura 16: Número de propágulos por coleta, relativo à área amostral representativa de estágio intermediário, Reserva Volta Velha, Itapoá – SC (26° 04' S, 48° 38' W Gr, 9 m s.n.m) no período monitorado de Ago/96 a Ago/97 ($\chi \pm \mu$, n = 12 coletores, 26 coletas).	36
Figura 17: Diversidade específica acumulada, relativa à área amostral representativa de estágio intermediário, Reserva Volta Velha, Itapoá – SC (26° 04' S, 48° 38' W Gr, 9 m s.n.m) no período monitorado de Ago/96 a Ago/97.	37
Figura 18: (A) Total de espécies e (B) propágulos por hábito, relativo à área amostral representativa de estágio intermediário, Reserva Volta Velha, Itapoá – SC (26° 04' S, 48° 38' W Gr, 9 m s.n.m) no período monitorado de Ago/96 a Ago/97, onde: A = arbóreo, H = herbáceo, P = palmeira, L = liana, S = arbustivo e NI = não identificado.	40
Figura 19: (A) Número de propágulos representantes do status sucessional pioneira e (B) pioneira / secundária inicial coletados na chuva de sementes, relativo à área amostral representativa de estágio intermediário, Reserva Volta Velha, Itapoá – SC (26° 04' S, 48° 38' W Gr, 9 m s.n.m) no período monitorado de Ago/96 a Ago/97 ($\chi \pm \mu$, n=12 coletores, 26 coletas).	41
Figura 20: Número de propágulos por coleta, relativo à área amostral representativa de estágio avançado, Reserva Volta Velha, Itapoá – SC (26° 04' S, 48° 38' W Gr, 9 m s.n.m) período monitorado de Ago/96 a Ago/97 ($\chi \pm \mu$, n = 12 coletores, 26 coletas).	46
Figura 21: Diversidade específica acumulada, relativa à área amostral representativa de estágio avançado, Reserva Volta Velha, Itapoá – SC (26° 04' S, 48° 38' W Gr, 9 m s.n.m) no período monitorado de Ago/96 a Ago/97A	46
Figura 22: (A) Número de propágulos e (B) variabilidade específica nas unidades amostrais, relativo à área amostral representativa de estágio avançado, Reserva Volta Velha, Itapoá – SC (26° 04' S, 48° 38' W Gr, 9 m s.n.m) no período monitorado de Ago/96 a Ago/97 ($\chi \pm \mu$, n= 12 coletores, 26 coletas).	47
Figura 23: (A) Total de espécies e (B) propágulos por hábito, relativo à área amostral representativa de estágio avançado, Reserva Volta Velha, Itapoá – SC (26° 04' S, 48° 38' W Gr, 9 m s.n.m) no período monitorado de Ago/96 a Ago/97, onde: A = arbóreo, H = herbáceo, P = palmeira, L = liana, S = arbustivo e NI = não identificado.	50

- Figura 24: (A) Número de propágulos representantes do hábito arbóreo e (B) do arbustivo na chuva de sementes, relativo à área amostral representativa de estágio avançado, Reserva Volta Velha, Itapoá – SC (26° 04' S, 48° 38' W Gr, 9 m s.n.m) no período monitorado de Ago/96 a Ago/97 ($\chi \pm \mu$, n=12 coletores, 26 coletas)..... 51
- Figura 25: Número de propágulos do hábito herbáceo na chuva de sementes, relativo à área amostral representativa de estágio avançado, Reserva Volta Velha, Itapoá – SC (26° 04' S, 48° 38' W Gr, 9 m s.n.m) no período monitorado de Ago/96 a Ago/97 ($\chi \pm \mu$, n=12 coletores, 26 coletas)..... 52
- Figura 26A: Número de propágulos de espécies pioneiras coletados na chuva de sementes, relativo à área amostral representativa de estágio avançado, Reserva Volta Velha, Itapoá – SC (26° 04' S, 48° 38' W Gr, 9 m s.n.m) no período monitorado de Ago/96 a Ago/97 ($\chi \pm \mu$, n=12 coletores, 26 coletas). 53
- Figura 26B: Número de propágulos de espécies secundárias coletados na chuva de sementes, relativa à área amostral representativa de estágio avançado, Reserva Volta Velha, Itapoá – SC (26° 04' S, 48° 38' W Gr, 9 m s.n.m) no período monitorado de Ago/96 a Ago/97 ($\chi \pm \mu$, n=12 coletores, 26 coletas)..... 53
- Figura 27: (A) Número de propágulos com síndrome de dispersão zoocórica, (B) anemocórica e (C) zoocórica / autocórica coletados na chuva de sementes, relativo à área amostral representativa de estágio avançado, Reserva Volta Velha, no período monitorado de Ago/96 a Ago/97 ($\chi \pm \mu$, n=12 coletores, 26 coletas)..... 54

RESUMO

Este trabalho visou avaliar a dinâmica espacio-temporal de chuva de sementes em três estádios sucessionais de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, na Reserva Volta Velha, município de Itapoá – SC (26° 04' S, 48° 38' N Gr – altitude 9 m s.n.m.). Para cada sítio buscou-se: identificar a variação sazonal das espécies amostradas em termos de taxons predominantes, formas de vida e mecanismos de dispersão associados a estas espécies; avaliar a relativa contribuição de fontes de propágulos alóctones e autóctones; e proceder análise comparativa dos resultados, visando relacionar os padrões identificados com a dinâmica de regeneração natural do ecossistema em questão. Para avaliação e monitoramento da chuva de sementes direta, em cada uma das áreas de estudo, foram instalados 12 coletores suspensos de 1m². Durante 13 meses, quinzenalmente, o material vegetal que chegava aos coletores era retirado. Em laboratório, após seco, este material foi triado de modo a selecionar-se os propágulos, estes foram submetidos à identificação taxonômica, quantificação e classificados quanto ao hábito, quanto ao status sucessional e síndrome de dispersão. Com base na frequência com que os propágulos chegaram às unidades amostrais e a intensidade com que foram obtidos, criaram-se categorias básicas de frequência. Com os dados obtidos calcularam-se: Densidade Absoluta (DA), Densidade Relativa (DR), Frequência Absoluta (FA), Frequência Relativa (FR); procedeu-se à análise estatística e calcularam-se a similaridade entre as espécies que compunham a chuva de sementes e as espécies integrantes do componente adulto das respectivas áreas amostrais, bem como das distintas áreas amostrais. A menor diversidade específica e densidade de sementes foi obtida na área amostral representativa de estágio inicial (38 ± 39 propágulos / m² / mês) e a maior densidade foi registrada para a área amostral representativa de estágio avançado (117 ± 115 propágulos / m² / mês). Dado que a chuva de sementes dos estádios sucessionais amostrados caracterizou-se por abundante disponibilidade e diversidade de propágulos infere-se que os três sítios avaliados estão em franco processo de regeneração e manutenção. Os valores registrados na Reserva Volta Velha, tanto para densidade como para diversidade específica, nas áreas amostradas, são elevados quando comparados com outros sítios tropicais já estudados. Nestas áreas predominou a oferta de propágulos alóctones, contínua e explosiva.

ABSTRACT

Spatial-temporal dynamics of seed-rain in three successional stages was studied in a Dense, Wet Forest on Quaternary plain, in the Volta Velha Reserve, Itapoá, Santa Catarina, Brazil (26° 4' S, 48° 38' W, 9 m elevation). In each successional stage: the seasonal species composition was identified in terms of the predominant taxa; life-forms and dispersal mechanisms were identified; the relative contribution of seed sources, both local and distant, were calculated. These variables were used to compare the patterns here observed with natural dynamics of regeneration in this forest type. To monitor seed rain, 12 seed traps of 1 m² were placed randomly in each of the three sites, and seeds were collected every two weeks for 13 months. After drying in the laboratory, seeds collected in the seed traps were identified, or sprouted and the propagules were identified. Each species was ranked according to its habits, such as successional status, and its dispersal syndrome. Also, each species was classified, based on encounter frequency and abundance. Absolute density (DA), Relative density (DR), Absolute frequency (FA) and Relative frequency (FR) were calculated for all species, and used in analyses to compare the successional stages. Also, these seed-rain values were compared (similarity index) with the seed-sources (adult trees) in the study areas. The lowest diversity and seed density were found in the area representing the earliest successional stages (38 ± 39 propagules/m²/month). The greatest density was found in the advanced successional stage (117 ± 115 propagules/m²/month). Apparently, the three sites are in the process of regeneration and maintenance, given that the seed-rain typical of these successional stages is large and diverse. Species density and diversity in Volta Velha are very high in comparison with other tropical sites. Continuous and explosive seed-rain came predominately from trees outside the study sites.

1 INTRODUÇÃO

As fitocenoses tem no dinamismo sua principal característica. Este dinamismo está relacionado com a interação entre as variabilidades dos fatores climáticos, geológicos, edáficos e bióticos. Neste processo dinâmico, o conjunto de modificações que ocorrem num ecossistema resultante das alterações estruturais das espécies que o habitam ou fruto das interações entre as modificações físicas que o meio sofreu e a comunidade local, é denominado de sucessão ecológica.

Segundo CLEMENTS (1936) o processo sucessional é previsível e unidirecional, portanto determinístico. Em oposição a esta concepção, GLEASON (1926) e EGLER (1954) visualizam a sucessão como resultado de processos estocásticos (como também COLINVAUX, DRURY, NISBET, MILES *apud* LEPART; ESCARRE, 1983).

Os adeptos da corrente determinista e os da corrente estocástica têm como consenso que a vegetação está sujeita a mudanças tanto espacial quanto temporal. O dinamismo de um ecossistema resulta da interação de fatores endógenos, como a queda de uma árvore por envelhecimento, competição inter e intra-específica ou exógenos, por exemplo vento, fogo ou ação antrópica. Desta forma, cada sítio ecológico tem uma dinâmica natural de regeneração própria, que engloba dois grandes processos. O primeiro, refere-se à restauração da biomassa e dos nutrientes que contribuem para que a floresta atinja a maturidade. E o segundo, relaciona-se à recomposição florística e a busca da perpetuação de um estágio clímax¹ (WHITMORE, 1991).

¹ Estado de equilíbrio dinâmico resultante de mudanças gradativas e progressivas

A efetivação destes processos pode resultar de quatro mecanismos de regeneração: a - da sobrevivência de plântulas e indivíduos jovens; b - de rebrotas; c - da germinação de sementes presentes no banco de sementes, d - da dispersão de sementes (GORCHOV et al., 1993).

Neste contexto, as sementes tem fundamental papel na regeneração das florestas, já que, como citado por EWEL (1980), grande porcentagem da revegetação após um distúrbio provêm das sementes que foram dispersas e permaneceram viáveis no solo antes do distúrbio e de sementes dispersas na área após a destruição da vegetação original.

O banco de sementes é formado pelas sementes viáveis enterradas no solo (SIMPSON et al., 1989) e determina em parte a composição florística de uma comunidade após uma perturbação (GUEVARA; GÓMEZ-POMPA, 1972; PICKETT; MC DONNEL, 1989). As sementes do banco podem germinar se algum distúrbio eliminar as restrições ambientais que mantêm a dormência ou se trocas no hábitat permitem a maturação das mesmas e o rompimento dos mecanismos de latência (HARPER, 1977).

A entrada de propágulos numa dada fitocenose via diferentes mecanismos de dispersão é denominada chuva de sementes. A dispersão de sementes é uma das chaves básicas para a análise da dinâmica vegetacional (HARPER, 1977), podendo ser um fator limitante para a colonização de novos lugares por plantas com sementes (VAN DER VALK, 1992) e por outro lado uma adaptação para maximizar a probabilidade de sobrevivência da prole, levando sementes para um hábitat mais favorável (AUGSPURGER, 1984).

A chuva de sementes pode ser composta tanto de sementes autóctones como alóctones. Sementes autóctones representam a produção local, ou seja, são oriundas de espécies que compõem a vegetação adulta da área onde se encontram sendo dispersas na mesma área. Sementes alóctones são originárias de espécies vegetais estabelecidas em áreas circunvizinhas e através de diferentes mecanismos de dispersão podem atingir locais onde encontrem condições mais propícias para germinar e estabelecer-se.

A dispersão das sementes e o estabelecimento das plântulas representam o estágio mais crítico e sensível na história da vida das plantas. Entretanto, a simples identificação dos variados mecanismos de dispersão não é suficiente para elucidar e responder questões fundamentais que vão influir na composição de uma dada comunidade.

Por outro lado, o monitoramento da chuva de sementes permitirá: a – compreender o aparecimento de plantas novas e relacioná-las com a abundância de plantas adultas (HARPER, 1977; GRUBB; KELLY; MITCHLLY, 1982); b – relacionar as sementes integrantes da chuva de sementes com as plântulas existentes numa determinada área para entender a dinâmica da população e interações (LOISELLE et al., 1996); c – analisar o poder de regeneração da floresta verificando as sementes que são produzidas no local com as sementes que chegam via dispersão (DENSLOW, DIAZ, 1990).

Apesar da chuva de sementes representar um elo importante no entendimento da dinâmica sucessional, em termos de florestas brasileiras poucos são os trabalhos realizados até o momento. Especificamente para a Floresta Atlântica pode-se citar ROIZMAN (1993), PLENHALBER (1995) e NUNES (1996).

ROIZMAN (1993) buscou subsídios para o entendimento do papel do banco de sementes e da chuva de sementes na regeneração natural da flora arbórea num trecho de mata no estado de São Paulo. Constatou que para a maior parte das espécies a chuva de sementes é sazonal, e que a densidade e a frequência de obtenção dos propágulos estão diretamente vinculadas ao componente adulto.

PLENHALBER (1995) visou determinar a composição e o padrão temporal da chuva de sementes, verificando as variações que ocorrem entre as formas de crescimento e síndromes de dispersão. Concluiu que as lianas apresentam alto poder regenerativo e a maior parte das espécies amostradas estavam representadas no componente adulto.

NUNES (1996) monitorou a chuva de sementes num trecho de mata e outro de capoeira, ambos inseridos num trecho de mata no estado de São Paulo, visando estabelecer relações da chuva de sementes com o banco de plântulas e de sementes no solo. Observou que a chuva de sementes é essencial para a manutenção da dinâmica e do potencial de recomposição após perturbação nas florestas.

Este estudo visou avaliar a dinâmica espacio-temporal da chuva de sementes em três estádios sucessionais de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas localizada em Planície Quaternária. Neste contexto, para cada uma destas áreas buscou-se:

1. Identificar a variação sazonal da composição específica e em termos de taxons predominantes, formas de vida e mecanismos de dispersão associados.
2. Avaliar a relativa contribuição de fontes de propágulos alóctones e autóctones.

3. Proceder análise comparativa dos resultados, visando relacionar os padrões identificados com a dinâmica de regeneração natural do ecossistema em questão.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Local de estudo

Esta pesquisa foi realizada na Reserva Volta Velha, município de Itapoá, Santa Catarina (26° 04' S, 48° 38' W Gr.). A Reserva Volta Velha (586 ha) pertence a Fazenda Santa Clara (1186 ha) e é gerenciada pela Associação de Defesa e Educação Ambiental (ADEA - CGC 77.503.951 / 00001-08) organização não governamental sem fins lucrativos. Está incluída na categoria de Reserva Particular do Patrimônio Natural (Portaria nº 070 / 92 – N – IBAMA) e é considerada área piloto da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (CÔRREA, 1995), representando a mais significativa unidade de conservação de Floresta Atlântica de Planície Quaternária do estado de Santa Catarina.

Esta área, cuja sede apresenta altitude aproximada de 9 m s.n.m., dista aproximadamente 5 Km do Oceano Atlântico e 10 Km do sopé da Serra do Mar (NEGRELLE, 1995) conforme apresentado na Figura 1A. A região onde se encontra a Reserva Volta Velha está categorizada climaticamente como AB'3ra', de acordo com a classificação de Thornthwaite que expressa clima tipo superúmido (A), mesotérmico (B'3), com pouco ou nenhum déficit hídrico (r) e evapotranspiração potencial anual que ocorre no verão abaixo de 48% (a'), dados obtidos em SANTA CATARINA (1986).

Segundo dados da Estação Meteorológica de Joinville, esta região no período de janeiro de 1997 a abril de 1998, apresentou 27° C como valor médio das temperaturas máximas diárias ($\chi = 27,25^\circ \text{C}$, $\sigma = 4,44^\circ \text{C}$, valor mínimo = 14° C,

valor máximo = 39,5° C e moda = 27° C) e 18° C como valor médio das temperaturas mínimas diárias ($\chi = 18,57^\circ \text{C}$, $\sigma = 4,15^\circ \text{C}$, valor mínimo = 5° C, valor máximo = 28,8° C e moda = 21° C). Neste período, o mês mais quente foi janeiro / 98, apresentando valor médio da temperatura máxima diária igual a 30,9° C. O mês mais frio foi julho / 97, com valor médio da temperatura mínima de 12,5° C. A precipitação média mensal foi de 205,69 mm ($\chi = 7,5 \text{ mm / dia}$, $\sigma = 16,02 \text{ mm}$, valor mínimo = 0 mm, valor máximo = 106 mm e moda = 0 mm). O mês com maior volume de precipitação pluviométrica foi novembro / 97 com 504,3 mm e maio / 98 foi o mês de menor volume de precipitação pluviométrica 16,7 mm, no período avaliado.

Neste local, nos terrenos pleistocenos, cujas superfícies são mais altas, há ocorrência de areias quartzosas e predomínio de solos podzóis não hidromórficos associados ou não a solos orgânicos. Nos terrenos holocenos, com superfícies em geral mais baixas que as pleistocenas, ocorrem os solos aluviais e areias quartzosas (margem dos rios) e em superfícies bastante abaciadas há ocorrência de solos orgânicos (NEGRELLE, 1995).

A região onde se insere a Reserva Volta Velha originalmente era coberta por Floresta Perenifólia Higrófila Costeira ou Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas (IBGE, 1992), caracterizada por sua fitofisionomia alta e densa, pela presença de espécies representativas de várias formas biológicas compondo diferentes estratos. Esta fitocenose apresenta ambiente bastante sombrio e úmido no estrato inferior e presença de um grande número de lianas, epífitas, fetos arborescentes e algumas palmeiras. Atualmente observa-se na Reserva Volta Velha a presença de áreas florestadas intacta e com diferentes níveis de interferência antrópica, áreas pantanosas, área de pastagem, áreas de cultivo, dois depósitos

antropogênicos de conchas com cerca de 3.500 anos, cursos d'água e ainda nascente que abastece o município de Itapoá (Fig. 1B).

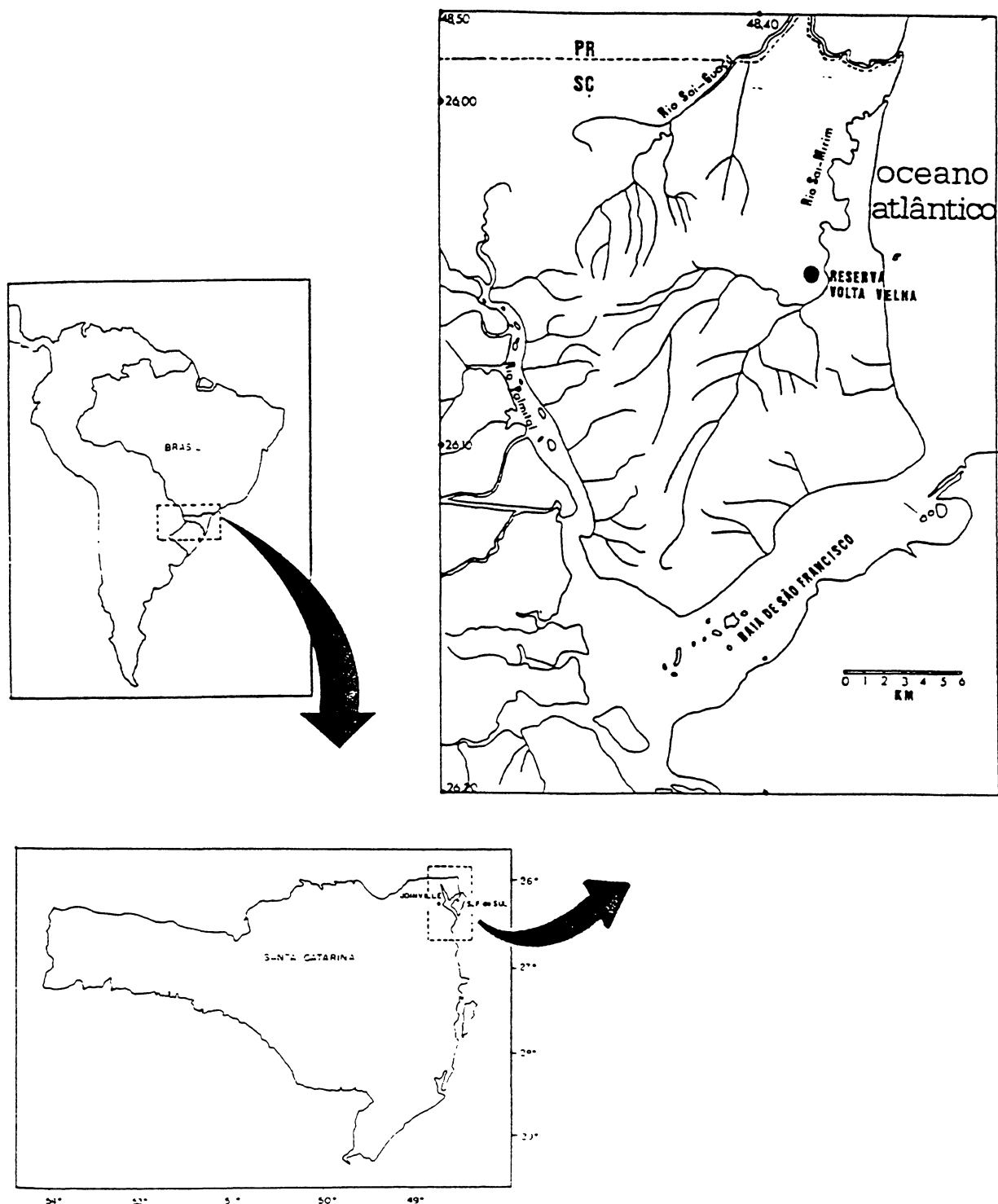


Figura 1A: Localização da área de estudo, Reserva Volta Velha, Itapoá - SC (26° 04' S, 48° 38' W Gr. 9 m s.n.m) DORNELLES (1996).



Figura 1B: Vista aérea da Reserva Volta Velha, Itapoá - SC ($26^{\circ} 04' S$, $48^{\circ} 38' W$ Gr, 9 m s.n.m). Foto de NEGRELLE (1997).

2.2 Áreas amostrais

Para a pesquisa em questão, selecionaram-se três áreas representativas de diferentes estádios sucessionais, previamente censeadas florístico-estruturalmente, a saber:

2.2.1 Área "A" - *Estádio inicial*

Sofreu o último corte raso há aproximadamente 11 anos antes do início desta pesquisa, com registro de ter sido anteriormente utilizada para o cultivo de mandioca e tendo passado por sucessivas queimadas. Pela observação visual, detectou-se que esta área apresentava cobertura arbóreo-arbustiva irregularmente distribuída em aglomerados de indivíduos, muitos destes apresentando troncos múltiplos, principalmente representantes de Asteraceae e Myrtaceae, entremeados por espaços com cobertura graminóide associada a pteridófitas (Fig. 2). Como subsídio a um maior entendimento da composição florístico-estrutural desta área, utilizaram-se os dados do censo realizado por SALIMON (1997).



Figura 2: Área amostral representativa de estágio inicial, Reserva Volta Velha, Itapoá – SC (26° 04' S, 48° 38' W Gr, 9 m s.n.m).

2.2.2 Área “B” - Estádio intermediário

Segundo informações dos moradores locais, esta área sofreu intervenção antrópica há aproximadamente 35 anos. Também foi utilizada para o cultivo de mandioca e passou por sucessivas queimadas. Comparativamente à análise visual efetuada na área “A”, esta área apresentava dossel ainda que não muito denso, predominando espécies arboreo-arbustivas, com caule simples e de pequeno diâmetro. Notou-se, também, a presença de lianas e muitas espécies epífitas. Devido ao maior sombreamento, o seu interior apresentava-se mais úmido e, em algumas porções, o solo apresentava-se recoberto por bromélias. Observou-se, ainda, a presença de pequenas clareiras resultantes da queda de árvores (Fig. 3). Como referência da composição florístico-estrutural desta área, utilizaram-se dados de DORNELES (1996) e LÓLIS (1996).



Figura 3: Área amostral representativa de estágio intermediário, Reserva Volta Velha, Itapoá – SC (26° 04' S, 48° 38' W Gr, 9 m s.n.m).

2.2.3 Área "C" - Estádio avançado

Não apresentava registro histórico ou visual de haver sofrido ação antrópica. Caracterizava-se, visualmente, por apresentar cobertura florestal mais fechada, com dossel mais alto e árvores de maiores diâmetros. Observou-se que o sub-bosque apresentava número expressivo de lianas assim como de epífitas. Diferentemente das duas outras áreas analisadas, esta apresentava-se com o solo quase que totalmente recoberto por uma profusão de bromélias (Fig.4). As informações florístico-estruturais relativas a esta área foram retiradas de NEGRELLE (1995).



Figura 4: Vista geral da área amostral representativa de estágio avançado, Reserva Volta Velha, Itapoá – SC (26° 04' S, 48° 38' W Gr, 9 m s.n.m).

2.3 Procedimento metodológico

No âmbito deste trabalho entende-se como chuva de sementes a queda de propágulos produzidos num dado local e / ou que chegam de outros locais como produto da dispersão passiva ou ativa, como explicitado na seguinte literatura: JANZEN (1974); WHEELWRIGHT (1982); CAVABIAS-LILO; GUEVARA (1985). Utilizou-se o termo propágulo, como proposto por SERNANDER (1927), para designar todas as unidades de dispersão de sementes, incluindo frutos inteiros, detectadas na chuva de sementes.

Para avaliação e monitoramento da chuva de sementes direta, em cada uma das áreas de estudo, foram instalados 12 coletores no centro de parcelas alocadas alternadas de modo a cobrir toda a área de estudo. Estes coletores foram confeccionados em nylon tendo 1m², distando 70 cm do solo, apoiados em estrutura de madeira e protegidos por uma tela de nylon (Fig. 5A).

A partir da data de instalação (agosto/96), os coletores foram esvaziados a cada 15 dias, durante 13 meses, totalizando 26 coletas e 936 amostras. No momento da coleta, o material vegetal foi acondicionado em sacos de papel com identificação da data de coleta, número do coletor e área amostral (Fig. 5B). Em laboratório, este material foi seco em estufa de lâmpadas, posteriormente triado de modo a seleccionar-se os propágulos. Neste processo, quando da ocorrência de frutos inteiros, ou partes de frutos, procedeu-se a abertura destes mantendo-se apenas as sementes, à exceção de aquênios e cariopses que foram mantidos íntegros. Todas estas sementes, aquênios e cariopses foram inicialmente agrupados

em morfotipos e, posteriormente, submetidos à identificação taxonômica e quantificação (Fig. 5C).

A identificação taxonômica foi efetuada utilizando-se a coleção de referência do Laboratório de Ecologia do Departamento de Botânica da UFPR, o material depositado no Herbário UPCB e bibliografia pertinente. Contou-se, ainda, com a ajuda de especialistas da Universidade Federal do Paraná e de outras instituições, sempre que necessário. Após a identificação taxonômica, buscou-se na literatura dados relativos ao hábito das espécies de modo a classificá-las de acordo com sua forma de crescimento em arbóreo, arbustivo, herbáceo, liana e palmeira; buscaram-se ainda informações sobre os aspectos ecológicos destas espécies, especialmente referentes ao status sucessional.

As espécies identificadas pelos propágulos foram classificadas quanto ao estágio sucessional de acordo com o proposto por BUDOWSKY (1965), DENSLOW (1980) e CLARK; CLARK (1987); agrupando-as em pioneiras, secundárias, secundária inicial e clímax.

Cada um dos morfotipos / espécies identificados foram analisados quanto às suas características morfológicas externas (p. ex. tamanho, cor, forma, presença de apêndices e excrescências), de modo a inseri-lo em uma das síndromes de dispersão apresentadas em VAN DER PIJL (1982).



Figura 5: (A) Coletor para chuva de sementes, instalado na área amostral representativa de estágio inicial, Reserva Volta Velha, Itapoá – SC (26° 04' S, 48° 38' W Gr, 9 m s.n.m).



Figura 5: (B) -Material vegetal coletado e acondicionado nos sacos de papel, Laboratório de Ecologia – UFPR.

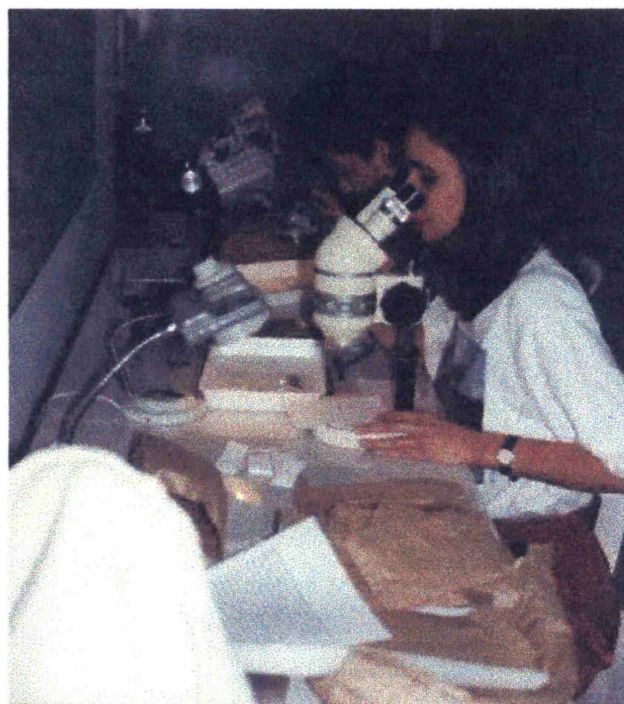


Figura 5: (C) Triagem e identificação taxonômica dos propágulos no Laboratório de Ecologia – UFPR.

A suficiência amostral foi obtida através de curvas de espécie-área, construídas a partir dos dados obtidos em cada coleta, por área, ao longo do monitoramento, incluindo todos os morfotipos amostrados.

A partir da identificação e quantificação dos diferentes morfotipos / espécies calcularam-se: Densidade Absoluta (DA), Densidade Relativa (DR), Frequência Absoluta (FA), Frequência Relativa (FR) de acordo com MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG (1974).

Para a análise estatística trabalhou-se com os valores médios de sementes e / ou espécies obtidos em cada coleta e / ou coletor e com o intervalo de confiança de 95 % ($\alpha = 0,05$). Utilizou-se o programa JMP, version 3.2.2, 1997 e EXCEL, 1997.

Com base nas classificações de floração propostas por GENTRY (1974) e NEWSTROM; FRANKIE; BAKER (1994) elaboraram-se categorias de oferta de propágulos baseadas na frequência com que os propágulos chegaram às unidades amostrais e a intensidade com que foram obtidos, ou seja, número de propágulos por coleta. Deste modo criaram-se quatro categorias básicas de frequência: **contínua** – propágulos que chegaram aos coletores em mais que 75 % das coletas; **sub-contínua** – propágulos obtidos entre 50 e 75 % das coletas; **esporádica** – propágulos obtidos em menos que 50 % das coletas e **rara** – oferta pontual de propágulos. E, três categorias de intensidade: **explosiva** – número variável de propágulos nas coletas marcados por períodos de alta densidade de propágulos ao longo do monitoramento, **homogênea** – o número de propágulos obtido nas coletas foi constante e **heterogênea** número variável de propágulos por coleta.

Considerou-se propágulos alóctones aqueles produzidos por espécies não detectadas no componente adulto das respectivas áreas amostrais. Aqueles correspondentes à espécies identificadas como indivíduos adultos nas áreas amostrais foram categorizados como propágulos autóctones.

Para o cálculo da similaridade entre a chuva de sementes e o componente adulto das áreas amostrais, bem como para a identificação do grau de similaridade entre as distintas áreas amostrais, utilizou-se o Índice de Sørensen , de acordo com o explicitado em MAGURRAN (1988).

3 RESULTADOS

3.1 Área “A”: Estádio inicial

Ao término do monitoramento, um total de 5893 propágulos foi coletado nesta área, pertencentes a 50 morfotipos. Destes, 30 puderam ser identificados taxonomicamente, sendo: 08 até o nível de família, 07 até o nível de gênero e 15 até o nível de espécie (Tabela 1).

TABELA 1: ESPÉCIES AMOSTRADAS NA CHUVA DE SEMENTES, EM ÁREA AMOSTRAL REPRESENTATIVA DE ESTÁDIO INICIAL, RESERVA VOLTA VELHA, ITAPOÁ – SC (26° 04' S, 48° 38' W GR, 9 M S.N.M), ONDE: DA= DENSIDADE ABSOLUTA, DR = DENSIDADE RELATIVA , FA = FREQUÊNCIA ABSOLUTA E FR = FREQUÊNCIA RELATIVA.

Família	Espécie	Hábito	Status Sucessional	Síndrome dispersão	DA	DR	FA	FR
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Arbóreo	Pioneira	Zoocoria	276	4,68	19,23	2,12
Annonaceae	<i>Guatteria australis</i> St. Hil.	Arbóreo	Clímax	Zoocoria	1	0,02	3,84	0,42
Annonaceae	<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	Arbóreo	Pioneira	Zoocoria	1	0,02	3,84	0,42
Apocynaceae	<i>Temnademia stellaris</i> (Lindl.) Miers	Liana	Pioneira	Anemocoria	175	2,97	26,92	2,97
Arecaceae	<i>Arecaceae sp1</i>	Palmeira	Secundária	Zoocoria / Barocoria	2	0,03	3,85	0,42
Arecaceae	<i>Arecaceae sp2</i>	Palmeira	Secundária	Zoocoria / Barocoria	35	0,59	15,39	1,70
Asteraceae	<i>Asteraceae sp1</i>	Arbustivo	Pioneira	Anemocoria	11	0,19	11,54	1,27
Asteraceae	<i>Asteraceae sp3</i>	Arbustivo	Pioneira	Anemocoria	17	0,29	3,85	0,42
Asteraceae	<i>Asteraceae sp4</i>	Arbustivo	Pioneira	Anemocoria	53	0,90	38,46	4,24
Asteraceae	<i>Asteraceae sp5</i>	Arbustivo	Pioneira	Anemocoria	5	0,08	11,54	1,27
Asteraceae	<i>Asteraceae sp6</i>	Arbustivo	Pioneira	Anemocoria	1	0,02	3,85	0,42
Asteraceae	<i>Baccharis cassinaefolia</i> A P. Candolle	Arbustivo	Pioneira	Anemocoria	228	3,87	46,15	5,08
Asteraceae	<i>Eupatorium casarettoi</i> Steyem.	Arbustivo	Pioneira	Anemocoria	906	15,37	65,39	7,20
Asteraceae	<i>Eupatorium laevigatum</i> Lam.	Arbustivo	Pioneira	Anemocoria	1059	17,97	80,77	8,90
Asteraceae	<i>Mikania trinervis</i> Hook et Arn.	Arbustivo	Pioneira	Anemocoria	33	0,56	34,62	3,81
Begoniaceae	<i>Begonia sp</i>	Liana	-	Anemocoria	20	0,34	11,54	1,27
Boraginaceae	<i>Cordia sp</i>	Arbóreo	Pioneira	Zoocoria	3	0,05	3,85	0,42
Clethraceae	<i>Clethra scabra</i> Pers.	Arbóreo	Pioneira	Zoocoria / Autocoria	126	2,14	15,39	1,70
Dilleniaceae	<i>Davilla rugosa</i> Poir.	Liana	Secundária	Zoocoria	500	8,48	80,77	8,90
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum vacciniifolium</i> Mart.	Arbóreo	Pioneira	Zoocoria	43	0,73	19,23	2,12
Euphorbiaceae	<i>Pera glabrata</i> (Schott.) Baill.	Arbóreo	Secundária	Zoocoria	3	0,05	11,54	1,27
Lauraceae	<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	Arbóreo	Secundária	Zoocoria	20	0,34	3,85	0,42
Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i> Mart.	Arbóreo	Pioneira / *Sec. Inicial	Zoocoria	232	3,94	15,39	1,70
Marcgraviaceae	<i>Marcgravia sp.</i>	Liana	-	Zoocoria	3	0,05	7,69	0,85
Myrsinaceae	<i>Myrsine sp.</i>	Arbóreo	Pioneira / *Sec. Inicial	Zoocoria	56	0,95	50	5,51
Myrtaceae	<i>Psidium cattleyanum</i> Sabine	Arbóreo	Pioneira / *Sec. Inicial	Zoocoria	223	3,78	50	5,51
Myrtaceae	<i>Myrt2</i>	Arbóreo	Secundária	Zoocoria	23	0,39	3,85	0,42
Poaceae	<i>Panicum sp</i>	Herbácea	Clímax	Anemocoria	1	0,02	3,85	0,42
Poaceae	<i>Paspalum sp</i>	Herbácea	Clímax	Anemocoria	106	1,80	3,85	0,42
Sapindaceae	<i>Matayba sp</i>	Arbóreo	Secundária	Zoocoria	1	0,02	3,85	0,42
Não identificada	Morfotipo 1	-	-	Zoocoria	8	0,14	11,54	1,27
Não identificada	Morfotipo 2	-	-	Zoocoria	61	1,04	30,77	3,39
Não identificada	Morfotipo 3	-	-	Zoocoria	1	0,02	3,85	0,42

Tabela 1: continuação

Família	Espécie	Hábito	Status Sucessional	Síndrome dispersão	DA	DR	FA	FR
Não identificada	Morfotipo 4	-	-	Zoocoria	243	4,12	15,39	1,70
Não identificada	Morfotipo 5	-	-	Zoocoria	280	4,75	26,92	2,97
Não identificada	Morfotipo 6	-	-	Zoocoria	23	0,39	7,69	0,85
Não identificada	Morfotipo 7	-	-	Zoocoria	76	1,29	7,69	0,85
Não identificada	Morfotipo 8	-	-	Zoocoria	60	1,02	53,85	5,93
Não identificada	Morfotipo 9	-	-	Zoocoria	13	0,22	26,92	2,97
Não identificada	Morfotipo 10	-	-	Zoocoria	213	3,61	11,54	1,27
Não identificada	Morfotipo 11	-	-	Zoocoria	4	0,07	7,69	0,85
Não identificada	Morfotipo 12	-	-	Zoocoria	683	11,59	3,85	0,42
Não identificada	Morfotipo 13	-	-	Zoocoria	30	0,51	11,54	1,27
Não identificada	Morfotipo 14	-	-	Zoocoria	3	0,05	11,54	1,27
Não identificada	Morfotipo 15	-	-	Zoocoria	24	0,41	3,85	0,42
Não identificada	Morfotipo 16	-	-	Zoocoria	2	0,03	3,85	0,42
Não identificada	Morfotipo 17	-	-	Zoocoria	1	0,02	3,85	0,42
Não identificada	Morfotipo 18	-	-	Zoocoria	1	0,02	3,85	0,42
Não identificada	Morfotipo 19	-	-	Zoocoria	1	0,02	3,85	0,42
Não identificada	Morfotipo 20	-	-	Zoocoria	3	0,05	3,85	0,42
Total	50 morfotipos				5893	100	908	100

* Sec. = secundária

Comparando-se os resultados obtidos, em relação à densidade de propágulos / m², observou-se que esta área apresenta-se com valor elevado quando comparado a outros sítios tropicais já estudados (Tabela 2).

TABELA 2: VALORES REGISTRADOS NA CHUVA DE SEMENTES EM DIFERENTES SÍTIOS TROPICAIS.

Autor	Local	Estádio sucessional*	Amostra	Resultados
Martinez-Ramos 1992	Los Tuxtlas - México	Inicial / avançado	12x1m ² Coleta mensal / 1 ano	160 espécies – 59 famílias
Young <i>et. al.</i> 1987	Florencia North Forest – Costa Rica	Inicial	6x 0,175 m ² Coleta mensal / 3 anos	75 espécies 3560 sementes / m ² / 1° ano 3300 sementes / m ² / 2° ano 3215 sementes / m ² / 3° ano
Young <i>et. al.</i> 1987	Florencia North Forest – Costa Rica	Avançado	3x 0,175 m ² Coleta mensal / 3 anos	48 espécies 2090 sementes / m ² / 1° ano 1150 sementes / m ² / 2° ano 490 sementes / m ² / 3° ano
Denslow, Diaz 1990	La Selva – Costa Rica	Avançado	4 x 8 x 0,16 m ² 22 coletas	150 espécies 525 sementes / m ² / ano
Loiselle <i>et al.</i> 1996	La Selva – Costa Rica	Avançado	5 x 8 x 0,2 m ² 4 coletas / 1 ano	112 espécies / 47 famílias 294 sementes / m ² / ano
Roizman, L. 1993	Floresta Secundária – S. Paulo – SP	Intermediário	35 x 0,25 m ² Coleta mensal / 1 ano	18 espécies / 11 famílias 961 sementes / m ² / ano
Nunes, M. F. 1996	Floresta Tabuleiro – Linhares, ES	Inicial	46 x 1m ² Coleta mensal / 2 1/2 anos.	150 espécies 48 sementes / m ² / ano
Nunes, M. F. 1996.	Floresta Tabuleiro – Linhares, ES	Intermediário	46 x 1m ² Coleta mensal / 2 1/2 anos.	198 espécies 36 sementes / m ² / ano
Holl, K. D. 1999	Las Alturas Biological Station – Costa Rica	Inicial	21 x 0,25 m ² Coleta bimestral / 1 ano	17 morfoespécies 190 sementes / m ² / ano
Holl, K. D. 1999	Las Alturas Biological Station – Costa Rica	Avançado	21 x 0,25 m ² Coleta bimestral / 1 ano	63 morfoespécies 1670 sementes / m ² / ano
Lorenzi, G. 2000	Reserva Volta Velha- Itapoá, SC	Inicial	12 x 1 m ² Coleta quinzenal / 1 ano	50 morfotipos 490 sementes / m ² / ano
Lorenzi, G. 2000	Reserva Volta Velha- Itapoá, SC	Intermediário	12 x 1 m ² Coleta quinzenal / 1 ano	81 morfotipos 1172 sementes / m ² / ano
Lorenzi, G. 2000	Reserva Volta Velha- Itapoá, SC	Avançado	12 x 1 m ² Coleta quinzenal / 1 ano	82 morfotipos 1527 sementes / m ² / ano

* Classificação estimada a partir da descrição do local de estudo.

Durante o monitoramento, registrou-se um incremento médio de 38 ± 39 propágulos / m^2 / mês (moda = 0; mínimo = 0; máximo = 844; $n = 12$ coletores / 26 coletas) conforme apresentado na figura 6. No âmbito geral, a oferta foi contínua e explosiva, sendo que aproximadamente 80 % dos propágulos chegaram até as unidades amostrais entre agosto / 96 e março / 97.

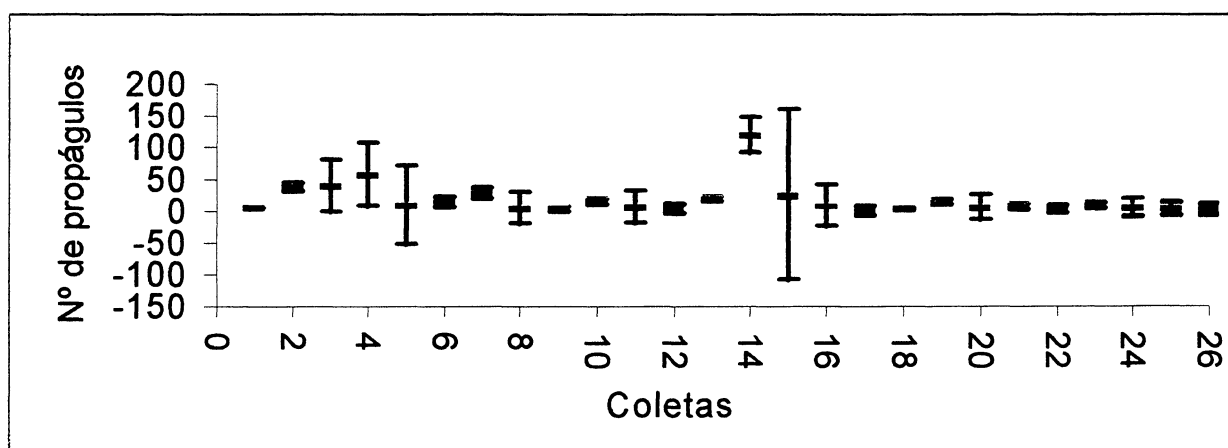


Figura 6: Número de propágulos por coleta, relativa à área amostral representativa de estágio inicial, Reserva Volta Velha, Itapoá - SC (26° 04' S, 48° 38' W Gr, 9 m s.n.m), no período de monitorado de Ago/96 a Ago/97 ($\chi \pm \mu$, $n = 12$ coletores, 26 coletas).

Considerando-se todo o universo amostral, registrou-se em média 01 espécie por coletor ($\chi = 1,56$, $\sigma = 1,56$, moda = 0, valor mínimo = 0, valor máximo = 6, variância = 2,43, $n = 12$ coletores, 26 coletas). Cumulativamente, houve um incremento médio de aproximadamente 2 espécies por coleta ($\chi = 1,92$, $\sigma = 2,67$, moda = 0, valor mínimo = 0, valor máximo = 8, variância = 4,71, $n = 12$ coletores, 26 coletas). Aparentemente, o período de monitoramento foi suficiente para registrar a variabilidade de propágulos disponíveis para a área em questão, dado a estabilização do incremento da riqueza específica nos últimos três meses de coletas (Fig. 7).

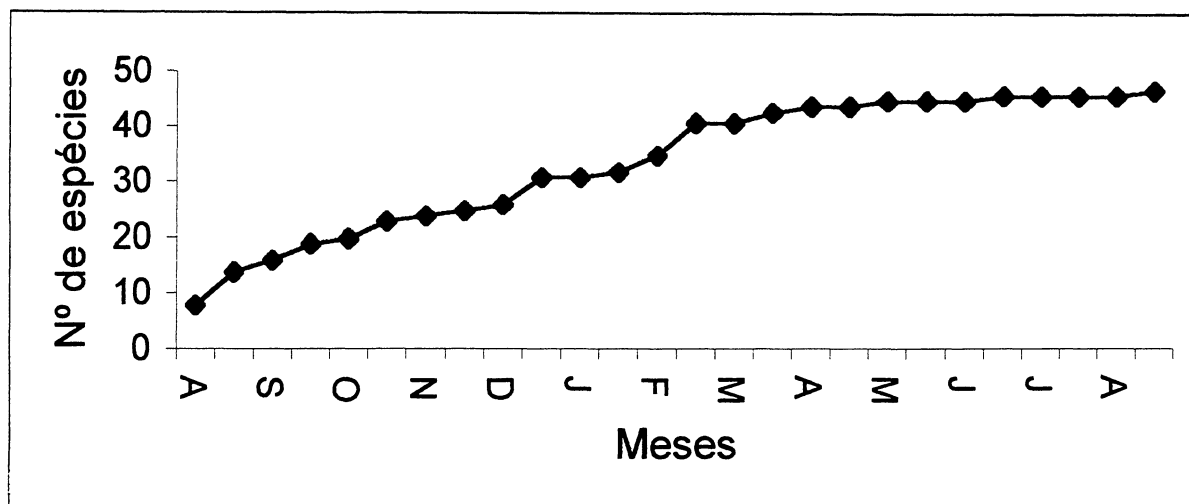


Figura 7: Diversidade específica acumulada, relativa à área amostral representativa de estágio inicial, Reserva Volta Velha, Itapoá – SC (26° 04' S, 48° 38' W Gr, 9 m s.n.m) no período monitorado de Ago/96 a Ago/97.

A distribuição espacial dos coletores de chuva de sementes teve influência significativa sobre a densidade de propágulos nestes coletados (Fig. 8A), assim como sobre a riqueza específica (Fig. 8B) e consequentemente sobre a receptividade dos diferentes hábitos, status sucessional e síndrome de dispersão representados por estes propágulos.

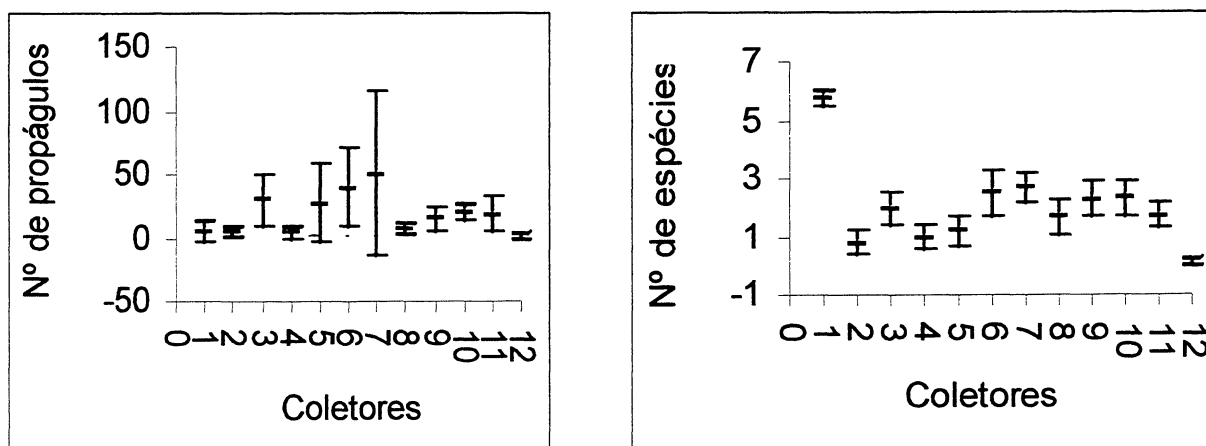


Figura 8: (A) Número de propágulos e (B) variabilidade específica nas unidades amostrais, relativa à área amostral representativa de estágio inicial, Reserva Volta Velha, Itapoá – SC (26° 04' S, 48° 38' N Gr, 9 m s.n.m) no período monitorado de Ago/96 a Ago/97 ($\chi \pm \mu$, n= 12 coletores, 26 coletas).

Com exceção de Asteraceae que esteve representada por 9 espécies, as demais famílias identificadas foram representadas por apenas uma ou duas espécies (Tabela 1).

A oferta de propágulos provenientes de Asteraceae foi contínua e explosiva. Registrou-se, também para esta família, a maior densidade total de propágulos coletados. Esta família é característica de áreas abertas, suas sementes são plumosas e facilmente dispersas pelo vento.

Dentre as espécies de Asteraceae, *Eupatorium laevigatum* foi a espécie predominante tanto em número de propágulos amostrados como na frequência com que estes chegaram aos coletores (Tabela 1).

Registrou-se um número elevado de propágulos provenientes de *Eupatorium casarettoi*, sendo que a maior parte destes, chegou aos coletores nos quatro meses iniciais de monitoramento.

Para *Baccharis cassinaefolia* a primeira ocorrência foi registrada em fevereiro de 1997 representando 72,8% das sementes amostradas. Deste modo, observou-se que a oferta de propágulos de *Eupatorium laevigatum*, *Eupatorium casarettoi* e *Baccharis. cassinaefolia* pode ser classificada como contínua no decorrer do ano, porém marcada por épocas de maior oferta, ou seja, explosiva. Para as outras espécies de Asteraceae registraram-se valores inferiores a 55 sementes no decorrer de todo o período monitorado, sendo a ocorrência destas esporádica e heterogênea.

Um número relativamente grande de sementes provenientes de Dilleniaceae, Anacardiaceae, Lauraceae, Myrtaceae e Apocynaceae também foi obtido ao longo do monitoramento.

Davilla rugosa, representante de Dilleniaceae, é espécie típica de floresta secundária e apresenta frutos com apenas uma semente. Esta é envolvida por arilo, com testa preta, dura e brilhante, dispersa por animais. Foi a terceira espécie com maior número de propágulos amostrados e uma das espécies com maior registro de ocorrência. *Davilla rugosa* também insere-se na categoria das espécies com oferta contínua e explosiva, sendo a maior oferta de propágulos registrada durante o inverno e a primavera.

Para *Psidium cattleianum* e *Temnadenia stellaris* também registrou-se oferta contínua e explosiva de propágulos; porém para estas espécies durante o fim da primavera e início do verão.

Psidium cattleianum destacou-se tanto por apresentar alta densidade de sementes, como por ser uma das espécies mais freqüentes em todo o período monitorado. Esta espécie segundo literatura consultada oferta frutos a partir de fevereiro, no entanto, neste estudo, o pico de sementes ocorreu de novembro a janeiro. *Psidium cattleianum* é uma espécie heliófita e seletiva higrófito, ocorre nas restingas arbustivas litorâneas e situadas em terrenos úmidos, nas capoeiras das várzeas, beira de regatos e matas semidesvastadas, sendo rara nos capoeirões (REITZ, 1977).

Temnadenia stellaris, representante de Apocynaceae, apresenta sementes elipsoidais com um tufo de tricomas saindo de uma fenda alada, dispersas pelo vento, fator que provavelmente favoreceu a chegada destas na área amostral. Apesar de estar representada por um número relativamente alto de sementes, estas foram obtidas na sua totalidade na primavera de 1996.

Para outras espécies, por exemplo: *Erythroxylum vacciniifolium*, *Tapirira guianensis* e *Ocotea pulchella*, a oferta de propágulos foi sub-contínua e explosiva em uma dada época do ano.

Com relação à sementes de *Tapirira guianensis*, observou-se que a chegada destas nas unidades amostrais ocorreu praticamente na sua totalidade no mês de setembro / 96 (94,2 % das sementes). Esta espécie apresenta frutos na forma de drupa ovóide-oblonga, inicialmente violáceos e à medida que amadurecem ficam marrons, são dispersos por animais.

Os propágulos de *Ocotea pulchella* foram obtidos, na quase totalidade no verão (85 %). Segundo informações obtidas na literatura pertinente, o período de frutificação desta espécie varia de maio a setembro. Esta espécie é amplamente dispersa no estado de Santa Catarina, pioneira, exigente quanto à luz. Seus frutos, na forma de baga, quando amadurecem ficam roxo-escuro, sendo dispersos por animais (REITZ et al., 1978).

Entre os propágulos coletados e cuja identificação taxonômica foi possível, puderam ser registrados vários hábitos. Dentre estes, destaca-se o hábito arbóreo por incluir o maior número de espécies amostradas (13) e o hábito arbustivo, por englobar a maior densidade de propágulos, no total 2313 (Fig. 9A e 9B).

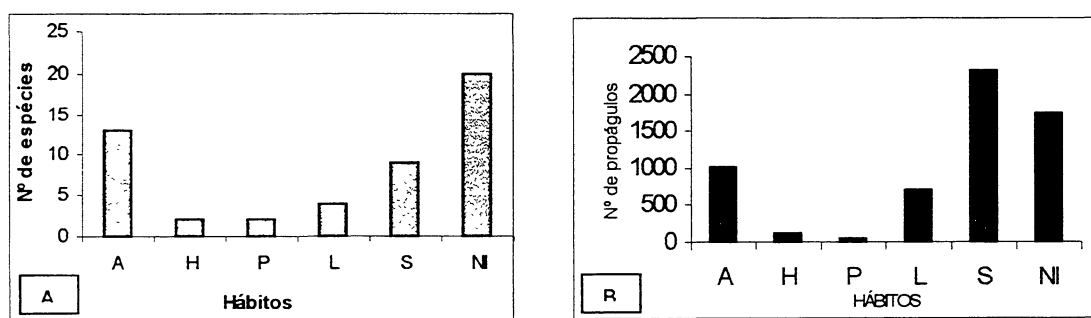


Figura 9: (A) Total de espécies e (B) propágulos por hábito, relativa à área amostral representativa de estágio inicial, Reserva Volta Velha, Itapoá – SC (26° 04' S, 48° 38' W Gr, 9 m s.n.m) período de monitoramento de Ago/96 a Ago/97, onde: A = arbóreo, H = herbáceo, P = palmeira, L = liana, S = arbustivo e NI = não identificado.

A presença simultânea do hábito arbóreo e do arbustivo foi registrada durante todo o monitoramento, apesar das variações em termos de riqueza específica (Fig. 10A e 10B).

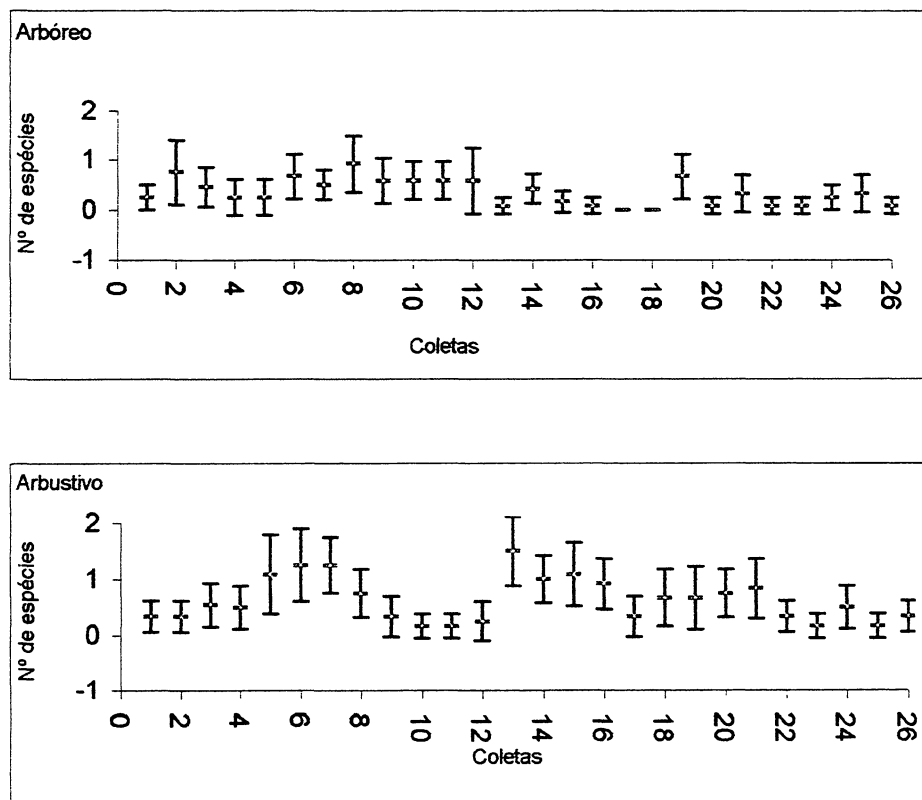


Figura 10: (A) Variabilidade específica do hábito arbóreo e (B) do arbustivo na chuva de sementes, relativa à área amostral representativa de estágio inicial, Reserva Volta Velha, Itapoá -SC (26° 04' S, 48° 38' N Gr, 9 m s.n.m) no período monitorado de Ago/96 a Ago/97 ($\chi \pm \mu$, n=12 coletores, 26 coletas).

Apesar de contribuir com um número menor de propágulos, o hábito arbóreo apresentou maior regularidade de ocorrência (Fig. 11A). No que concerne ao hábito arbustivo grande parte dos propágulos foram obtidos de agosto / 96 a fevereiro / 97, havendo um decréscimo acentuado na oferta destes no segundo semestre de monitoramento (Fig. 11B).

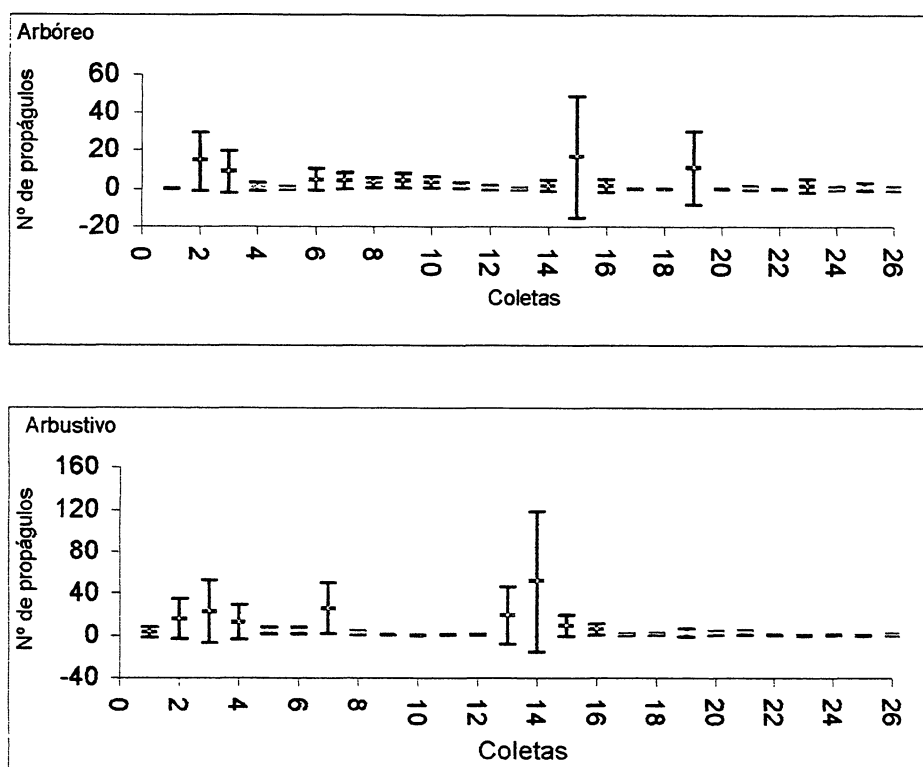


Figura 11: (A) Número de propágulos do hábito arbóreo e (B) arbustivo na chuva de sementes, relativa à área amostral representativa de estágio inicial, Reserva Volta Velha, Itapoá – SC (26° 04' S, 48° 38' W Gr, 9 m s.n.m) no período monitorado de Ago/96 a Ago/97 ($\chi \pm \mu$, n=12 coletores, 26 coletas).

A representatividade destes hábitos, em termos de número de sementes, não foi homogênea nas distintas unidades amostrais, reforçando a idéia de que a localização dos coletores favoreceu a recepção diferenciada de propágulos (Fig. 12A e 12B).

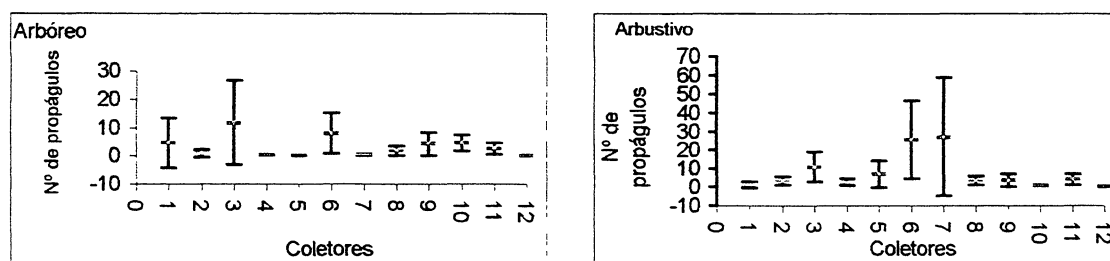


Figura 12: (A) Número de propágulos do hábito arbóreo e (B) arbustivo na chuva de sementes nas respectivas unidades amostrais, relativa à área amostral representativa de estágio inicial, Reserva Volta Velha, Itapoá – SC (26° 04' S, 48° 38' W Gr, 9 m s.n.m) no período monitorado de Ago/96 a Ago/97 ($\chi \pm \mu$, n=12 coletores, 26 coletas).

O hábito liana, apesar de representado por um número reduzido de espécies, destacou-se por sua ocorrência contínua durante todo o período de monitoramento. A maior oferta de propágulos representantes deste hábito foi registrada entre o inverno e início da primavera (Fig. 13A). A chegada destes propágulos às unidades amostrais foi espacialmente heterogênea, concentrando-se em determinadas unidades (Fig. 13B).

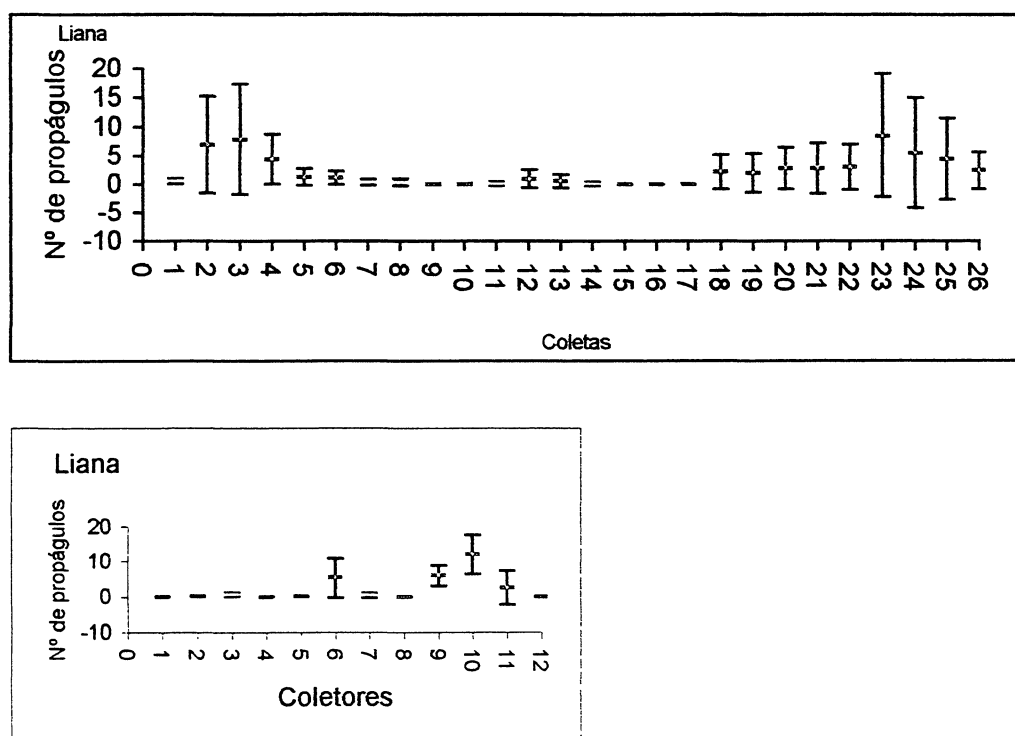


Figura 13: (A) Número de propágulos do hábito liana amostrados na chuva de sementes ao longo do monitoramento e (B) nas respectivas unidades amostrais, relativo à área amostral representativa de estágio inicial, Reserva Volta Velha, Itapoá – SC (26° 04' S, 48° 38' W Gr, 9 m s.n.m) no período monitorado de Ago/96 a Ago/97 ($\chi \pm \mu$, n=12 coletores, 26 coletas).

No que concerne ao status sucessional observou-se que 50 % dos morfotipos identificados taxonomicamente pertenciam à espécies pioneiras, predominantemente de hábito arbustivo e pertencente à Asteraceae (anemocórica) (Tabela 1).

Para as espécies secundárias (23,33 % dos morfotipos), o hábito arbóreo foi predominante em termos de diversidade específica e o hábito liana, em termos de densidade de propágulos amostrados. Observou-se que todas as espécies categorizadas neste status apresentavam síndrome de dispersão zoocórica. As espécies classificadas como pioneira / secundária inicial (10 % dos morfotipos) apresentaram baixa variabilidade específica e relativamente alta densidade de propágulos. Tanto em termos de densidade como de diversidade registrou-se inexpressiva ocorrência de espécies classificadas como clímax (Tabela 1). A oferta de propágulos foi sub-contínua para as espécies pioneiras e contínua para as espécies secundárias ambas marcadas por momentos de picos na oferta (explosiva). Este picos de densidade conferem certa sazonalidade na oferta destes propágulos em períodos distintos no decorrer do monitoramento (Fig 14A e 14B).

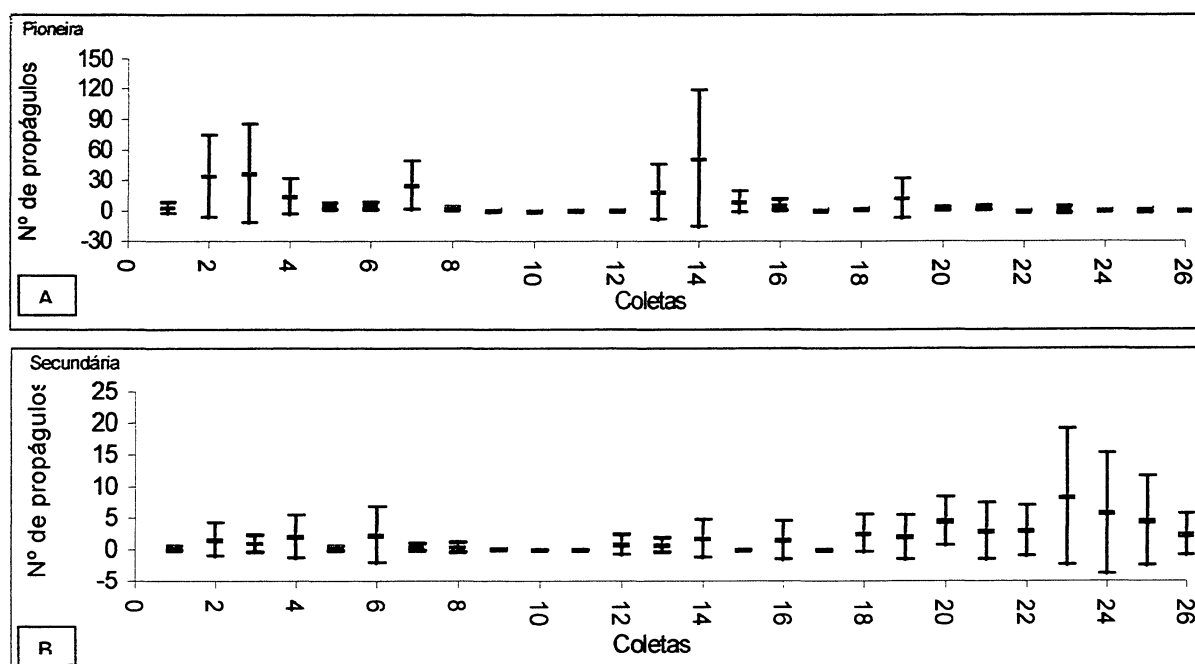


Figura 14: (A) Número de propágulos de pioneiras e (B) secundárias coletados na chuva de sementes, relativa à área amostral representativa de estágio inicial, Reserva Volta Velha, Itapoá – SC (26° 04' S, 48° 38' W Gr, 9 m s.n.m) no período monitorado de Ago/96 a Ago/97 ($\chi \pm \mu$, n=12 coletores, 26 coletas).

Detectou-se significativa predominância de propágulos com síndrome de dispersão zoocórica, representada por 68 % dos morfotipos identificados e por 53 % dos indivíduos amostrados. Dentro desta categoria, prevaleceu a endozoocoria e tendo como principais dispersores os pássaros, os morcegos e mamíferos de pequeno porte. Espécies com síndrome de dispersão zoocórica como *Clethra scabra*, *Ocotea pulchella*, *Psidium cattleianum* entre outras, foram obtidas em toda a área amostral e na totalidade das coletas.

Interessante notar que houve uma certa sincronia na oferta de propágulos com dispersão zoocórica em relação às anemocóricas. Nos períodos onde decresceu a oferta de sementes provenientes da primeira categoria as da segunda foram mais abundantes (Fig 15A, 15B).

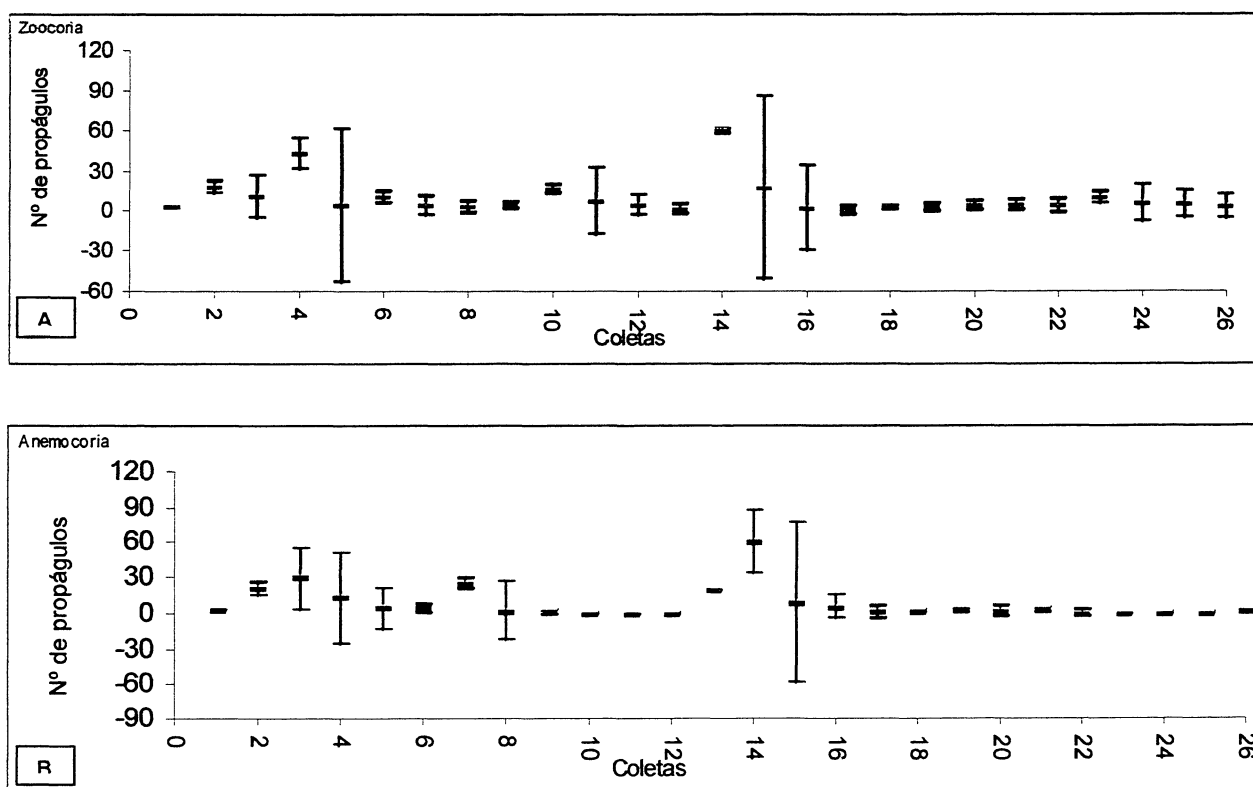


Figura 15: (A) Número de propágulos com síndrome de dispersão zoocórica e (B) anemocórica coletados na chuva de sementes, relativa à área amostral representativa de estágio inicial, Reserva Volta Velha, Itapoá – SC (26° 04' S, 48° 38' N Gr, 9 m s.n.m) no período monitorado de Ago/96 a Ago/97 ($\chi \pm \mu$, n=12 coletores, 26 coletas).

Em termos de composição florística específica, detectou-se 19,05 % de similaridade entre a chuva de sementes e o componente adulto já estabelecido no local ($S_{AA} = 0,1905$), o baixo grau de similaridade registrado sugere que a maior parte dos propágulos obtidos nesta área amostral são alóctones. Menores ainda foram os valores de similaridade obtidos quando compararam-se as espécies de propágulos que chegaram a esta área amostral e o componente adulto estabelecido nas áreas amostrais circunvizinhas ($S_{AB} = 0,123$ e $S_{AC} = 0,094$).

3. 2 Área “B”: Estádio intermediário

Nesta área amostral, ao final do período de monitoramento obteve-se um total de 14059 propágulos, representando quase 2,5 vezes o valor registrado na área representativa do estágio inicial. Este valor também foi superior, quando comparado aos valores advindos de outros sítios tropicais em estádios sucessionais mais avançados (Tabela 2). Em termos de diversidade específica registraram-se 81 morfotipos dos quais 44 puderam ser identificados taxonomicamente, sendo 18 em nível de família, 08 em nível de gênero e 18 em nível específico (Tabela 3).

TABELA 3: ESPÉCIES AMOSTRADAS NA CHUVA DE SEMENTES, NA ÁREA AMOSTRAL REPRESENTATIVA DE ESTÁDIO INTERMEDIÁRIO, RESERVA VOLTA VELHA, ITAPOÁ – SC. ONDE: DA= DENSIDADE ABSOLUTA (INDIVÍDUOS / 12 m²), DR = DENSIDADE RELATIVA , FA = FREQUÊNCIA ABSOLUTA E FR = FREQUÊNCIA RELATIVA.

Família	Espécie	Hábito	Status sucessional	Síndrome dispersão	DA	DR	FA	FR
Annonaceae	<i>Guatteria australis</i> St. Hil.	Arbóreo	Clímax	Zoocoria	361	2,57	30,77	1,91
Annonaceae	<i>Xylopia brasiliensis</i> Springel	Arbóreo	Pioneira	Zoocoria	75	0,53	3,85	0,24
Apocynaceae	<i>Temnadenia stellaris</i> (Lindl.)	Liana	Pioneira	Anemocoria	5	0,04	3,85	0,24
Aquifoliaceae	<i>Ilex theezans</i> Mart. Ex Reissek	Arbóreo	Clímax	Zoocoria	127	0,90	46,15	2,87
Araliaceae	<i>Araliaceae sp1</i>	Arbóreo	Secundária	Zoocoria	9	0,06	15,38	0,96
Araliaceae	<i>Araliaceae sp2</i>	Arbóreo	Secundária	Zoocoria	2	0,01	3,85	0,24
Arecaceae	<i>Arecaceae sp1</i>	Palmeira	Secundária	Zoocoria / Barocoria	35	0,25	7,69	0,48
Arecaceae	<i>Arecaceae sp2</i>	Palmeira	Secundária	Zoocoria / Barocoria	5	0,04	3,85	0,24
Asteraceae	<i>Asteraceae sp1</i>	Arbustivo	Pioneira	Anemocoria	1098	7,81	61,54	3,83
Asteraceae	<i>Asteraceae sp2</i>	Arbustivo	Pioneira	Anemocoria	2113	15,03	42,31	2,63
Asteraceae	<i>Asteraceae sp3</i>	Arbustivo	Pioneira	Anemocoria	2	0,01	7,69	0,48
Asteraceae	<i>Asteraceae sp4</i>	Arbustivo	Pioneira	Anemocoria	82	0,58	23,08	1,44
Asteraceae	<i>Asteraceae sp5</i>	Arbustivo	Pioneira	Anemocoria	3	0,02	3,85	0,24
Asteraceae	<i>Asteraceae sp6</i>	Arbustivo	Pioneira	Anemocoria	51	0,36	30,77	1,91
Asteraceae	<i>Baccharis cassinaefolia</i> A. P.	Arbustivo	Pioneira	Anemocoria	92	0,65	23,08	1,44
Asteraceae	<i>Eupatorium casarettoi</i> Steyer.	Arbustivo	Pioneira	Anemocoria	380	2,70	42,31	2,63
Asteraceae	<i>Eupatorium laevigatum</i> Lam.	Arbustivo	Pioneira	Anemocoria	586	4,17	65,38	4,07
Asteraceae	<i>Mikania trinervis</i> Hook et Arn.	Arbustivo	Pioneira	Anemocoria	140	1,00	19,23	1,20
Bignoniaceae	<i>Bignoniaceae sp1</i>	Arbóreo	Pioneira	Anemocoria	6	0,04	23,08	1,44
Boraginaceae	<i>Cordia sp</i>	Arbóreo	Pioneira	Zoocoria	244	1,74	69,23	4,31
Cecropiaceae	<i>Cecropia cf. glaziovii</i>	Arbóreo	Pioneira	Zoocoria	3580	25,46	19,23	1,20
Celastraceae	<i>Celastraceae sp1</i>	Arbóreo	Pioneira	Zoocoria	17	0,12	15,38	0,96
Dilleniaceae	<i>Davilla rugosa</i> Poir.	Liana	Secundária	Zoocoria	59	0,42	46,15	2,87
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum vacciniifolium</i> Mart.	Arbóreo	Pioneira	Zoocoria	665	4,73	53,85	3,35
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spr.) Mull.	Arbóreo	Pioneira	Zoocoria	27	0,19	23,08	1,44
Euphorbiaceae	<i>Euphorbiaceae sp1</i>	Arbóreo	Secundária	Zoocoria	712	5,06	26,92	1,67
Euphorbiaceae	<i>Pera glabrata</i> (Schott.) Baill.	Arbóreo	Secundária	Zoocoria	2	0,01	3,85	0,24

Tabela 3: continuação.

Família	Espécie	Hábito	Status sucessional	Síndrome dispersão	DA	DR	FA	FR
Fabaceae	<i>Fabaceae sp2</i>	Arbóreo	-	Autocoria	13	0,09	3,85	0,24
Lauraceae	<i>Lauraceae sp2</i>	Arbóreo	Secundária	Zoocoria	1	0,01	3,85	0,24
Lauraceae	<i>Ocotea catharinensis</i> Mez.	Arbóreo	Secundária	Zoocoria	9	0,06	7,69	0,48
Lauraceae	<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.)	Arbóreo	Secundária	Zoocoria	118	0,84	84,62	5,26
Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i> Mart.	Arbóreo	Pioneira / Sec. nicial	Zoocoria	75	0,53	38,46	2,39
Lauraceae	<i>Ocotea sp</i>	Arbóreo	Secundária	Zoocoria	1	0,01	3,85	0,24
Marcgraviaceae	<i>Marcgravia polyantha</i> Delp.	Liana	-	Zoocoria	5	0,04	7,69	0,48
Marcgraviaceae	<i>Marcgravia sp.</i>	Liana	-	Zoocoria	3	0,02	3,85	0,24
Myrsinaceae	<i>Myrsine sp.</i>	Arbóreo	Pioneira / Sec. inicial	Zoocoria	1324	9,42	88,46	5,50
Myrtaceae	<i>Eugenia sp.</i>	Arbóreo	Climax	Zoocoria	29	0,21	11,54	0,72
Myrtaceae	<i>Myrtaceae sp2</i>	Arbóreo	Secundária	Zoocoria	28	0,20	23,08	1,44
Myrtaceae	<i>Myrtaceae sp3</i>	Arbóreo	Secundária	Zoocoria	20	0,14	7,69	0,48
Poaceae	<i>Panicum sp.</i>	Herbáceo	Climax	Anemocoria	13	0,09	11,54	0,72
Poaceae	<i>Paspalum sp.</i>	Herbáceo	Climax	Anemocoria	37	0,26	38,46	2,39
Sapindaceae	<i>Matayba sp.</i>	Arbóreo	Secundária	Zoocoria	25	0,18	42,31	2,63
Smilacaceae	<i>Smilax rufescens</i> Grisebach	Liana	-	Zoocoria	2	0,01	7,69	0,48
Trigoniaceae	<i>Trigonia rotundifolia</i> Lleras	Liana	-	Anemocoria	95	0,68	46,15	2,87
Não identificada	Morfotipo1	-	-	Zoocoria	255	1,81	7,69	0,48
Não identificada	Morfotipo2	-	-	Zoocoria	11	0,08	23,08	1,44
Não identificada	Morfotipo3	-	-	Zoocoria	8	0,06	15,38	0,96
Não identificada	Morfotipo4	-	-	Zoocoria	3	0,02	11,54	0,72
Não identificada	Morfotipo5	-	-	Zoocoria	1	0,01	3,85	0,24
Não identificada	Morfotipo6	-	-	Zoocoria	467	3,32	57,69	3,59
Não identificada	Morfotipo7	-	-	Zoocoria	3	0,02	3,85	0,24
Não identificada	Morfotipo8	-	-	Zoocoria	123	0,87	42,31	2,63
Não identificada	Morfotipo9	-	-	Zoocoria	2	0,01	7,69	0,48
Não identificada	Morfotipo10	-	-	Zoocoria	19	0,14	15,38	0,96
Não identificada	Morfotipo11	-	-	Zoocoria	2	0,01	7,69	0,48
Não identificada	Morfotipo12	-	-	Zoocoria	1	0,01	3,85	0,24
Não identificada	Morfotipo13	-	-	Zoocoria	7	0,05	15,38	0,96
Não identificada	Morfotipo14	-	-	Zoocoria	9	0,06	11,54	0,72
Não identificada	Morfotipo15	-	-	Zoocoria	1	0,01	3,85	0,24
Não identificada	Morfotipo16	-	-	Zoocoria	14	0,10	11,54	0,72
Não identificada	Morfotipo17	-	-	Zoocoria	160	1,14	38,46	2,39
Não identificada	Morfotipo18	-	-	Zoocoria	261	1,86	11,54	0,72
Não identificada	Morfotipo19	-	-	Zoocoria	1	0,01	3,85	0,24
Não identificada	Morfotipo20	-	-	Zoocoria	4	0,03	7,69	0,48
Não identificada	Morfotipo21	-	-	Zoocoria	8	0,06	3,85	0,24
Não identificada	Morfotipo22	-	-	Zoocoria	1	0,01	3,85	0,24
Não identificada	Morfotipo23	-	-	Zoocoria	2	0,01	7,69	0,48
Não identificada	Morfotipo24	-	-	Zoocoria	1	0,01	3,85	0,24
Não identificada	Morfotipo25	-	-	Zoocoria	2	0,01	7,69	0,48
Não identificada	Morfotipo26	-	-	Zoocoria	28	0,20	11,54	0,72
Não identificada	Morfotipo27	-	-	Zoocoria	1	0,01	3,85	0,24
Não identificada	Morfotipo28	-	-	Zoocoria	49	0,35	7,69	0,48
Não identificada	Morfotipo29	-	-	Zoocoria	95	0,68	26,92	1,67
Não identificada	Morfotipo30	-	-	Zoocoria	1	0,01	3,85	0,24
Não identificada	Morfotipo31	-	-	Zoocoria	26	0,18	7,69	0,48
Não identificada	Morfotipo32	-	-	Zoocoria	4	0,03	15,38	0,96
Não identificada	Morfotipo33	-	-	Zoocoria	8	0,06	7,69	0,48
Não identificada	Morfotipo34	-	-	Zoocoria	1	0,01	3,85	0,24
Não identificada	Morfotipo35	-	-	Zoocoria	199	1,42	30,77	1,91
Não identificada	Morfotipo36	-	-	Zoocoria	1	0,01	3,85	0,24
Não identificada	Morfotipo37	-	-	Zoocoria	4	0,03	7,69	0,48
Total	81 morfotipos				14059	100	1608	100

Mensalmente, a entrada de sementes foi superior à ocorrida na área representativa do estágio inicial, registrando-se um incremento médio de 90 ± 81 sementes / m² / mês (moda = 0; mínimo = 0, máximo = 2008; n = 12 coletores / 26 coletas) no período monitorado (Fig.16). A oferta foi contínua e explosiva, aproximadamente 87 % dos propágulos chegaram às unidades amostrais entre agosto / 96 e fevereiro / 97.

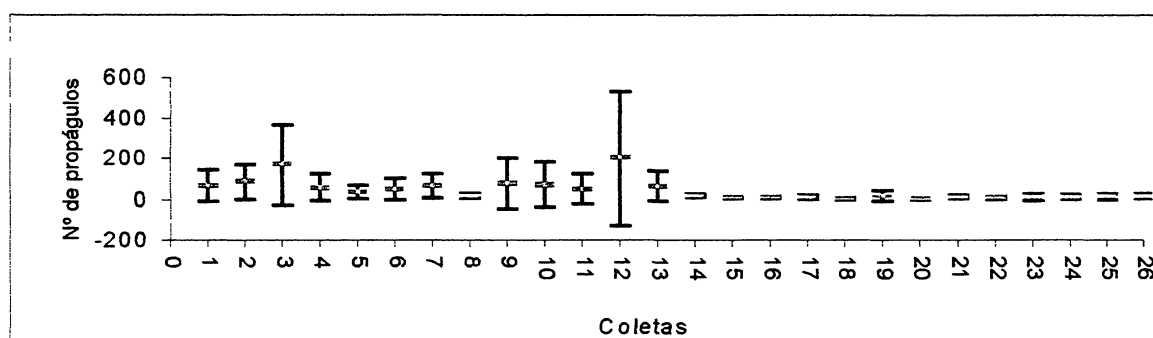


Figura 16: Número de propágulos por coleta, relativa à área amostral representativa de estágio intermediário, Reserva Volta Velha, Itapoá – SC (26° 04' S, 48° 38' W Gr, 9 m s.n.m) no período monitorado de Ago/96 a Ago/97 ($\chi \pm \mu$, n = 12 coletores, 26 coletas).

Em relação a diversidade específica, registrou-se em média aproximadamente 03 espécies por coletor ($\chi = 2,71$, $\sigma = 1,02$, moda = 2, valor mínimo = 0, valor máximo = 9, variância = 1,05, n = 12 coletores, 26 coletas). Cumulativamente, houve um incremento médio de aproximadamente 4 espécies por coleta ($\chi = 3,71$, $\sigma = 4,51$, moda = 1, valor mínimo = 0, valor máximo = 23, variância = 20,35, n = 12 coletores, 26 coletas). Estes dados sugerem que o período de monitoramento foi suficiente para registrar a variabilidade de sementes disponíveis para a área em questão, dado que nos últimos meses de coletas o incremento da riqueza específica foi baixo (Fig. 17).

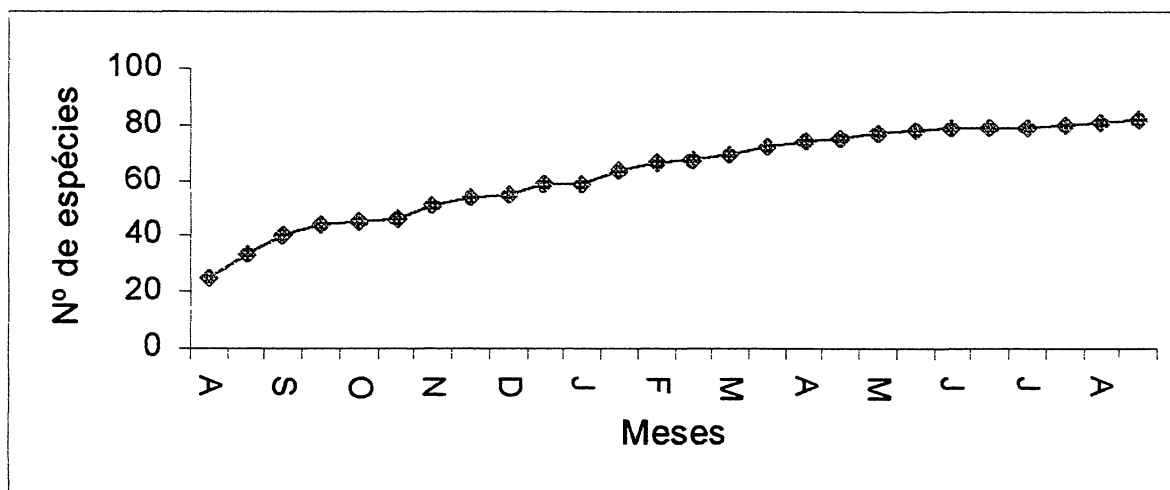


Figura 17: Diversidade específica acumulada, relativa à área amostral representativa de estágio intermediário, Reserva Volta Velha, Itapoá – SC (26° 04' S, 48° 38' W Gr, 9 m s.n.m) no período monitorado de Ago/96 a Ago/97.

Asteraceae contribuiu com o maior número de espécies (10) e de indivíduos amostrados (4534), estando presente praticamente em todas as coletas (96,15%). Para os propágulos desta família observou-se que a oferta foi contínua e explosiva, sendo que a maior oferta de sementes ocorreu de setembro a novembro de 1996, diferindo da área "A" onde registraram-se dois períodos: o primeiro coincidente com o acima citado e o segundo entre fevereiro e março de 1997.

Observou-se grande similitude entre as espécies representantes de Asteraceae encontradas nesta área e naquela representativa de estágio inicial ($S_{AB}=0.947$). Comparando-se os valores obtidos em termos de densidade registrou-se um acréscimo significativo no número de propágulos de *Asteraceae sp1* (11 / 1098) e *Asteraceae sp2* (0 / 2113), e redução dos propágulos de *Eupatorium laevigatum* (1059 / 586) e *Eupatorium casarettoi* (906 / 380).

Especialmente para Lauraceae, registrou-se maior diversidade específica nesta área amostral assim como oferta contínua e homogênea de propágulos. Salienta-se que *Ocotea odorifera* foi a espécie mais freqüente e com maior número de propágulos amostrados (Tabela 2). Esta família apresenta de 2000 a 2500 espécies distribuídas em cerca de 32 gêneros ocorrentes, principalmente, na pluvissilva tropical, sendo a América do Sul o local onde se concentra a maioria das espécies. Genericamente, os frutos são bagas variando de elipsóides a globosas, medindo em média 6 mm de diâmetro e 10 mm de comprimento, inicialmente verdes e quando maduras tornam-se escuras.

Para as demais famílias amostradas, considerando-se cada espécie isoladamente a oferta de propágulos foi predominantemente rara, com exceção de *Cordia sp.* (sub-contínua) e *Myrsine sp.* (contínua).

Diferentemente do registrado na área representativa de estágio inicial, *Myrsine sp.* destacou-se tanto pelo número de ocorrência como pela densidade de propágulos amostrados (56 / 1324). Representantes da família Myrsinaceae costumam dominar os capoeirões; são espécies pioneiras que rapidamente colonizam áreas recém abertas. Produzem anualmente grande quantidade de sementes viáveis; os frutos são pequenas bagas, numerosas, presas ao longo e ao redor dos ramos, intensamente verdes quando imaturas e roxo-escuras quando maduras. De modo geral, a maturação destes ocorre durante o verão.

Cecropia cf. glaziovii destacou-se pelo número de indivíduos amostrados (3580), sendo obtidos em sua totalidade de janeiro a março de 1997 (oferta rara e explosiva). Geralmente, as espécies de Cecropiaceae colonizam áreas que sofreram distúrbios, sendo especialistas de grandes clareiras (PUTZ; APPANAH, 1987).

Normalmente, estas espécies tendem a aumentar a taxa de germinação quando encontram-se em locais que foram abertos para cultivo, desde que não haja espécies arbóreas maduras na vizinhança. Estas espécies apresentam crescimento rápido, atingindo a maturidade em poucos anos, mas não se regeneram em mata fechada (HOLTHUIJZEN; BOERBOOM, 1982).

Para algumas espécies registrou-se baixa densidade na área "A" e alta densidade nesta área, podendo-se citar dentre estas *Erythroxylum vacciniifolium*, *Guatteria australis* e *Xylopia brasiliensis* (Tabela 3). *Erythroxylum vacciniifolium* apresenta frutos drupáceos vermelho-escuros que foram obtidos praticamente na quase totalidade em novembro / 96 (85.23%) e segundo a literatura pertinente, esta espécie frutifica de julho a dezembro. Para *Guatteria australis* e *Xylopia brasiliensis*, ambas pertencentes a Annonaceae, a oferta de sementes foi concentrada no mês de agosto / 96.

Assim como observado na área representativa de estágio inicial, a distribuição espacial das unidades amostrais influenciou a recepção de propágulos oriundos dos diferentes hábitos, status sucessionais e síndromes de dispersão, constatando-se maior variabilidade específica e densidade de propágulos em algumas unidades

No geral, detectou-se predominância do hábito arbóreo na chuva de sementes desta área, tanto em termos de diversidade específica (Fig.18A) quanto de densidade (Fig. 18B), considerando-se apenas os morfotipos identificados taxonomicamente.

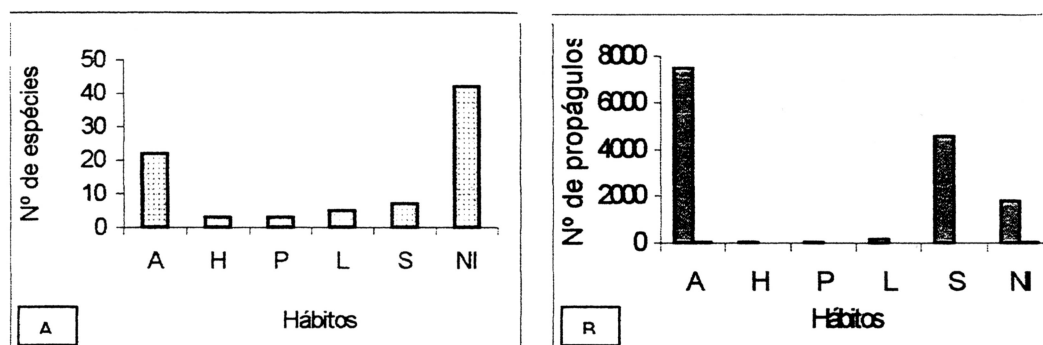


Figura 18: (A) Total de espécies e (B) propágulos por hábito, relativa à área amostral representativa de estágio intermediário, Reserva Volta Velha, Itapoá – SC (26° 04' S, 48° 38' W Gr, 9 m s.n.m) no período monitorado de Ago/96 a Ago/97, onde: A = arbóreo, H = herbáceo, P = palmeira, L = liana, S = arbustivo e NI = não identificado.

Como registrado na área “A”, para o hábito liana registrou-se baixa variabilidade específica e baixa densidade de propágulos, contudo a oferta de propágulos ocorreu com certa regularidade no decorrer do monitoramento

Constatou-se uma sutil redução na porcentagem de espécies pioneiras em relação à área representativa de estágio inicial. Mesmo assim, as espécies pioneiras predominaram representando cerca de 40,9 % das espécies identificadas taxonomicamente (Tabela 3).

As espécies pioneiras, de hábito arbustivo e com síndrome de dispersão anemocórica pertenciam na totalidade à Asteraceae, similarmente ao detectado na área “A”. Em termos de densidade de propágulos amostrados destacaram-se as espécies pioneiras, arbóreas com síndrome de dispersão zoocórica, como *Cecropia cf. glaziovii*, *Cordia sp*, *Erythroxylum vacciniifolium*.

Considerando-se na totalidade as espécies categorizadas como pioneiras observou-se que a oferta destes propágulos foi contínua e explosiva numa dada

época do ano (Fig. 19A), diferindo das espécies secundárias para as quais registrou-se ocorrência rara e explosiva para algumas espécies, por exemplo, *Arecaceae sp1* e *Euphorbiaceae sp1*; e homogênea para outras, como: *Araliaceae sp1* e *Davilla rugosa*. Do mesmo modo que na área “A”, as espécies inseridas no status sucessional pioneira / secundária inicial apresentaram baixa variabilidade específica e alta densidade de propágulos, sendo categorizadas como de ocorrência contínua e explosiva (Fig. 19B).

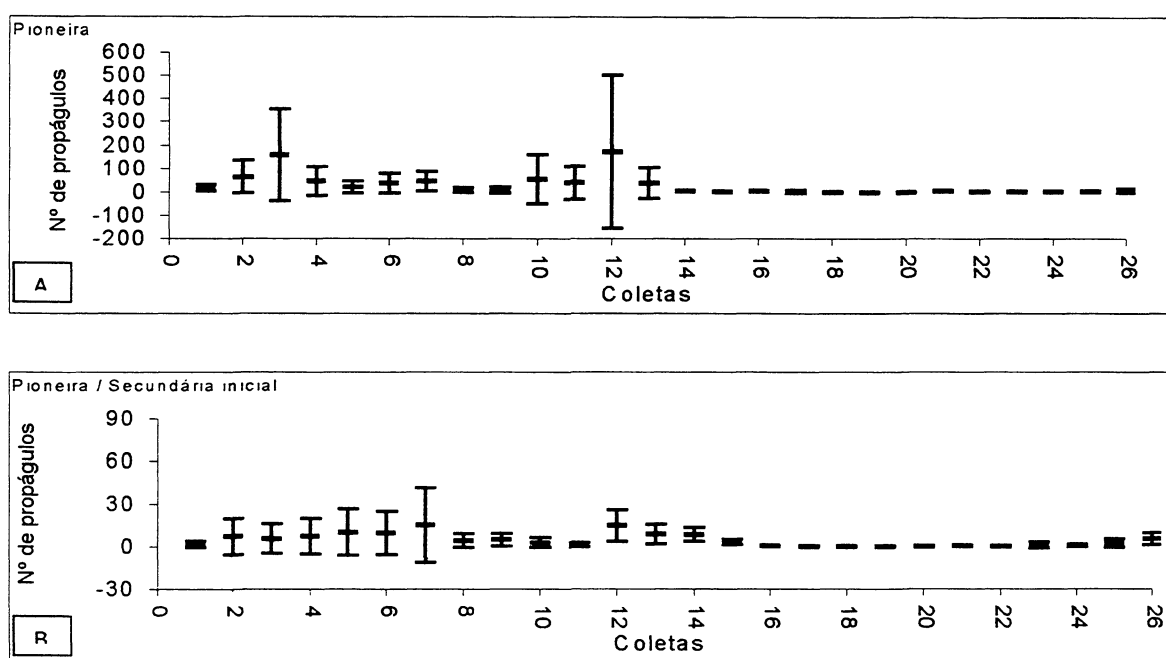


Figura 19: (A) Número de propágulos representantes do status sucessional pioneira e (B) pioneira / secundária inicial coletadas na chuva de sementes, relativa à área amostral representativa estágio intermediário, Reserva Volta Velha, Itapoá – SC (26° 04' S, 48° 38' W Gr, 9 m s.n.m) no período monitorado de Ago/96 a Ago/97 ($\chi \pm \mu$, n=12 coletores, 26 coletas).

Nesta área amostral, também prevaleceram as espécies com síndrome de dispersão zoocórica (76,54 %), principalmente endozoocóricas, cujos principais dispersores são os pássaros e macacos (Tabela 3). De modo geral, estes propágulos eram pequenos, menores que um centímetro como os de *Cecropia cf.*

glaziovii e *Pera glabrata*. Outros apresentavam arilo ou elaiossomos ou cores vivas como mecanismos de atração aos dispersores (por exemplo, *Davilla rugosa* e *Guatteria australis*).

Provavelmente as sementes que chegaram a área “B” são alóctones, dada a baixa similaridade destas com o componente adulto estabelecido na mesma área amostral ($S_{BB} = 0.112$). O grau de similaridade entre as espécies de propágulos obtidas nas chuvas de sementes detectadas na área “A” e na área “B” foi de 58 % ($S_{AB} = 0.580$). Aparentemente, estas áreas recebem propágulos de fontes similares, inclusive pela própria proximidade destas.

3.3 Área “C”: Estádio avançado

Nesta área amostral obteve-se, durante o período monitorado, um total de 18324 sementes, aproximadamente 3,1 vezes o total de sementes obtido na área representativa do estágio inicial e 1,3 vezes do valor obtido na área representativa de estágio intermediário. Também para este estágio sucessional a oferta de propágulos na Reserva Volta Velha foi superior a registrada em outros sítios tropicais similares (Tabela 2). Registrou-se a presença de 82 morfotipos, destes 40 puderam ser identificados taxonomicamente, sendo 17 em nível de família, 06 em nível de gênero e 17 em nível específico (Tabela 4).

TABELA 4: ESPÉCIES AMOSTRADAS NA CHUVA DE SEMENTES, EM ÁREA AMOSTRAL REPRESENTATIVA DE ESTÁDIO AVANÇADO, NA RESERVA VOLTA VELHA, ITAPOÁ – SC, ONDE: DA= DENSIDADE ABSOLUTA, DR = DENSIDADE RELATIVA, FA = FREQUÊNCIA ABSOLUTA E FR = FREQUÊNCIA RELATIVA.

Família	Espécie	Hábito	Status sucessional	Síndrome Dispersão	DA	DR	FA	FR
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Arboreo	Pioneira	Zoocoria	28	0,15	30,77	1,94
Annonaceae	<i>Guatteria australis</i> St. Hil.	Arboreo	Climax	Zoocoria	1	0,01	3,85	0,24
Apocynaceae	<i>Temnadenia stellaris</i> (Lindl.) Miers.	Liana	Pioneira	Anemocoria	262	1,43	11,54	0,73
Aquifoliaceae	<i>Ilex theezans</i> Mart. Ex Reissek	Arboreo	Climax	Zoocoria	4	0,02	7,69	0,49
Araliaceae	<i>Araliaceae sp1</i>	Arboreo	Secundaria	Zoocoria	26	0,14	7,69	0,49
Arecaceae	<i>Arecaceae sp1</i>	Palmeira	Secundaria	Zoocoria / Barocoria	19	0,10	7,69	0,49
Arecaceae	<i>Arecaceae sp2</i>	Palmeira	Secundaria	Zoocoria / Barocoria	14	0,08	7,69	0,49
Arecaceae	<i>Arecaceae sp3</i>	Palmeira	Secundaria	Zoocoria / Barocoria	2	0,01	3,85	0,24
Asteraceae	<i>Asteraceae sp1</i>	Arbustivo	Pioneira	Anemocoria	900	4,91	69,23	4,37
Asteraceae	<i>Asteraceae sp4</i>	Arbustivo	Pioneira	Anemocoria	7	0,04	7,69	0,49
Asteraceae	<i>Asteraceae sp5</i>	Arbustivo	Pioneira	Anemocoria	209	1,14	15,38	0,97
Asteraceae	<i>Asteraceae sp6</i>	Arbustivo	Pioneira	Anemocoria	122	0,67	50,00	3,16
Asteraceae	<i>Eupatorium casarettoi</i> Steyer.	Arbustivo	Pioneira	Anemocoria	204	1,11	57,69	3,64
Asteraceae	<i>Eupatorium laevigatum</i> Lam.	Arbustivo	Pioneira	Anemocoria	5415	29,55	69,23	4,37
Asteraceae	<i>Mikania trinervis</i> Hook et Arn.	Arbustivo	Pioneira	Anemocoria	2	0,01	3,85	0,24
Bignoniaceae	<i>Bignoniaceae sp1</i>	Arboreo	Pioneira	Anemocoria	640	3,49	34,62	2,18
Cecropiaceae	<i>Cecropiaceae sp1</i>	Arboreo	Pioneira	Zoocoria	32	0,17	34,62	2,18
Celastraceae	<i>Celastraceae sp1</i>	Arboreo	Pioneira	Zoocoria	1	0,01	3,85	0,24
Clethraceae	<i>Clethra scabra</i> Pers.	Arboreo	Pioneira	Zoocoria / Autocoria	921	5,03	80,77	5,10
Dilleniaceae	<i>Davilla rugosa</i> Poir.	Liana	Secundaria	Zoocoria	6	0,03	23,08	1,46
Erythroxylaceae	<i>ERYTHROXYLUM vacciniifolium</i>	Arboreo	Pioneira	Zoocoria	10	0,05	7,69	0,49
Euphorbiaceae	<i>Euphorbiaceae sp1</i>	Arboreo	Secundaria	Zoocoria	3066	16,73	65,38	4,13
Euphorbiaceae	<i>Euphorbiaceae sp2</i>	Arboreo	Secundaria	Zoocoria	7	0,04	19,23	1,21
Euphorbiaceae	<i>Pera glabrata</i> (Schott.) Baill.	Arboreo	Secundaria	Zoocoria	8	0,04	19,23	1,21
Lauraceae	<i>Lauraceae sp2</i>	Arboreo	Secundaria	Zoocoria	5	0,03	11,54	0,73
Lauraceae	<i>Ocotea catharinensis</i> Mez.	Arboreo	Secundaria	Zoocoria	3	0,02	7,69	0,49
Lauraceae	<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	Arboreo	Secundaria	Zoocoria	187	1,02	46,15	2,91
Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i> Mart.	Arboreo	Pioneira / *Sec. inicial	Zoocoria	125	0,68	30,77	1,94
Lauraceae	<i>Ocotea sp</i>	Arboreo	Secundaria	Zoocoria	12	0,07	15,38	0,97
Marcgraviaceae	<i>Marcgravia polyantha</i> Delp.	Liana	-	Zoocoria	36	0,20	7,69	0,49
Marcgraviaceae	<i>Marcgravia sp</i>	Liana	-	Zoocoria	5	0,03	15,38	0,97
Myrsinaceae	<i>Myrsine sp</i>	Arboreo	Pioneira / *Sec. inicial	Zoocoria	1695	9,25	96,15	6,07
Myrtaceae	<i>Myrtaceae sp2</i>	Arboreo	Secundaria	Zoocoria	156	0,85	26,92	1,70
Myrtaceae	<i>Myrtaceae sp3</i>	Arboreo	Secundaria	Zoocoria	1	0,01	7,69	0,49
Poaceae	<i>Panicum sp</i>	Herbáceo	Climax	Anemocoria	45	0,25	11,54	0,73
Poaceae	<i>Paspalum sp</i>	Herbáceo	Climax	Anemocoria	195	1,06	34,62	2,18
Poaceae	<i>Poaceae sp1</i>	Herbáceo	Climax	Anemocoria	27	0,15	11,54	0,73
Sapindaceae	<i>Matayba sp</i>	Arboreo	Secundaria	Zoocoria	23	0,13	23,08	1,46
Sapotaceae	<i>Manilkara subsericea</i> (Mart.) Dub.	Arboreo	Secundaria	Zoocoria	868	4,74	50,00	3,16
Smilacaceae	<i>Smilax rufescens</i> Grisebach	Liana	-	Zoocoria	13	0,07	26,92	1,70
Não identificada	Morfotipo 1	-	-	Zoocoria	1	0,01	3,85	0,24
Não identificada	Morfotipo 2	-	-	Zoocoria	70	0,38	61,54	3,88
Não identificada	Morfotipo 3	-	-	Zoocoria	3	0,02	7,69	0,49
Não identificada	Morfotipo 4	-	-	Zoocoria	42	0,23	7,69	0,49
Não identificada	Morfotipo 5	-	-	Zoocoria	31	0,17	19,23	1,21

Tabela 4: continuação.

Família	Espécie	Hábito	Status sucessional	Síndrome Dispersão	DA	DR	FA	FR
Não identificada	Morfotipo 6	-	-	Zoocoria	2	0,01	7,69	0,49
Não identificada	Morfotipo 7	-	-	Zoocoria	7	0,04	3,85	0,24
Não identificada	Morfotipo 8	-	-	Zoocoria	2	0,01	7,69	0,49
Não identificada	Morfotipo 9	-	-	Zoocoria	3	0,02	3,85	0,24
Não identificada	Morfotipo 10	-	-	Zoocoria	45	0,25	30,77	1,94
Não identificada	Morfotipo 11	-	-	Zoocoria	1	0,01	3,85	0,24
Não identificada	Morfotipo 12	-	-	Zoocoria	81	0,44	30,77	1,94
Não identificada	Morfotipo 13	-	-	Zoocoria	89	0,49	11,54	0,73
Não identificada	Morfotipo 14	-	-	Zoocoria	1	0,01	3,85	0,24
Não identificada	Morfotipo 15	-	-	Zoocoria	15	0,08	15,38	0,97
Não identificada	Morfotipo 16	-	-	Zoocoria	1	0,01	3,85	0,24
Não identificada	Morfotipo 17	-	-	Zoocoria	24	0,13	7,69	0,49
Não identificada	Morfotipo 18	-	-	Zoocoria	12	0,07	7,69	0,49
Não identificada	Morfotipo 19	-	-	Zoocoria	1	0,01	3,85	0,24
Não identificada	Morfotipo 20	-	-	Zoocoria	225	1,23	69,23	4,37
Não identificada	Morfotipo 21	-	-	Zoocoria	1830	9,99	53,85	3,40
Não identificada	Morfotipo 22	-	-	Zoocoria	11	0,06	7,69	0,49
Não identificada	Morfotipo 23	-	-	Zoocoria	1	0,01	3,85	0,24
Não identificada	Morfotipo 24	-	-	Zoocoria	1	0,01	3,85	0,24
Não identificada	Morfotipo 25	-	-	Zoocoria	24	0,13	42,31	2,67
Não identificada	Morfotipo 26	-	-	Zoocoria	1	0,01	3,85	0,24
Não identificada	Morfotipo 27	-	-	Zoocoria	1	0,01	3,85	0,24
Não identificada	Morfotipo 28	-	-	Zoocoria	1	0,01	3,85	0,24
Não identificada	Morfotipo 29	-	-	Zoocoria	1	0,01	3,85	0,24
Não identificada	Morfotipo 30	-	-	Zoocoria	12	0,07	7,69	0,49
Não identificada	Morfotipo 31	-	-	Zoocoria	3	0,02	3,85	0,24
Não identificada	Morfotipo 32	-	-	Zoocoria	9	0,05	19,23	1,21
Não identificada	Morfotipo 33	-	-	Zoocoria	5	0,03	7,69	0,49
Não identificada	Morfotipo 34	-	-	Zoocoria	3	0,02	7,69	0,49
Não identificada	Morfotipo 35	-	-	Zoocoria	9	0,05	3,85	0,24
Não identificada	Morfotipo 36	-	-	Zoocoria	68	0,37	7,69	0,49
Não identificada	Morfotipo 37	-	-	Zoocoria	2	0,01	3,85	0,24
Não identificada	Morfotipo 38	-	-	Zoocoria	1	0,01	3,85	0,24
Não identificada	Morfotipo 39	-	-	Zoocoria	2	0,01	3,85	0,24
Não identificada	Morfotipo 40	-	-	Zoocoria	357	1,95	3,85	0,24
Não identificada	Morfotipo 41	-	-	Zoocoria	4	0,02	3,85	0,24
Não identificada	Morfotipo 42	-	-	Zoocoria	20	0,11	3,85	0,24
Total	82 morfotipos				18324	100	1585	100

Registrou-se, mensalmente, um incremento médio de 117 ± 115 propágulos / m² (moda = 0, mínimo = 0, máximo = 2696 sementes, n=12 coletores, 26 coletas). De forma mais evidente que nas outras áreas analisadas a oferta de propágulos foi contínua e explosiva, entre agosto / 96 e fevereiro / 97 obteve-se aproximadamente 75 % dos propágulos (Fig.20).

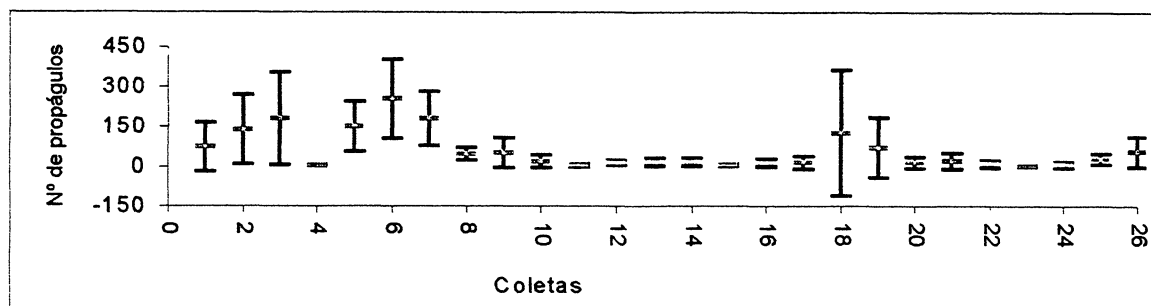


Figura 20: Número de propágulos por coleta, relativa à área amostral representativa de estágio avançado, Reserva Volta Velha, Itapoá – SC (26° 04' S, 48° 38' W Gr, 9 m s.n.m) período monitorado de Ago/96 a Ago/97 ($\chi \pm \mu$, n = 12 coletores, 26 coletas).

No âmbito geral, registrou-se em média 03 espécie por coletor ($\chi = 2,66$, $\sigma = 0,41$, moda = 2, valor mínimo = 0, valor máximo = 12, variância = 5,41, n = 12 coletores, 26 coletas). Cumulativamente, houve um incremento médio de aproximadamente 4 espécies por coleta ($\chi = 3,72$, $\sigma = 6,12$, moda = 1, valor mínimo = 0, valor máximo = 25, variância = 36,44, n = 12 coletores, 26 coletas). Aparentemente, o período de monitoramento foi suficiente para registrar a variabilidade de sementes disponíveis para a área em questão, dado que a partir de maio de 1997 a curva amostral tornou-se estável (Fig. 21).

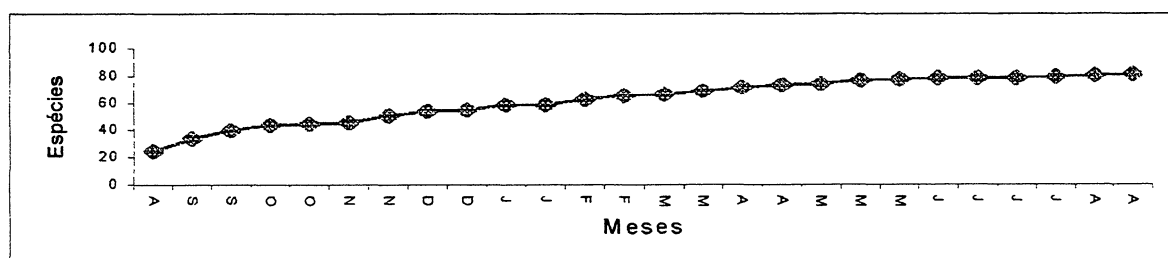


Figura 21: Diversidade específica acumulada, relativa à área amostral representativa de estágio avançado, Reserva Volta Velha, Itapoá – SC (26° 04' S, 48° 38' W Gr, 9 m s.n.m) no período monitorado de Ago/96 a Ago/97A.

Assim como registrado nas áreas representativas de estádios mais jovens, a distribuição espacial dos coletores de chuva de sementes teve influência significativa na recepção dos propágulos tanto em nível de densidade quanto de diversidade específica e parâmetros associados: hábito, status sucessional e síndrome de dispersão (Fig. 22A e 22B).

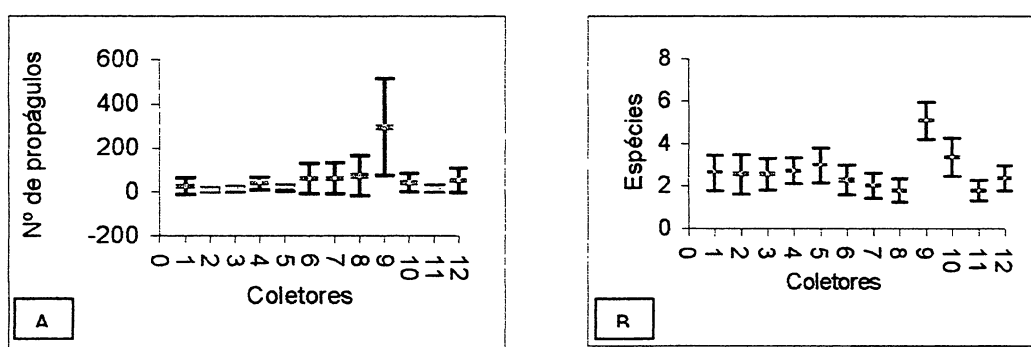


Figura 22: (A) Número de propágulos e (B) variabilidade específica nas unidades amostrais, relativa à área amostral representativa de estágio avançado, Reserva Volta Velha, Itapoá – SC (26° 04' S, 48° 38' W Gr, 9 m s.n.m) no período monitorado de Ago/96 a Ago/97 ($\chi \pm \mu$, n= 12 coletores, 26 coletas).

Nesta área amostrou-se representantes de 22 famílias, sendo que o maior nível de similaridade ($S = 0,864$) foi com a área representativa de estágio intermediário.

Asteraceae, como registrado nas outras áreas, esteve representada pelo maior número de espécies (7) e indivíduos amostrados (6859). A oferta destes propágulos foi contínua e concentrada, sendo o período de maior oferta entre setembro e novembro de 1996. Praticamente as mesmas espécies de Asteraceae registradas na chuva sementes das áreas “A” e “B” foram detectadas na área “C” ($S_{CA} = 0,875$; $S_{CB} = 0,824$).

Para algumas espécies (p. ex. *Eupatorium laevigatum*) obteve-se valores de densidade e frequência mais similares aos registrados na área representativa de estágio inicial. Para outras espécies (p. ex. *Eupatorium casarettoi* e *Asteraceae*¹) estes valores foram mais semelhantes aos obtidos na área representativa de estágio intermediário (Tabela 4).

De modo geral, os propágulos de Lauraceae chegaram à área com frequência sub-contínua e heterogênea. Nesta família, destacaram-se *Ocotea pulchella* e *Ocotea odorifera* tanto pela frequência como pelo número de propágulos amostrados (Tabela 4), salienta-se que estas duas espécies destacaram-se também, respectivamente, na área representativa de estágio inicial e intermediário.

Euphorbiaceae destacou-se tanto pela diversidade específica (3) como pelo número de propágulos amostrados (3081). Esta família é característica da floresta úmida. As sementes ficam alojadas numa drupa, formada por 1-3 lóculos, indeiscentes ou algumas vezes numa larga baga, geralmente, possuem muitos óvulos; apresentam carrúncula, exceto as sementes de *Alchornea triplinervia*. São dispersas por animais ou autocóricas.

Das três espécies de Euphorbiaceae, *Pera glabrata* foi a única a ser amostrada nas três áreas, contudo com valores muito baixos de densidade. Observou-se que o morfotipo *Euphorbiaceae sp1* foi o que predominou em termos de densidade tanto nesta área amostral com na representativa de estágio intermediário (salienta-se que nesta área obteve praticamente 4 vezes mais sementes que na área representativa de estágio intermediário). A oferta dos propágulos de *Euphorbiaceae sp1* foi sub-contínua e explosiva, picos foram registrados entre setembro e novembro / 96 e posteriormente, em agosto / 97.

Outras famílias, mesmo estando representadas por uma única espécie, destacaram-se pelo número de indivíduos amostrados como Myrsinaceae (1695), Clethraceae (921) e Sapotaceae (868) conforme apresentado na Tabela 4. Para as duas primeiras a oferta foi contínua e concentrada, para Sapotaceae foi esporádica e explosiva.

Para *Myrsine* sp. amostrou-se mais propágulos nesta área que o registrado na área representativa de estágio inicial (56) e intermediário (1324). Representantes da família Myrsinaceae são considerados por alguns autores como sendo espécies características de área em processo de sucessão secundária inicial (REITZ; KUBITZKI, 1971). Provavelmente a presença de indivíduos adultos desta espécie nas cercanias tenha influenciado a densidade de indivíduos amostrados, acrescenta-se a esta concepção o fato destes propágulos serem dispersos por animais o que facilita a chegada à área.

Clethra scabra (Clethraceae) apresenta frutos na forma de cápsula sub-globosa, trilobada tendo em média 0,3 cm de diâmetro. As sementes são ovais ou sub-arredondadas, planas, com aproximadamente 0,15 cm de comprimento; apresentam testa tênue, são uniestratificadas, sacciformes, aladas e dispersas por animais ou autocóricas. Sete vezes mais indivíduos foram registrados nesta área amostral que os obtidos na área representativa de estágio inicial e não foi amostrada na área representativa de estágio intermediário.

Aproximadamente 93 % dos propágulos de *Manilkara subsericea* (Sapotaceae) foi obtido entre outubro / 96 e fevereiro / 97, ou seja entre a primavera e o verão, período coincidente com o relatado na literatura como sendo o de frutificação desta espécie (REITZ; 1968). Seus frutos são bagas ovóides, coccíneas,

com sementes também ovóides, albuminosas. Salienta-se que o registro desta espécie e família só ocorreu nesta área amostral.

O hábito arbóreo foi predominante tanto em termos de diversidade como de densidade (Fig. 23A e 23B), repetindo-se o registrado na área amostra representativa de estágio intermediário. Ressalta-se que apesar da baixa diversidade específica registrou-se alta densidade de propágulos para o hábito arbustivo.

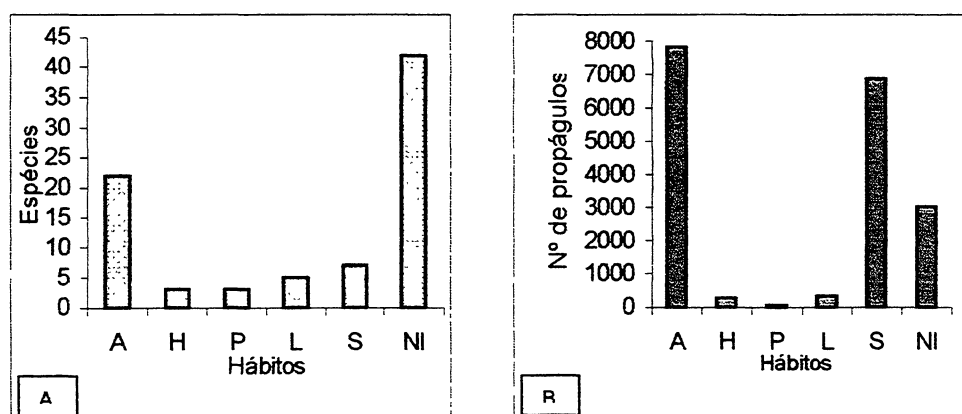


Figura 23: (A) Total de espécies e (B) propágulos por hábito, relativa à área amostral representativa de estágio avançado, Reserva Volta Velha, Itapoá – SC (26° 04' S, 48° 38' W Gr, 9 m s.n.m) no período monitorado de Ago/96 a Ago/97, onde: A = arbóreo, H = herbáceo, P = palmeira, L = liana, S = arbustivo e NI = não identificado.

Como nas áreas representativas de estádios mais jovens registrou-se a presença simultânea do hábito arbóreo e arbustivo durante todo o período de monitoramento. Para as espécies arbóreas e arbustivas observou-se que a oferta foi contínua e explosiva. No que concerne ao hábito arbustivo as sementes foram obtidas praticamente na quase totalidade durante a primavera de 1996 (Fig. 24A e 24B).

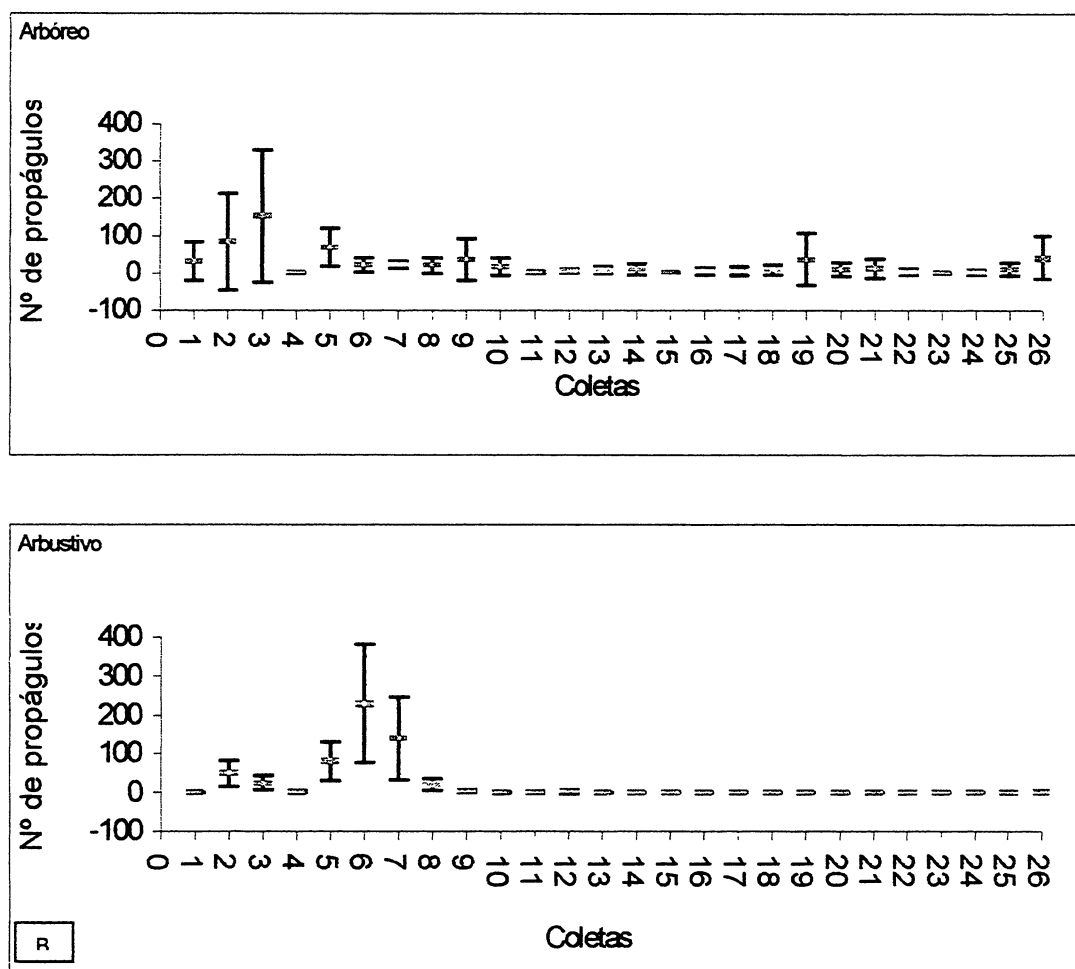


Figura 24: (A) Número de propágulos representantes do hábito arbóreo e (B) do arbustivo na chuva de sementes, relativa à área amostral representativa de estágio avançado, Reserva Volta Velha, Itapoá – SC (26° 04' S, 48° 38' W Gr, 9 m s.n.m) no período monitorado de Ago/96 a Ago/97 ($\bar{x} \pm \mu$, n=12 coletores, 26 coletas).

Nesta área amostral, registrou-se a recepção de um número maior de propágulos oriundos do hábito herbáceo comparado aos valores obtidos nas áreas representativas de estádios mais jovens. A oferta destes foi esporádica e explosiva (Fig. 25).

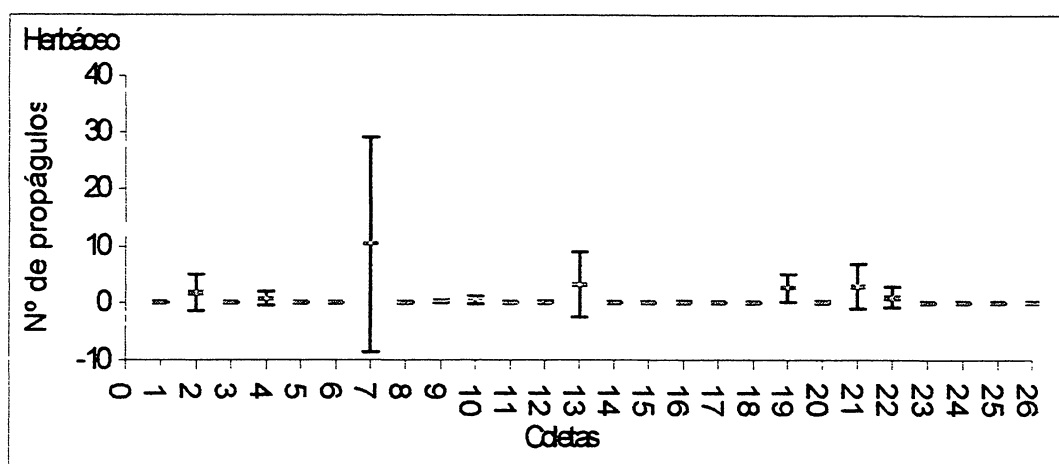


Figura 25: Número de propágulos do hábito herbáceo na chuva de sementes, relativa à área amostral representativa de estágio avançado, Reserva Volta Velha, Itapoá – SC (26° 04' S, 48° 38' W Gr, 9 m s.n.m) no período monitorado de Ago/96 a Ago/97 ($\bar{x} \pm \mu$, n=12 coletores, 26 coletas).

Neste estágio sucessional, diferentemente do registrado nos estádios mais jovens, houve alta incidência de espécies categorizadas como secundárias aproximadamente 40 % (Tabela 4).

Dentre estas, o hábito arbóreo foi predominante tanto em diversidade específica como em densidade de propágulos amostrados, sendo que todas estas espécies apresentaram síndrome de dispersão zoocórica. Para a maior parte destas espécies a oferta de propágulos foi rara e homogênea (p. ex. *Lauraceae* sp2, *Pera glabrata*). Como ocorrido nas áreas representativas de estádios mais jovens, entre as espécies pioneiras prevaleceu o hábito arbustivo, e a síndrome de dispersão anemocórica.

A coexistência de espécies pioneiras e secundárias foi registrada durante todo o monitoramento, sendo que a maior abundância na oferta de propágulos provenientes destes status sucessionais foi registrada no término do inverno e início da primavera de 1996. Evidenciou-se que durante a primavera a oferta de propágulos de espécies pioneiras foi maior que os oriundos de espécies secundárias (Fig. 26A e 26B).

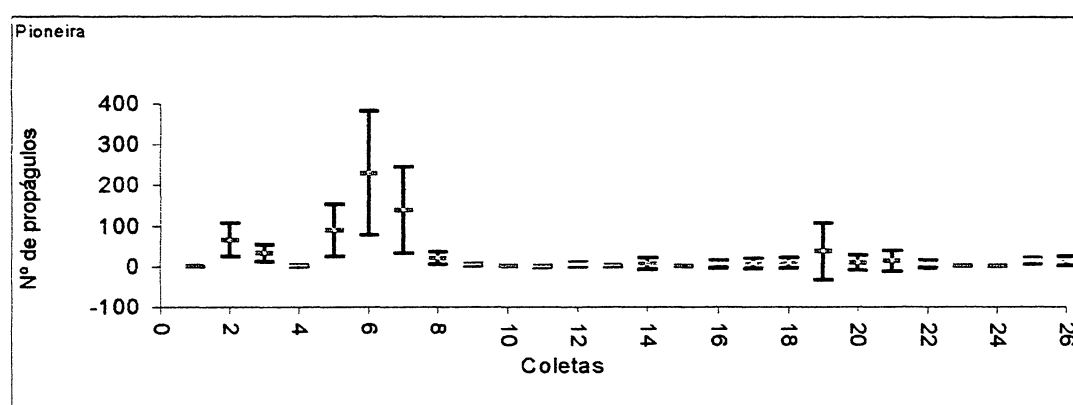


Figura 26A: Número de propágulos de espécies pioneiras coletados na chuva de sementes, relativa à área amostral representativa estágio avançado, Reserva Volta Velha, Itapoá – SC (26° 04' S, 48° 38' W Gr, 9 m s.n.m) no período monitorado de Ago/96 a Ago/97 ($\chi \pm \mu$, n=12 coletores, 26 coletas).

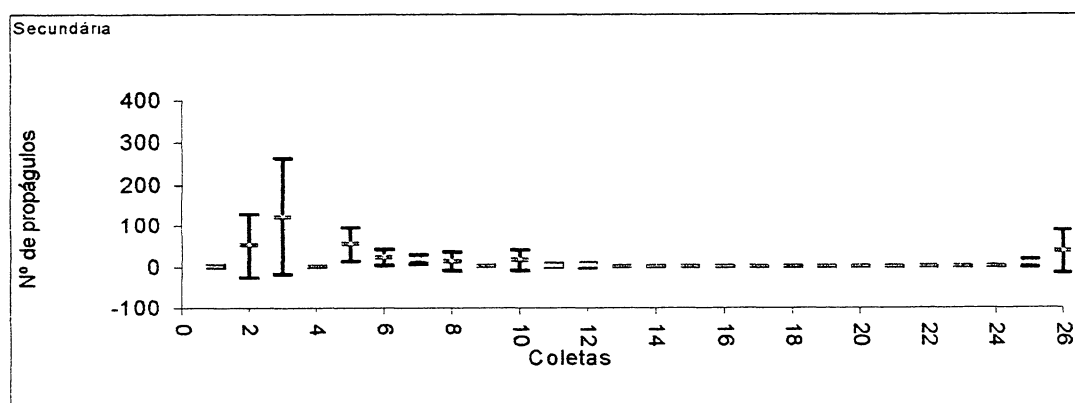


Figura 26B: Número de propágulos de espécies secundárias coletados na chuva de sementes, relativa à área amostral representativa estágio avançado, Reserva Volta Velha, Itapoá – SC (26° 04' S, 48° 38' W Gr, 9 m s.n.m) no período monitorado de Ago/96 a Ago/97 ($\chi \pm \mu$, n=12 coletores, 26 coletas).

Espécies com dispersão zoocórica e anemocórica coexistiram durante todo o período de monitoramento, registrando-se períodos diferenciados de maior oferta de sementes (Fig. 27A e 27B). Ressalta-se a variabilidade registrada para a oferta de sementes com síndrome de dispersão zoocórica / autocórica em relação a observada nas áreas representativas de estádios mais jovens (Fig. 27C)

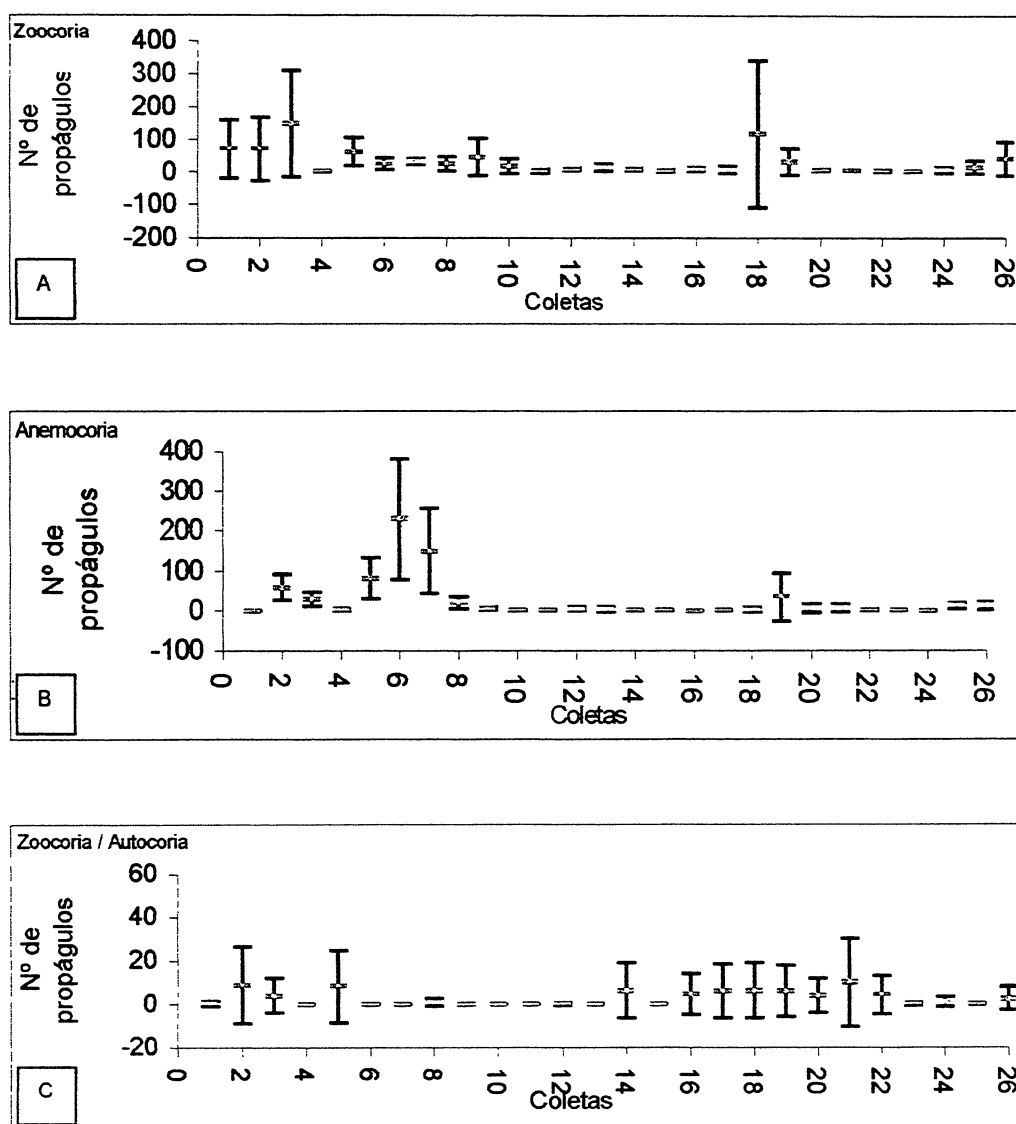


Figura 27: (A) Número de propágulos com síndrome de dispersão zoocórica, (B) anemocórica e (C) zoocórica / autocórica coletadas na chuva de sementes, relativa à área representativa estádio avançado, Reserva Volta Velha, período de monitoramento Ago/96 a Ago/97 ($\bar{x} \pm \mu$, n=12 coletores, 26 coletas).

Observou-se que a maioria dos propágulos amostrados é relativamente similar aos obtidos na área representativa de estágio intermediário tanto à nível de família ($S_{CB} = 0,864$) quanto à nível específico ($S_{CB} = 0,614$). Como ocorrido nas áreas amostrais representativas de estádios mais jovens, a similaridade entre estes propágulos e o componente adulto estabelecido na mesma foi muito baixa ($S_{CC} = 0,1$). O que leva a crer que estes sejam alóctones.

Comparativamente à área representativa de estágio inicial, esta área apresentou maior diversidade específica e baixa similaridade entre as espécies de propágulos amostradas ($S_{CA} = 0,469$). Em relação à área amostral representativa de estágio intermediário, a diversidade foi praticamente a mesma e a similaridade entre as espécies amostradas foi de aproximadamente 62 % ($S_{CB} = 0,614$).

4 DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Os três sítios avaliados estão em franco processo de regeneração e manutenção dado que a chuva de sementes destes estádios sucessionais caracterizou-se por abundante disponibilidade e diversidade de propágulos. Como também observado em outros locais similares (e.g. GORCHOV et al., 1993 e LOISELLE; RIBBENS; VARGAS, 1996), a oferta de propágulos foi mais abundante na área correspondente ao estágio sucessional mais avançado e com maior cobertura florestal. Ressalta-se que os valores registrados na Reserva Volta Velha, tanto para densidade como para diversidade específica, em todas as áreas amostradas, são mais elevados que os registrados em outros sítios tropicais (p. ex. ver YOUNG; EWEL; BROWN, 1997; LOISELLE et al., 1996 e NUNES, 1996).

Para MILES (1987), o principal determinante na sucessão secundária é o conjunto de espécies que migram para um dado sítio no início do processo. Assim sendo, a proximidade e integridade de fontes produtoras de propágulos são de vital importância neste processo, como bem explicitado na teoria de biogeografia de ilhas de MAC ATHUR; WILSON (1967). Então, a entrada de propágulos nestes sítios na Reserva Volta Velha deve estar sendo favorecida pela integridade da vegetação do entorno.

Cita-se que nas fases iniciais do processo sucessional a chuva de sementes tende a ser composta de sementes alóctones. À medida que o processo sucessional avança e a vegetação torna-se mais densa recobrando a área, sementes autóctones também passam a integrar a chuva (YOUNG; EWEL; BROWN, 1987). Diferentemente desta concepção, neste estudo, em todas as áreas avaliadas os propágulos alóctones predominaram na chuva de sementes.

A entrada de sementes alóctones num dado sítio tem muitas consequências: a – aumentar a diversidade de plântulas e indivíduos jovens competindo por um lugar no dossel; b – gerar variações genéticas na população; c – influir no estabelecimento das plântulas próximo ou não da planta matriz (DENSLOW; DIAZ, 1990).

Sabe-se que a densidade de sementes tende a diminuir com o distanciamento da planta-mãe; inversamente, a probabilidade de sobrevivência aumenta com a redução da densidade, em função da menor competição intra-específica e menores taxas de predação (JANZEN, 1970; CONNEL, 1971; LAMAN, 1996). Assim, a baixa densidade de sementes autóctones detectadas nesta pesquisa pode ser um indício da maior probabilidade destas germinarem e atingirem a maturidade.

Vale salientar que, mesmo sendo alta a predação próxima à planta-matriz, nem todas as sementes são igualmente vulneráveis à este processo (JANZEN, 1970). A probabilidade de sobreviver não depende exclusivamente da densidade e está vinculada à chegada da semente à clareiras ou sub-bosque, às condições microambientais e à fatores genéticos, entre outros (SCHUPP, 1988).

Estima-se que a chegada dos propágulos às áreas amostrais pode também ter sido favorecida pelo próprio tamanho destes uma vez que sementes pequenas, como a maioria das detectadas na chuva, podem ser dispersas mais facilmente a longas distâncias. Por outro lado, estes propágulos podem vir a ter mais dificuldade em estabelecer-se que propágulos maiores (MURALI, 1997).

Um outro ponto importante a considerar refere-se à diversidade de hábitos representados na chuva de sementes. A presença simultânea de espécies oriundas

de vários hábitos nos diferentes sítios estudados, mais do que a própria diversidade de espécies, pode vir a exercer um maior controle sobre o funcionamento deste ecossistema (EWEL; BIGELOW, 1996). A chegada e estabelecimento de espécies de diferentes hábitos é condicionada por fatores climáticos, variações atmosféricas, tipo de solo, fluxo de água e nutrientes que circulam no solo e pela ação dos diferentes mecanismos de dispersão. Evidentemente, a vegetação tende a apresentar importantes modificações na composição em relação às formas de vida que se estabelecem ao longo do processo sucessional. A diversidade de hábitos produz oportunidades ecológicas que culminam positivamente com a alta biodiversidade encontrada na floresta tropical.

A densidade de propágulos de diferentes síndromes de dispersão é usualmente relacionada com as condições climáticas regional ou local. Geralmente, cita-se que os frutos deiscentes tendem a amadurecer no final da estação seca, quando as condições atmosféricas favorecem a maturação de suas paredes externas e que os frutos carnosos freqüentemente amadurecem na estação chuvosa (TERBORGH, 1992). Este padrão não pode ser detectado nesta pesquisa. A maior parte dos propágulos, incluídos nestas duas categorias de dispersão, chegou às unidades amostrais entre a primavera e o verão. Este período foi caracterizado por altas temperaturas e alto índice pluviométrico, marcado por mudanças climáticas como aumento da precipitação e de ventos em função do fenômeno El Niño.

Aproximadamente 40 % das espécies amostradas foram categorizadas como pioneiras, que como tal requerem altos níveis de luminosidade para germinar e vir a estabelecer-se. É notório a rara presença de espécies pioneiras, na forma adulta, nos estádios sucessionais mais avançados. Vários trabalhos citam a

ocorrência de espécies pioneiras principalmente no banco de sementes do solo (p.ex. GUEVARA; GOMEZ-POMPA, 1972; MORENO, 1976; VÁSQUEZ-YANES, 1976, CLARK; CLARK, 1987). Outros autores questionam como os propágulos das espécies pioneiras sobrevivem viáveis tanto tempo no banco de sementes se estão sujeitas à ação de predadores e agentes patógenos (GUEVARA; GOMEZ-POMPA, 1972). WHITMORE (1983), chama a atenção da necessidade de mais trabalhos que busquem identificar a participação das espécies pioneiras na chuva de sementes, garantindo assim, a chegada destas à hábitat propícios a germinação no momento da abertura de clareiras. Sugere-se que o registro de tal porcentagem (40 %) de ocorrência de propágulos de espécies pioneiras seja um indicador de permanente entrada destes propágulos mesmo em áreas onde a presença de indivíduos adultos de espécies pioneiras não seja registrada, garantindo a contínua reposição do banco.

Num contexto geral, deve-se considerar que os padrões de produção de sementes variam entre indivíduos, populações, ano, estação e hábitat. Nas áreas representativas de estádios mais avançados de sucessão, os picos de produção de sementes geralmente são esporádicos. Nestas, a oferta tende a ser sincrônica à nível de população e hábitat diferindo das espécies que colonizam estádios sucessionais mais jovens cuja oferta seria mais irregular (JANZEN; VÁSQUEZ-YANES, 1991). Além disso, a variação espacial na chuva de sementes é mais complexa quando diversas espécies coexistem, quando há atividade de predadores de sementes, herbívoros ou distúrbios físicos registrados na área (PEART; 1989).

Conclusivamente pode-se dizer que os resultados obtidos na Reserva Volta Velha, em termos de densidade e diversidade registradas na chuva de

sementes, são indicadores do elevado potencial de reposição e manutenção das áreas estudadas. Sabe-se que a probabilidade de sobrevivência numa dada área é diretamente proporcional ao tamanho da população (COLINVAUX, 1980). Também, que populações maiores são mais aptas do que as menores para conter os efeitos estocásticos que levam à extinção (MENGENS, 1991 *apud* KAGEYAMA; LEPSCH-CUNHA, 1999). Entretanto a abundante e contínua oferta de propágulos (marcada por picos sazonais) na Reserva Volta Velha não é garantia de total sobrevivência de todos os propágulos que estão chegando a estas áreas. Abundantes auto-reposições não garantem a abundância de uma espécie ou mesmo sua persistência nos estágios mais avançados de sucessão (HORN, 1975). Vários fatores interferem na probabilidade de germinar e sobreviver dos propágulos. Para WEINER (1985), o principal fator determinante da sobrevivência seria a competição intra-interespecífica que acentua a mortalidade, que por sua vez também é influenciada por fatores ambientais. Cada espécie cria seus próprios mecanismos de controle populacional de modo que os sobreviventes tenham oportunidade de continuar a ocupar com sucesso um determinado nicho.

Então, a avaliação continuada e a longo prazo da chuva de sementes bem como do conseqüente estabelecimento de plântulas passa a ser a melhor maneira de entender o processo de regeneração natural dos ecossistemas florestais.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AUGSPURGER, C. Seedling survival of tropical tree species: interactions of dispersal distance, light-gaps, and pathogens. **Ecology**, v. 65, n.6, p. 1705-1712, 1984.
- BUDOWSKI, G. Distribution of tropical american rain forest species in the light of sucessional processes. **Turrialba**, San Jose, v. 15, n. 1, p. 40-42, 1965.
- CAVABIAS-LILO, J.; GUEVARA, S. Fenologia en una selva tropical húmeda y en una comunidad derivada, Los Tuxtlas, Veracruz. In: GÓMEZ-POMPA, A., DEL AMO, R. S. (Eds). **Investigaciones sobre la regeneración de Selvas Altas en Veracruz, Mexico**. México: Instituto Nacional de investigaciones sobre recursos Bioticos, Xalapa, Veracruz, 1985. v. 2, p. 27 – 66.
- CLARK, D. A.; CLARK, D. B. Análises de la regeneración de árboles del dosel en bosque muy húmedo tropical: aspectos teóricos y prácticos. **Revista de Biología Tropical**, San Jose, v. 35, p. 41-54, 1987.
- CLEMENTS, F. Nature and structure of the climax. **Journal of Ecology**, Oxford, v. 4, p. 252-284, 1936.
- COLINVAUX, P. **Why big fierce animals are rare: an ecological perspective**. London: George Allen & Unwin Ltda, 1980. 224 p.
- CONNELL, J. H. On the role of natural enemies in precenting competitive in some marine animals and in rain forest trees. In: BOER, P.J.; GRADWELL, P. R. (Eds.) **Dynamics of populations**. Wageningen: PUDOC, 1971. p. 298-312.
- CÔRREA, F. A. Reserva da Biosfera da Mata Atlântica: roteiro para entendimento dos seus objetivos e seu sistema de gestão. **Cadernos da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica**, São Paulo, v. 2, 27p., 1995.
- DENSLOW, J. S. Gap partitioning among tropical rainforest trees. **Biotropica**, Lawrence, v. 12, p.47-55, 1980.
- _____; DIAZ, A. E. G. Seed rain to tree-fall gaps in a Neotropical rain forest. **Canadian Journal of Forest Research**, Ottawa, v. 20, p. 642-648, 1990.

- DORNELES, L. P. P. **Florística e estrutura do compartimento inferior de um trecho de Floresta Atlântica na Reserva Volta Velha, município de Itapoá, SC.** Curitiba, 1996. Dissertação, mestrado em Botânica, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.
- EGLER, F. E. Vegetation science concepts. **Vegetatio**, Dordrecht, v. 4, n. 1, p. 412-417, 1954.
- EWEL, J. Tropical succession: Manifold routes to maturity. **Biotropica**, Lawrence, v. 12, p. 2-7, 1980.
- _____.; BIGELOW, S. W. Plant life-forms and Tropical Ecosystem Functioning. In: ORIAN, G. H.; DIRZO, R.; CUSMAN, J. H. **Biodiversity and Ecosystem Processes in Tropical Forests**. Ecological studies. New York: 1996. v. 122 , p. 101-126.
- GENTRY, A. H. Flowering phenology and diversity in tropical Bignoniaceae. **Biotropica**, Lawrence, v. 6, p. 64-68, 1974.
- GLEASON, H. A. The individualistic concept of the plant association. **Bulletin of the Torrey Botanical Club**, Lawrence, v. 53, p.7-26, 1926.
- GORCHOV, D. L.; CORNEJO, F.; ASCORRA, C.; JARAMILLO, M. The role of seed dispersal in the natural regeneration of rain forest after strip-cutting in the Peruvian amazon. **Vegetatio**, Dordrecht, v. 107 / 108, p. 339-349, 1993.
- GRUBB, P. J.; KELLY, D.; MITCHLLY, J. The control of relative abundance in communities of herbaceous plants. In: NEWMAN (ed.) **The Plant community as a working mechanism**. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1982. p. 79-97.
- GUEVARA, S.; GÓMEZ-POMPA, A. Seeds from surface soils in a tropical region of Veracruz, México. **Journal of the Arnold Arboretum**, Harward University, v. 53, n.2, p. 312-335, 1972.
- HARPER, J. L. **Population biology of plants**. London: Academic Press, 1977. 33p.

- HOLL, K. D. Factors limiting tropical rain forest regeneration in abandoned pasture: seed rain, seed germination, microclimate, and soil. **Biotropica**, Lawrence, v. 32, n.2, p. 229-242, 1999.
- HOLTHUIJZEN, A. M. A.; BOERBOOM, J. H. A. The Cecropia seedbank in the Surinam Lowland Rain Forest. **Biotropica**, Lawrence, v. 14, n.1, p. 62 – 68, 1982.
- HORN, H. S. Markovian properties of forest succession. In: CODY, M. L.; DIAMOND, J. M. (EDS) **Ecology and evolution of communities**. Cambridge: Belknap, 1975. p.196-211.
- IBGE **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro, 1992. Série Manuais Técnicos em Geociências, n. 1
- JANZEN, J. M. Herbivores and the number of tree species in tropical forest. **American Naturalist**. Chicago, v. 104, n. 940, p.501-528, 1970.
- _____. Tropical blackwater rivers, animals, and mast fruiting by the Dipterocarpaceae. **Biotropica**, Lawrence, v.6, n.2, p. 69 – 103, 1974.
- _____.; VÁZQUE-YANES, C. Aspects of Tropical seed ecology of relevance to management of Tropical Forested Wildlands. In: GOMEZ-POMPA, A.; WHITMORE, T. C.; HADLEY, M. **Rain forest regeneration and management**. Paris: The Parthenon Group, 1991.. V.6, p.137-157.
- KAGEYAMA, P.; LEPSCH-CUNHA, N. M. **Singularidade da biodiversidade nos trópicos**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1999. Palestra.
- AMAN, T. G. Ficus seed shadows in a Bornean rain forest. **Oecologia**, Berlim, v. 107, p.347-355, 1996.
- LEPART, J.; ESCARRE, J. La succession végétale, mécanismes et modèles: analyse bibliographique. **Bulletin d'Écologie**, Paris, v. 14, p. 133-178, 1983.
- LOISELLE, B.; RIBBENS, E.; VARGAS, O. Spatial and temporal variation of seed rain in a Tropical Lowland Wet Forest. **Biotropica**, Lawrence, v. 28, n.1, p. 82-95, 1996.

- LÓLIS, S. F. **Análise fitossociológica de um Estágio Seral de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, Reserva Volta Velha , Itapoá, SC.** Curitiba, 1996. Dissertação, mestrado em Botânica, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.
- MAC ARTHUR, R.H.; WILSON, E. O. **The theory of Island Biogeography.** New Jersey: Princeton University, 1967. 203 p.
- MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement.** New Jersey: Princeton University 1988. 179 p.
- MARTINEZ-RAMOS, M. Seed rain and advanced regeneration in a tropical rain forest. México, 1992. Tese doutorado em Ecologia, Centro de Ecologia, Universidad National Autónoma do México.
- MILES, J. Vegetation succession. past and present perceptions. In: GRAY, A. J.; CRAWLEY; M. J.; EDWARDS, P. J. (Eds) **Colonization, Sucession and Stability.** Oxford: Blackwell Scientific, 1987. p. 1 – 29.
- MORENO, C. P. Latência y viabilidad de semillas de vegetación primaria. In: GÓMEZ-POMPA, A. et al. (Eds) **Regeneración de selvas.** México: Instituto de Investigaciones sobre Recursos Bioticos, Cia. Editorial Continental, S. A, 1976. p. 527-548.
- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology.** . New York: John Wiley, 1974. 547 p.
- MURALI, K. S. Pattern of seed size, germination and seed viability of tropical tree species in Southern India. **Biotropica**, Lawrence, v.29, n.3, p.271-279, 1997.
- NEGRELLE, R. R. B. **Composição Florística, Estrutura Fitossociológica e Dinâmica de Regeneração da Floresta Atlântica na Reserva Volta Velha, mun. Itapoá, SC.** São Carlos, 1995. Tese, doutorado em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos.
- NEWSTROM, L. E.; FRANKIE, G. W. ; BAKER, H. G. A new classification fort plant phenology based on flowering patterns in Lowland Tropical Rain Forest Trees at La Selva, Costa Rica. **Biotropica**, Lawrence, v. 26, n.2, p. 141-159, 1994.

- NUNES, M. F. Q. C. **Estudo sobre o potencial de regeneração das espécies de uma floresta tropical de tabuleiros- Linhares, Espírito Santo.** São Carlos, 1996. Tese, doutorado em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos.
- PEART, D. R. Species interactions in a sucessional grassland: seed rain and seedling recruitment. **Journal of Ecology**, Oxford, v. 77, p. 236-251, 1989.
- PICKETT, S. T. A.; MC DONNEL, M. J. Seed bank dynamics in temperate deciduous forest. In: LECK, M. A.; PARKER, V. T.; SIMPSON, R. L. **Ecology of soil seed banks.** San Diego: Academic Press., 1989. p.124-147.
- PLENHALBER, E. F. **Fenologia, chuva de sementes e estabelecimento de plântulas em um trecho de mata em São Paulo.** São Paulo, 1995. Dissertação, mestrado em Ecologia, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.
- PUTZ, F. E.; APPANAH, S. Buried seeds, newly dispersed seeds, and the dynamics of a lowland forest in Malaysia. **Biotropica**, Lawrence, v. 19, p. 326 – 333, 1987.
- REITZ, P. Sapotáceas. In: **Flora Ilustrada Catarinense.** Itajaí, SC: Herbário “Barbosa Rodrigues”, 1968. p. 3 - 8.
- _____. Myrtáceas. In: **Flora Ilustrada Catarinense.** Itajaí, SC: Herbário “Barbosa Rodrigues”, 1977. p. 706 712.
- _____.; KLEIN, R. M., REIS, A. **Projeto Madeira.** Itajaí, SC: Herbário “Barbosa Rodrigues”, 1978. p. 141 - 142.
- _____.; KUBITZKI, K. Dileniáceas. In: **Flora Ilustrada Catarinense.** Itajaí, SC: Herbário “Barbosa Rodrigues”, 1971. p. 12-13.
- ROIZMAN, L. G. **Fitossociologia e dinâmica do banco de sementes de populações arbóreas de floresta secundária em S. Paulo.** São Paulo, 1993. Dissertação, mestrado em Ecologia, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- SALIMON, C. I. **Composição florística, análise estrutural e dinâmica sucessional de um estágio seral inicial em um trecho de Floresta Ombrófila**

Densa das Terras Baixas - Itapoá, SC. Curitiba, 1997. Dissertação, mestrado em Botânica, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

SANTA CATARINA. Gabinete de Planejamento e Coordenação Geral, Sub-chefia de Estatística, Geografia e Informática. **Atlas de Santa Catarina.** Rio de Janeiro: Aerofoto Cruzeiro, 1986.

SCHUPP, E. W. Factors affecting post-dispersal seed survival in a tropical forest. **Oecologia**, Berlim, v. 76, p. 525-530, 1988.

SERNANDER, R. Zur Morfologie und Biologie der Diasporen. **Acta Universitatis Upsaliensis Nova Acta Regiae Societatis Scientiarum Upsaliensis Series VC**, Uppsala, 1927.

SIMPSON, R. L.; LECK, M. A.; PARKER, V. T. Seed banks: general concepts and methodological issues. In: LECK, M. A.; PARKER, V. T.; SIMPSON, R. L. **Ecology of soil seed banks.** San Diego: Academic Press, 1989. p. 3-7.

TERBORGH, J. Maintenance of diversity in tropical forests. **Biotropica**, Lawrence, v.24, p.283-292, 1992.

VAN DER PILJ, L. **Principles of dispersal in higher plants.** Berlin: Springer-Verlag, 1972. 162 p.

VAN DER VALK, A. G. Establishment, colonization and persistence. In: GLENN-LEWIN D. C., PEET, R. K.; VEBLEN T. T. (eds.). **Plant succession.** London: Chapman & Hall, 1992. p. 60-102.

VÁSQUEZ-YANES, C. Estudios sobre la ecofisiología de la germinación en una zona cálido-húmeda de México. In: GÓMEZ-POMPA et al. **Investigaciones sobre la regeneración de Selvas Altas en Veracruz, México.** México: Companhia Editorial, 1976. p.279-387.

WEINER, J. Size hierarchies in experimental populations of annual plants. **Ecology**, v.66, n.3, p.743-752, 1985.

WHEELWRIGHT, N. Seed dispersal by animals: contrasts with pollen dispersal, problems of terminology and constraints on evolution. **American Naturalist**, Chicago, v. 119, p. 402 – 413, 1982.

WHITMORE, T. C. Secondary succession from seed in tropical rain forests. **Forestry Abstract**, v. 44, p. 767-779, 1983.

_____. Tropical rain forest dynamics and its implications for management. In: GOMEZ-POMPA, A.; WHITMORE, T. C.; HADLEY, M. **Rain forest regeneration and management**. Paris: The Parthenon Group, 1991. V.6, p. 67-89.

YONG, K. R.; EWEL, J. J.; BROWN, B. J. Seed dynamics during forest succession in Costa Rica. **Vegetatio**, Dordrecht, v.6, p.157-173, 1987.