

Chuva de sementes sob *Ficus cestrifolia* (Moraceae) em áreas com vegetação secundária no Vale do Itajaí, Santa Catarina, Brasil

Carlos Augusto Krieck
Daniela Fink
Luiz Guilherme Assunção
Carlos Eduardo Zimmermann*

Universidade Regional de Blumenau, Instituto de Pesquisas Ambientais – IPA/FURB
Caixa Postal 1507 – CEP 89012-900 – Blumenau (SC)

*Autor para correspondência
cezimmer@furb.br

Submetido em 21/03/2005
Aceito para publicação em 21/02/2006

Resumo

Analisou-se a chuva de sementes em áreas com vegetação secundária sob copas de *Ficus cestrifolia*. Sob quatro indivíduos de *F. cestrifolia*, foram instalados cinco coletores de sementes (1m x 1m). A vegetação ao redor das figueiras se encontrava em estágio inicial de regeneração. Os experimentos foram realizados entre junho de 2001 e maio de 2002, com coletas quinzenais do material encontradas nos coletores, como fezes, frutos e sementes. Os coletores receberam 3.615 sementes, resultando numa deposição de 180,75 sementes/m²/ano. A entrada de sementes se concentrou entre setembro a novembro, com 2.382 sementes (66%) do total coletado, caracterizando uma marcada sazonalidade. Por essa razão, a hipótese de espécies vegetais funcionando como poleiros parece ser viável para projetos de recuperação de áreas degradadas.

Unitermos: Moraceae, frugivoria, poleiros naturais, recuperação, áreas degradadas

Abstract

Seed rain from *Ficus cestrifolia* was analysed on degraded lands in the Vale do Itajaí, Santa Catarina, Brazil. Five traps (1 m x 1 m) were installed underneath four *Ficus cestrifolia* fig trees for the purpose of seed rain collection and subsequent analysis. The vegetation was in its initial stage of regeneration. Experiments were realized from June 2001 to May 2002, with collection of the material from the seed traps (excrement, fruit and seeds) made every fifteen days. The traps received 3615 seeds, resulting in a seed rain of 180,75 seeds/m²/year. The input was most concentrated between September and November with a total collection of 2,382 seeds (66%), showing a marked seasonality. Therefore the strategy of plants working as a natural perch seems to be practicable in projects of restoration of degraded lands.

Key words: Moraceae, frugivory, natural perches, restoration, degraded lands

Introdução

A exploração dos recursos naturais da Floresta Atlântica está tornando este ecossistema um dos mais ameaçados do planeta. Apesar disto, estudos recentes indicam uma redução da área remanescente florestal. As estimativas indicam que a biodiversidade desta floresta está preservada em apenas 7,8% da área original (Capobianco, 2002). As áreas remanescentes estão distribuídas principalmente em fragmentos florestais, formando um arquipélago de ilhas continentais (Fonseca, 1989; Pereira et al., 1993; Baider, 1994; Laurance e Delamonica, 1998; Zimmermann, 1999).

A redução que também é observada para as demais florestas tropicais, é impulsionada pelo crescimento das atividades agropastoris (Rodrigues e Gandolfi, 2000; Wijdeven e Kuzee, 2000), tendo como resultado efeitos globais em aspectos essenciais na manutenção do planeta como a ciclagem de carbono, ciclo hidrológico e a conservação da biodiversidade (Souza, 2002).

O enfoque em muitos textos de conservação da biodiversidade é a preservação do que ainda não foi extinto. Apesar do papel fundamental da preservação na conservação da biodiversidade, assumir esta como a única estratégia para a conservação da biodiversidade não é adequada. É necessário ter um modelo não apenas para salvar o que existe, mas, também outro para recompor o que sobrou, que foi alterado, danificado ou destruído (Jordan, 1997).

Ecossistemas degradados podem ser transformados em ativos ecológicos, úteis no aumento da diversidade biológica. Podem virar refúgios para espécies raras, ameaçadas ou em perigo de extinção. O ambiente restaurado pode servir como ponte de ligação entre ambientes preservados e, provavelmente, é a melhor maneira de aumentar a diversidade (Cairns, 1997).

Pelo atual quadro de impacto e ameaças, programas de recuperação de áreas degradadas são de grande importância. Mas, para que estes representem uma estratégia efetiva de conservação é necessário respeitar características ecológicas e de diversidade biológica deste ecossistema (Reis et al., 1999).

Na bacia hidrográfica do Itajaí, extensas áreas encontram-se cobertas por florestas secundárias, fruto desta

exploração desordenada (Klein, 1980). A recuperação destas áreas secundárias e outras em fases iniciais de sucessão se apresenta agora como um desafio à conservação da biodiversidade, sendo necessário encontrar formas de acelerar ou incrementar a sucessão ecológica (Reis et al., 2003), processo pelo qual as florestas se renovam por meio de cicatrizações dos locais perturbados por diferentes motivos. A sucessão secundária depende de vários fatores como fonte e banco de sementes, capacidade de germinação, banco de plântulas e jovens, do estoque de nutrientes no solo e da qualidade e quantidade de radiação (Araújo, 2002).

Considerando-se a extensão das áreas a serem recuperadas, estas formas ou modelos de recuperação de áreas degradadas deverão apresentar custos baixos e fácil aplicação (Kageyama e Gandara, 2000; Reis et al., 2003).

O conhecimento mais profundo possível das inter-relações dos elementos abióticos e bióticos se alinha aos conceitos da moderna biologia da conservação para a proteção da biodiversidade (Primack e Rodrigues, 2001). Dentro dos elementos bióticos, destaca-se o fenômeno da dispersão de sementes (Denslow et al., 1986; Sipinski e Reis, 1995; Zimmermann, 2000).

Apesar do acúmulo do conhecimento em relação às interações ecológicas entre plantas e animais, como polinização, dispersão e predação, pouco se explorou a respeito da recuperação ou restauração de áreas transformadas em pastagens ou em áreas agrícolas abandonadas (Galindo-González et al., 2000).

Plantas remanescentes dentro de pastagens ou áreas degradadas, que se encaixam dentro da concepção de poleiros para agentes dispersores, está sendo apontada como uma estratégia barata e eficaz de aumentar ou facilitar a entrada de sementes nestas áreas e acelerar a sua recuperação ambiental (Uhl et al., 1991; McClanahan e Wolfe, 1993; Reis et al., 2003). Mesmo estruturas de madeira podem ser usadas, caracterizado os poleiros artificiais que, Guedes et al. (1996) associaram com o plantio de árvores. Os poleiros artificiais foram instalados para atrair aves até que as árvores plantadas atingissem porte adequado para serem poleiros naturais.

Espécies vegetais de rápido crescimento e com boa produção de frutos podem ser entendidas como poleiros

naturais, atraindo principalmente aves e, secundariamente, outros grupos animais, como morcegos, que consumiriam estes frutos e deixariam, pela defecação ou regurgitação, outras sementes sob a copa de tais poleiros, acelerando a recuperação ambiental em áreas degradadas (Guevara et al., 1986; Guevara e Laborde, 1993; Whittaker e Jons, 1994; Toh et al., 1999; Galindo-González et al., 2000).

Entre os animais, morcegos e aves são reconhecidos como bons agentes de dispersão de sementes em áreas degradadas, com dezenas de espécies vegetais zoocóricas sendo dispersadas de áreas mais conservadas para o interior das áreas a serem recuperadas (Toh et al., 1999; Zimmerman et al., 2000, Araújo, 2002), contribuindo para reduzir um dos maiores obstáculos à recuperação de áreas degradadas nos trópicos, que é a disponibilidade de sementes (McClanahan e Wolfe, 1993; Uhl, 1997; Wijdeven e Kuzee, 2000).

Em um estudo sobre o recrutamento de espécies florestais sob a copa de figueiras no Parque das Nascentes, Stachon e Zimmermann (2003) obtiveram uma alta diversidade de espécies, com numerosas espécies florestais em desenvolvimento de estádios tardios da regeneração, que poderão ser recrutadas, fato que favorece a recuperação de áreas degradadas.

O objetivo deste trabalho foi analisar e caracterizar a chuva de sementes que ocorre sob indivíduos de *Ficus cestrifolia* (Moraceae) localizados em áreas com vegetação secundária para avaliar a importância destas plantas remanescentes, na entrada de diásporos de espécies vegetais de estádios sucessionais mais avançados da Floresta Atlântica, funcionando como poleiros naturais para acelerar a recuperação de áreas degradadas.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado no Parque Natural Municipal das Nascentes do Ribeirão Garcia – Parque das Nascentes, localizado na região sul do Município de Blumenau, mais precisamente entre 27°01' e 27°06'S e entre 49°01' e 49°10'W, no Estado de Santa Catarina, Sul do Brasil.

Para a verificação da chuva de sementes foram utilizados quatro indivíduos remanescentes de *Ficus*

cestrifolia, distribuídos em duas localidades do Parque das Nascentes, denominada de Segunda Vargem e Espingarda, áreas estas que foram incorporadas ao Parque Nacional de Serra do Itajaí.

Sob a copa destas figueiras foram instalados cinco coletores de sementes (1 x 1 m) com laterais feitas de madeira e fundo de tela de sombrite. Estes coletores foram alocados a 30cm do solo da seguinte forma: quatro foram colocados a uma distância de 4 m do tronco, dispostos em forma de cruz, e um coletor foi instalado na base do tronco da figueira. Quinzenalmente os diásporos (sementes, frutos) e as fezes encontradas nos coletores foram recolhidos e levados ao laboratório para serem triadas e contadas. Infrutescências da própria figueira foram descartadas e desconsideradas para a análise. Para testar a hipótese da não casualidade da chegada das sementes entre os meses de coleta utilizou-se análise de variância (ANOVA).

Resultados e Discussão

Durante o período de trabalho (junho/2001-maio/2002), foram coletadas 3.615 sementes nos vinte coletores instalados sob os indivíduos de *Ficus cestrifolia*, estimando-se uma chuva de sementes de 180,75 sementes/m²/ano. Para a localidade Segunda Vargem (Figueiras 1 e 2), foram recolhidas 718 e 977 sementes sob cada figueira. Na localidade do Espingarda (Figueiras 3 e 4), sob as figueiras, o número de sementes coletadas variou de 529 a 1391 e, por coletor, de 47 a 412, com médias nestes de 119,5 a 218,75 (Tabela 1). Entre os vertebrados, aves são consideradas importantes agentes de transporte de sementes para dentro de áreas abertas. Contudo, estruturas como árvores e arbustos remanescentes, funcionando como poleiros devem existir para possibilitar e estimular estas visitas às áreas abertas durante a sucessão secundária (Robinson e Andel, 1993).

Em um estudo semelhante realizado no México, Guevara e Laborde (1993) registraram um total de 8.268 sementes debaixo de copas de quatro figueiras, resultando numa densidade de 701 sementes/m². O número bem inferior de sementes registradas neste estudo pode estar relacionado aos métodos empregados, com a localização e produtividade das figueiras na pastagem, com a dispo-

nibilidade de outros frutos na comunidade vegetal adjacente, e com o comportamento de forrageamento das espécies que visitaram as figueiras, como abordado por Pizo (1994). Entre estes vários aspectos mencionados, as questões de método, principalmente aquelas relacionadas com a coleta das sementes, parecem influenciar o número destas que poderiam ser registradas. Acreditamos que muitas sementes foram perdidas pelo fato de não serem retidas pela tela de sombrite. Para evitar problemas desta natureza, Souza (2002) utilizou um tecido que foi colocado sobre os coletores, para evitar a perda de sementes e facilitar a remoção destas.

TABELA 1 – Número total e médio de sementes coletadas por figueiras e por coletores sob figueiras no Parque das Nascentes, Blumenau, Santa Catarina. Junho de 2001 a maio de 2002.

| Figueiras | Coletores | | | | | | |
|---------------|-----------|--------|-----|-------|-------|------------------------|------------------------|
| | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | Total semente/figueira | Média semente/figueira |
| 1 | 230 | 207 | 33 | 52 | 196 | 718 | 143,6 |
| 2 | 155 | 196 | 337 | 127 | 162 | 977 | 195,4 |
| 3 | 63 | 121 | 112 | 186 | 47 | 529 | 105,8 |
| 4 | 412 | 351 | 222 | 113 | 293 | 1391 | 278,2 |
| Total coletor | 860 | 875 | 704 | 478 | 698 | 3.615 | - |
| Média coletor | 215 | 218,75 | 176 | 119,5 | 174,5 | - | - |

Uma análise da chuva de sementes na área de estudos evidencia uma clara sazonalidade, com uma baixa entrada de sementes no início do experimento (junho-julho-agosto), coincidindo com os meses de inverno, provavelmente de menor disponibilidade de frutos. Somente a partir de setembro (primavera) registrou-se um acréscimo significativo no número de sementes que chegaram aos coletores. Estatisticamente, no mês de outubro teve-se a maior entrada de sementes nos coletores (1.095), quando comparado aos outros meses de trabalho (ANOVA $F = 3,32$; Tukey $P < 5\%$). Quando somadas, as sementes de setembro a novembro, totalizam 2.382 sementes (66%) do total coletado (Tabela 2).

O mesmo padrão sazonal na chuva de sementes também foi verificado por Stachon (2001) e por Fink et al. (2003a), que caracterizaram a chuva de sementes sob copas de *Myrsine coriacea* (Myrsinaceae) na área de

estudo deste trabalho. A chuva de sementes sob a copa de *Ficus cestrifolia* apresentou uma tendência de estabilização somente no mês de dezembro, quando começou a ser menos intensa, porém contínua (Figura 1).

TABELA 2 – Número total e médio de sementes coletadas mensalmente nos quatro indivíduos de *Ficus cestrifolia* no Parque das Nascentes, Blumenau, Santa Catarina. Junho de 2001 a maio de 2002.

| Meses | Figueiras | | | | | |
|-----------|-----------|-----|-----|-------|-----------|-----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | Total/mês | Média/mês |
| Junho | 9 | 10 | 17 | 18 | 54 | 13,5 |
| Julho | 3 | 22 | 1 | 2 | 28 | 7,00 |
| Agosto | 11 | 18 | 9 | 81 | 119 | 29,75 |
| Setembro | 38 | 55 | 49 | 186 | 328 | 82,00 |
| Outubro | 81 | 73 | 293 | 648 | 1.095 | 273,75 |
| Novembro | 276 | 380 | 102 | 183 | 941 | 235,25 |
| Dezembro | 41 | 174 | 31 | 100 | 346 | 86,5 |
| Janeiro | 0 | 81 | 12 | 22 | 115 | 28,75 |
| Fevereiro | 14 | 12 | 6 | 59 | 91 | 22,75 |
| Março | 205 | 9 | 1 | 5 | 220 | 55,00 |
| Abril | 10 | 20 | 1 | 28 | 59 | 14,75 |
| Mai | 30 | 123 | 7 | 59 | 219 | 54,75 |
| Total | 718 | 977 | 529 | 1.391 | 3.615 | 69,52 |

Uma chuva de sementes com rápido aumento até dezembro deve estar relacionada à maior disponibilidade de frutos na comunidade florestal, com o período de reprodução das espécies de aves, com a chegada das espécies migratórias, que incorporam uma substancial quantidade de frutos em suas dietas (Francisco e Galetti, 2002), além das espécies de aves residentes que ingerem quantidades maiores de frutos (Fink et al., 2003b).

Os meses de outubro e novembro foram os de maior entrada de sementes com valores de 1.095 e 941 sementes, respectivamente (Figura 1), resultado parecido ao encontrado por Vieira (2004) no Estado de São Paulo, que registrou uma maior entrada de sementes em áreas revegetadas nos meses de novembro e dezembro.

O aumento expressivo na chuva de sementes sob *Ficus cestrifolia* ocorreu paralelamente à frutificação em massa de *M. coriacea*, nas áreas que margeiam as figueiras, que podem produzir mais de 100 frutos por ramo (Pineschi, 1990). Este fato é confirmado pela presença maciça de sementes desta espécie vegetal nos coletores, resultando num total de 2.346, que representa 64,9% das

sementes coletadas durante o período deste estudo.

Composta principalmente por *M. coriacea*, a chuva de sementes pode estar refletindo a grande importância desta pioneira para a comunidade animal, especialmente para aves, que são consideradas os agentes dispersores (Pineschi, 1990; Zimmermann, 2001). Por outro lado, estes dados qualificam *M. coriacea* como uma espécie adequada para ser utilizada como poleiro natural (Fink et al., 2003b).

Uma chuva de semente composta principalmente de pioneiras também foi registrada por Araújo (2002), com 63,86% das sementes se distribuindo entre *Trema micrantha*, *Piper aduncum* e *Cecropia glazioui*. Para Vieira (2004), a composição da chuva de semente está relacionada com o entorno imediatamente próximo a matriz em que se insere, e desta forma a florística das áreas adjacentes às figueiras, cuja espécie que visivelmente domina é *M. coriacea*, deve estar imprimindo o padrão de chuva de sementes observada. Considerando que *Myrsine* é um gênero cujas espécies estão entre as mais representativas no banco de sementes nos trópicos (Baider, 1994), a intensa chuva de sementes, causada pelos agentes dispersores, é absolutamente necessária à recuperação florestal em casos de desastres naturais ou em áreas degradadas pela atividade humana, quando sementes do banco do solo são recrutadas para recompor estas áreas (Baider et al., 1999; Baider et al., 2001).

De janeiro a março de 2002 a chuva de sementes observada foi muito semelhante àquela entre junho e agosto de 2001, no início dos trabalhos. A soma das sementes coletadas nestes meses não ultrapassa 25% do total, caracterizando bem um período de maior atividade dos agentes dispersores e conseqüentemente uma maior chuva de sementes entre os meses de setembro e dezembro (Figura 1).

A dispersão de sementes para áreas abertas como clareiras ou pastagem é geralmente menor, quando comparada com áreas florestadas (Gorchov et al., 1993). Uma razão para uma baixa taxa de chegada de sementes se deve ao fato de que muitos frugívoros como aves evitam áreas abertas, onde podem ficar expostos a predadores, especialmente se inexistem poleiros (Uhl, 1997; Cubinã e Aide, 2001).

Os dados aqui discutidos demonstram que poleiros

naturais para a realidade local mostram-se bastante eficiente para acelerar o processo de recuperação de áreas degradadas, uma vez que atraem agentes dispersores de sementes para suas copas e oferecem às sementes depositadas, um ambiente diferenciado, dando condições à germinação e ao posterior recrutamento de plântulas de espécies vegetais (Stachon, 2001; Guevara e Laborde, 1993). Em Porto Rico, os estudos de Zimmerman et al. (2000) mostraram que a diminuição da chuva de sementes em pastagens abandonadas foi considerada um fator que retarda a sucessão e a presença de árvores remanescentes serve como importante foco de recrutamento devido ao efeito sobre o comportamento de aves e morcegos dispersores, que Souza (2002) chama de ilhas de floresta natural, que progressivamente recobriria a área degradada.

Os indivíduos remanescentes de *Ficus cestrifolia* estudados no Parque das Nascentes se comportaram como ótimos poleiros naturais, uma vez que possuem frutos com síndrome zoocórica, que segundo Coates-Estrada e Estrada (1986), são capazes de atrair uma alta diversidade de frugívoros que dispersam um vasto número de sementes por amplas áreas. Por apresentarem copas relativamente grandes, as figueiras proporcionam uma maior área de sombreamento para o recrutamento de plântulas de espécies vegetais consideradas “não pioneiras”.

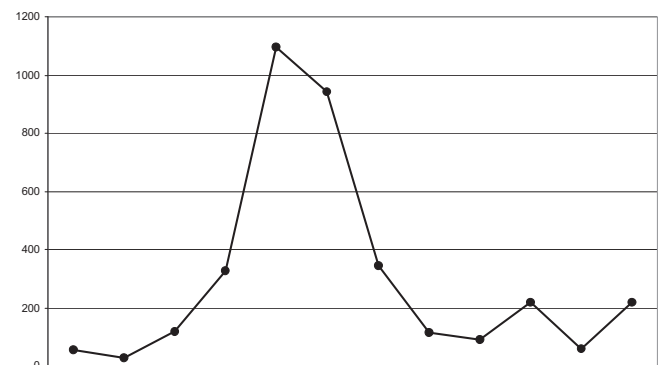


FIGURA 1. Número mensal de sementes coletadas sob a copa de quatro indivíduos de *Ficus cestrifolia* no Parque das Nascentes, Blumenau, Santa Catarina. Junho de 2001 a maio de 2002.

A capacidade de uma espécie em propiciar uma significativa melhora nas condições ambientais, aumentando a probabilidade de outras espécies ocuparem este ambiente, foi descrita por Yarranton e Morrison (1974)

como nucleação, que cria condições de retorno da resiliência ambiental (Reis et al., 2003). Pode também ser definido como modelo de facilitação, quando espécies invadem lentamente um sítio disponível à colonização, facilitando o estabelecimento de outras espécies, pela melhora das condições de solo e pelo fornecimento de habitats adequados ao recrutamento (Tabarelli e Mantovani, 1999; Reis et al., 2003).

Os conceitos acima evidenciam que o objetivo da recuperação de áreas degradadas, que seria o retorno das funções ecológicas do ecossistema e sua sustentabilidade sem interferência externa (Rodrigues e Gandolfi, 2000; Araújo, 2002), é possível e viável, como já ocorre em formações vegetais temperadas (Jordan, 1997), com conceitos que se aproximam de práticas simples definidas por Cairns (1997), como a negligência benigna, resultando em uma condição ambiental muitas vezes melhor.

Em florestas tropicais a dispersão é um fenômeno muito consistente, podendo-se ter até 90% das espécies vegetais arbóreas e arbustivas com diásporos adequados à dispersão zoocórica (Piña-Rodrigues e Aguiar, 1993; Fadini e Marco Jr., 2004). Considerando que nestas florestas, os principais vetores de sementes são vertebrados frugívoros e que estes são importantes para o avanço da regeneração natural (Martinez-Ramos e Soto-Castro, 1993; Francisco e Galetti, 2002), a presença de uma floresta conservada em áreas vizinhas às áreas que devem ser recuperadas, servindo como fonte de propágulos, é de extrema importância para garantir o sucesso e aceleração do processo de recuperação.

Na Reserva Biológica de Poço das Antas um estudo em projetos de revegetação, Araújo (2002) registrou uma chuva de semente composta principalmente por plantas zoocóricas. Conseqüentemente, a conservação de elementos da fauna que agem como vetores dos propágulos, possibilitando uma chuva de sementes nas áreas que se deseja recuperar, também é fundamental.

A grande chegada de sementes de *Myrsine coriacea* nos coletores de sementes é positiva, pois para o estabelecimento de outras espécies vegetais características de áreas preservadas, se faz necessário um ambiente favorável à germinação das mesmas. As espécies pioneiras, como *M. coriacea*, melhoram as condições físicas do solo

em pastagens ou outras áreas abertas, dentro do conceito de espécies facilitadoras, pois ocorre o processo de alteração das condições iniciais de uma comunidade, facilitando o estabelecimento subsequente de espécies de estádios mais avançados da sucessão (Reis et al., 2003).

Considerando os aspectos positivos dos poleiros naturais como o baixo custo de implantação, a melhora nas condições ambientais do solo, a manutenção da diversidade genética de novas populações, culminando com o retorno da resiliência, a recuperação de áreas degradadas utilizando-se o conceito de poleiro natural, é um processo que deve ser empregado e estimulado em programas de restauração ambiental de áreas degradadas.

Os efeitos positivos dos poleiros poderão ser atingidos pelo simples abandono e isolamento das áreas a serem recuperadas, como sugerida pela negligência benigna, aproveitando as plantas remanescentes como as figueiras aqui estudadas, entre muitas outras, como poleiros, ou iniciar o plantio de árvores de crescimento rápido como *Trema micrantha* e *Myrsine coriacea* que desempenham o papel de poleiros em curto espaço de tempo.

Agradecimentos

À Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Regional de Blumenau, ao Instituto de Pesquisas Ambientais e ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC/CNPq, que possibilitaram a realização deste trabalho, e aos revisores do manuscrito original.

Referências

- Araújo, R. S. 2002. **Chuva de sementes e deposição de serrapilheira em três sistemas de revegetação de áreas degradadas na Reserva Biológica de Poço das Antas, Silva Jardim, RJ**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil, 92 pp.
- Baider, C. 1994. **O banco de sementes e de plântulas na sucessão da Mata Atlântica**. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, Brasil, 137 pp.
- Baider, C.; Tabarelli, M.; Mantovani, W. 1999. O banco de sementes de um trecho de floresta atlântica montana (São Paulo, Brasil). **Revista Brasileira de Biologia**, 59 (2): 319-328.
- Baider, C.; Tabarelli, M.; Mantovani, W. 2001. The soil seed bank

- during Atlantic Forest regeneration in southeast Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, **61** (1): 35-44.
- Cairns, J. J. 1997. Aumento da biodiversidade através da restauração de ecossistemas danificados. *In*: Wilson, E. O. & Peter, F. M. (Ed.). **Biodiversidade**. Nova Fronteira, Rio de Janeiro, Brasil, p. 428-441.
- Capobianco, J. P. R. 2002. Mata Atlântica: conceitos, abrangência e área original. *In*: Schäffer, W. B. & Prochnow, M. (Org.). **A Mata Atlântica e você: como preservar, recuperar e se beneficiar d mais ameaçada floresta brasileira**. Apremavi, Brasília, Brasil, p. 111-124.
- Coates-Estrada, R.; Estrada, A. 1986. Fruiting and frugivores at a strangler fig in the tropical rain forest of Los Tuxtlas, Mexico. **Journal of Tropical Ecology**, **2**: 349-357.
- Cubinã, A.; Aide, T. M. 2001. The effects of distance from forest edge on seed rain and soil seed bank in a tropical pasture. **Biotrópica**, **33** (2): 260-267.
- Denslow, J. S.; Moermond, T. C.; Levey, D. J. 1986. Spatial components of fruit display in understory trees and shrubs. *In*: Estrada, A. & Fleming, T. H. (Ed.). **Frugivores and seed dispersal**. Dr. W. Junk Publishers, Dordrecht, Holanda, p. 37-44.
- Fadini, R. F.; Marco Jr., P. 2004. Interações entre aves frugívoras e plantas em um fragmento de mata atlântica de Minas Gerais. **Ararajuba**, **12** (2): 97-103.
- Fink, D.; Brandt, C. S.; Kriek, C.; Borchardt Júnior, C. A.; Zimmermann, C. E. 2003a. A contribuição de Turdinae na dispersão de sementes entre diferentes tipologias florestais no Parque das Nascentes, Blumenau, Santa Catarina. **Resumos do XI Congresso Brasileiro de Ornitologia**, Feira de Santana, Brasil, p. 174.
- Fink, D.; Borchardt Junior, C. A.; Kriek, C.; Kriek, C. A.; Brandt, C. S.; Zimmermann, C. E. 2003b. Chuva de sementes sob *Myrsine coriacea* (SW.) R. BR. (Myrsinaceae): o papel de poleiros naturais na recuperação de áreas degradadas. **Anais do II Seminário Estadual de Reflorestamento e Recuperação Ambiental**, Ijuí, Brasil, p. 145-152.
- Fonseca, G. A. B. 1989. Small mammal species diversity in Brazilian tropical primary and secondary forests of different sizes. **Revista Brasileira de Zoologia**, **6** (3): 381-422.
- Francisco, M. R.; Galetti, M. 2002. Aves como potenciais dispersoras de sementes de *Ocotea pulchelia* Mart. (Lauraceae) numa área de vegetação de cerrado do sudeste brasileiro. **Revista Brasileira de Botânica**, **25** (1): 11-17.
- Galindo-González, J.; Guevara, S.; Sosa, V. J. 2000. Bat-and bird-generated seed rains at isolated trees in pastures in a tropical rainforest. **Conservation Biology**, **14** (6): 1693-1703.
- Gorchov, D. L.; Cornejo, F.; Ascorra, C.; Jaramillo, M. 1993. The role of seed dispersal in the natural regeneration of a rain forest after strip cutting in the Peruvian Amazon. **Vegetatio**, **107/108**: 339-349.
- Guedes, M. C.; Melo, V. A.; Griffith, J. J. 1996. Uso de poleiros artificiais e ilhas de vegetação por aves dispersoras de sementes. **Ararajuba**, **5** (2): 229-232.
- Guevara, S.; Laborde, J. 1993. Monitoring seed dispersal at isolated standing trees in tropical pastures: consequences for local species availability. **Vegetatio**, **107/108**: 319-338.
- Guevara, S.; Purata, S. E.; Maarel, E. V. 1986. The role of remnant forest trees in tropical secondary succession. **Vegetatio**, **66**: 77-84.
- Jordan, W. R. 1997. Ecologia da restauração: reflexões sobre uma experiência de meio século no Arboreto da Universidade de Wisconsin, Madison. *In*: Wilson, E. O. & Peter, F. M. (Ed.). **Biodiversidade**. Nova Fronteira, Rio de Janeiro, Brasil, p. 339-406.
- Kageyama, P.; Gandara, F. B. 2000. Recuperação de áreas ciliares. *In*: Rodrigues R. R. & Leitão Filho, H. F. (Ed.). **Mata Ciliar: uma abordagem multidisciplinar**. EDUSP, Fapesp, São Paulo, Brasil, p. 249-269.
- Klein, R. M. 1980. Ecologia da flora e vegetação do Vale do Itajaí. **Sellowia**, **32**: 165-389.
- Laurance, W. F.; Delamonica, P. 1998. Ilhas de sobrevivência. **Ciência Hoje**, **24** (142): 26-31.
- Martinez-Ramos, M.; A. Soto-Castro. 1993. Seed rain and advanced regeneration in a tropical rain forest. **Vegetatio**, **107/108**: 299-318.
- McClanahan, T. R.; Wolfe, R. W. 1993. Accelerating forest succession in a fragment landscape: the role of birds and perches. **Conservation Biology**, **7** (2): 279-289.
- Pereira, L. A.; Chagas, W. A.; Costa, J. E. 1993. Ecologia de pequenos mamíferos silvestres da mata atlântica, Brasil. I. Ciclos reprodutivos de *Akodon cursor*, *Nectomys squamipes* e *Oryzomys nigripes* (Rodentia, Cricetidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, **10** (3): 389-398.
- Piña-Rodrigues, F. C. M.; Aguiar, I. B. 1993. **Maturação e dispersão de sementes**. *In*: Aguiar, I. B.; Piña-Rodrigues, F. C. M. & Figliolia, M. B. (Ed.). **Sementes florestais tropicais**. ABRATES, Brasília, Brasil, p. 215-274.
- Pineschi, R. B. 1990. Aves como agentes dispersores de sete espécies de *Rapanea* (Myrsinaceae) no maciço do Itatiaia, Estado do Rio de Janeiro e Minas Gerais. **Ararajuba**, **1**: 73-78.
- Pizo, M. A. 1994. **Estudo comparado da dispersão e predação de sementes de *Cabralea canjerana* (Meliaceae) em duas áreas de mata do Estado de São Paulo**. Dissertação de Mestrado, Unicamp, Brasil, 125 pp.
- Primack, R. B.; Rodrigues, E. 2001. **Biologia da Conservação**. Londrina, Brasil, 328pp.
- Reis, A.; Bechara, F. C.; Espindola, M. B.; Vieira, N. K.; Souza, L. L. 2003. Restauração de áreas degradadas: a nucleação como base para incrementar os processos sucessionais. **Natureza & Conservação**, **1** (1): 28-36.
- Reis, A.; Zambonin, R. M.; Nakazono, E. M. 1999. Recuperação de áreas florestais degradadas utilizando a sucessão e as interações planta-animal. **Série Cadernos da Biosfera 14**. Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica/Governo do Estado de São Paulo, São Paulo, Brasil, 42 pp.
- Robinson, G. R.; Andel, S. N. 1993. Forest restoration on a closed landfill: rapid addition of new species by bird dispersal. **Conservation Biology**, **7** (2): 271-278.
- Rodrigues, R. R.; Gandolfi, S. 2000. Conceitos, tendências e ações para a recuperação de florestas ciliares. *In*: Rodrigues R. R. & Leitão Filho, H. F. (Ed.). **Mata Ciliar: uma Abordagem Multidisciplinar**. EDUSP, Fapesp, São Paulo, Brasil, p. 235-247.
- Sipinski, E. A. B.; Reis, N. R. 1995. Dados ecológicos dos quirópteros da Reserva Volta Velha, Itapoá, Santa Catarina. **Revista Brasileira de Zoologia**, **12** (3): 519-528.

- Souza, S. C. P. M. 2002. **Análise de alguns aspectos de dinâmica florestal em uma área degradada no interior do Parque Estadual do Jurupará, Ibiúna, São Paulo**. Dissertação de Mestrado, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Brasil, 88 pp.
- Stachon, E. 2001. **Dispersão de sementes e o processo de regeneração de áreas com vegetação secundária: o papel de árvores isoladas na paisagem**. Monografia de Graduação, Universidade Regional de Blumenau, Brasil, 53 pp.
- Stachon, E.; Zimmermann, C. E. 2003. Dispersão de sementes e o processo de regeneração de áreas degradadas: o papel de *Ficus organensis* (Miquel) isoladas na paisagem. **Revista de Estudos Ambientais**, 5 (1): 56-65.
- Tabarelli, M.; Mantovani, W. 1999. A regeneração de uma floresta tropical montana após corte e queima (São Paulo-Brasil). **Revista Brasileira de Biologia**, 59 (2): 239-250.
- Toh, I.; Gillespie, M.; Lamb, D. 1999. The role of isolated trees in facilitating tree seedling recruitment at a degraded sub-tropical rainforest site. **Restoration Ecology**, 7 (3): 228-297.
- Uhl, C. 1997. Restauração de terras degradadas na Bacia Amazônica. In: Wilson, E. O. & Peter, F. M. (Ed.). **Biodiversidade**. Nova Fronteira, Rio de Janeiro, Brasil, p. 419-427.
- Uhl, C.; Nepstad, D.; Silva, J. M. C. 1991. Restauração da floresta em pastagens degradadas. **Ciência Hoje**, 13 (76): 22-31.
- Vieira, C. M. M. 2004. **Chuva de semente, banco de sementes e regeneração natural sob três espécies de início de sucessão em uma área restaurada em Iracemápolis (SP)**. Dissertação de Mestrado, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, Brasil, 87pp.
- Whittaker, R. J.; Jons, S. H. 1994. The role of frugivorous bats and birds in the rebuilding of a tropical forest ecosystem, Krakatau, Indonesia. **Journal of Biogeography**, 21: 245-258.
- Wijdeven, S. M. J.; Kuzee, M. E. 2000. Seed availability as a limiting factor in forest recovery processes in Costa Rica. **Restoration Ecology**, 8 (4): 414-424.
- Yarranton, G. A.; Morrison, R. G. 1974. Spatial dynamics a primary succession: nucleation. **Journal of Ecology**, 62 (2): 417-428.
- Zimmerman, J. K.; Pascarella, J. B.; Aide, T. M. 2000. Barriers to forest regeneration in an abandoned pasture in Puerto Rico. **Restoration Ecology**, 8 (4): 350-360.
- Zimmermann, C. E. 1999. Avifauna de um fragmento de Floresta Atlântica em Blumenau, Santa Catarina. **Revista de Estudos Ambientais**, 1 (3): 101-112.
- Zimmermann, C. E. 2000. **Dispersão de *Virola bicuhyba* (Schott) Warb. no Parque Botânico do Morro do Baú**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil, 102 pp.
- Zimmermann, C. E. 2001. O uso da grandióva, *Trema micrantha* Blume (Ulmaceae), na recuperação de áreas degradadas: o papel das aves que se alimentam de seus frutos. **Tangara**, 1: 177-182.