

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM CONSERVAÇÃO E
MANEJO DE RECURSOS NATURAIS – NÍVEL MESTRADO

MARIA ANGÉLICA GONÇALVES TOSCAN

PRODUÇÃO DE SERAPILHEIRA E CHUVA DE SEMENTES NO CORREDOR DE
BIODIVERSIDADE SANTA MARIA, PR

CASCADEL-PR

Maior/2013

MARIA ANGÉLICA GONÇALVES TOSCAN

PRODUÇÃO DE SERAPILHEIRA E CHUVA DE SEMENTES NO CORREDOR DE
BIODIVERSIDADE SANTA MARIA, PR

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Conservação e Manejo de Recursos Naturais – Nível Mestrado, do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Conservação e Manejo de Recursos Naturais.

Área de Concentração: Conservação e Manejo de Recursos Naturais

CASCADEL-PR

Maio/2013

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Biblioteca Central do Campus de Cascavel – Unioeste
Ficha catalográfica elaborada por Jeanine da Silva Barros CRB-9/1362

T654p Toscan, Maria Angélica Gonçalves
Produção de serapilheira e chuva de sementes no Corredor de
Biodiversidade Santa Maria, PR. / Maria Angélica Gonçalves Toscan —
Cascavel, PR: UNIOESTE, 2013.
67 p.

Orientadora: Profa. Dra. Livia Godinho Temponi

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Oeste do
Paraná.
Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Conservação e
Manejo de Recursos Naturais, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde.
Bibliografia.

1. Floresta Estacional Semidecidual. 2. Zoocoria. 3. Serapilheira. I.
Universidade Estadual do Oeste do Paraná. II. Título.

CDD 21.ed. 577

MARIA ANGÉLICA GONÇALVES TOSCAN

**Produção de serapilheira e chuva de sementes no Corredor de Biodiversidade de Santa
Maria, PR.**

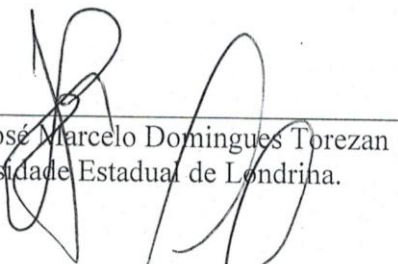
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação stricto sensu em Conservação e Manejo de Recursos Naturais-Nível de Mestrado, do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Conservação e Manejo de Recursos Naturais, pela comissão Examinadora composta pelos membros:



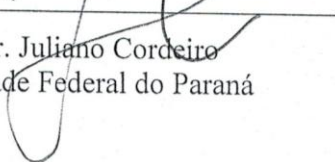
Prof.ª Dr.ª Livia Godinho Temponi
Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Presidente/Orientadora)



Prof. Dr. José Flávio Cândido Júnior
Universidade Estadual do Oeste do Paraná



Prof. Dr. José Marcelo Domingues Torezan
Universidade Estadual de Londrina.



Prof. Dr. Juliano Cordeiro
Universidade Federal do Paraná

Aprovada em 28 de Fevereiro de 2013.

Local da defesa: Unioeste, Prédio de Salas de Aula, sala 56, Cascavel-PR.

Dedico este trabalho à minha avó Nilza (*in memoriam*)
por todos os ensinamentos com a exigência de uma
professora e o carinho de uma avó.
Dedico também aos meus pais Marcos e Sayonara e
ao meu irmão Marcos Junior, por todo o apoio.

“Respire junto com os Espíritos das árvores e torne-se
um só com elas” Zen

AGRADECIMENTOS

Agradeço sinceramente às pessoas e instituições que ajudaram a tornar este trabalho em realidade, pois “Sonho que se sonha só, é só um sonho que se sonha só, mas sonho que se sonha junto é realidade” (Raul Seixas).

Em primeiro lugar, agradeço aos meus pais Marcos e Sayonara, por terem me dado o direito à vida, compreenderem e apoiarem minhas escolhas. Agradeço também ao meu irmão Marcos Junior por ser meu companheiro e confidente de todas as horas. E à primeira mestra que tive em minha vida, minha avó Nilza (*in memoriam*) que despertou em mim a vontade de ser pesquisadora.

Agradeço à minha orientadora Livia Godinho Temponi por ter me acolhido no herbário UNOP e acreditado neste trabalho. Obrigada por todos os ensinamentos, companheirismo, amizade e confiança, eles foram primordiais para o meu crescimento pessoal e profissional.

À coordenadora do Programa de Mestrado em Conservação e Manejo e Recursos Naturais Norma Catarina Bueno e à sua imensa dedicação ao curso.

Aos funcionários da Unioeste, em especial à Ivone, que sempre cuidou das minhas coletas com muita dedicação, e ao Assis, que é nosso meio motorista, meio mateiro, meio enfermeiro e meio botânico, mas um total solidário que está sempre pronto para ajudar.

À Ana Tereza Bittencourt Guimarães por toda a ajuda com as análises estatísticas, com muita atenção e paciência.

Aos proprietários da Fazenda Santa Maria e ao gerente da fazenda Fernando de Freitas, por permitirem a realização da pesquisa na área.

Ao Parque Tecnológico de Itaipu, PTI C&T/FPTI-BR, por ter concedido a bolsa de mestrado, além de conceder auxílio à participação em eventos por dois anos consecutivos. Agradeço também à funcionária do PTI Andréa Aquino por ter sido muito atenciosa.

Aos funcionários e pesquisadores do Museu Botânico Municipal de Curitiba e botânicos da UFPR, por auxiliarem na identificação das sementes, mesmo quando isso era quase impossível. Ao Museu Botânico, obrigada também pelo alojamento para a hospedagem.

Ao Parque Nacional do Iguaçu pela hospedagem no alojamento, e principalmente aos funcionários Pedro Fogaça e Adaíldo Policena, por terem auxiliado na implantação das áreas de estudo.

Às queridas companheiras de laboratório Darlene, Mayara, Rosimeri, Thaís e demais colegas, por toda a ajuda durante as saídas de campos e por terem compartilhado comigo muitas risadas, medos, aventuras e sonhos ao longo desses dois anos do mestrado. Todos esses momentos se resumem em inúmeras histórias em sua maioria engraçadas que sempre vou guardar comigo.

À minha grande veterana Helena Cristina Rickli, obrigada por toda a amizade, sinceridade e dicas acadêmicas.

À Juliana Orlando por todos esses 12 anos de amizade, obrigada por todas as conversas, conselhos, companheirismo e amizade. Mesmo com a distância eu sei que você estará lá, sempre pronta para qualquer coisa.

Obrigada aos mestres e amigos Pedro Dias e Leila Limberger pelo grande apoio para eu fazer o mestrado.

Agradeço também meus professores da Uniamérica, Dayane Rossa e Roberto Leimig, por terem me incentivado a ir além da graduação.

SUMÁRIO

RESUMO.....	10
INTRODUÇÃO GERAL	12
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	14
CAPÍTULO 1: CARACTERIZAÇÃO DA PRODUÇÃO DE SERAPILHEIRA E DA CHUVA DE SEMENTES NA RPPN FAZENDA SANTA MARIA, PARANÁ.....	18
RESUMO	18
ABSTRACT	18
INTRODUÇÃO	18
MATERIAL E MÉTODOS.....	19
Caracterização da área.....	19
Produção de serapilheira	20
Chuva de sementes	20
RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
Deposição da serapilheira.....	21
Chuva de sementes	22
CONCLUSÕES	27
AGRADECIMENTOS	27
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27
CAPÍTULO 2: PRODUÇÃO DE SERAPILHEIRA E CHUVA DE SEMENTES COMO INDICADORES DE SUCESSÃO ECOLÓGICA EM FRAGMENTOS DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL DO OESTE DO PARANÁ.....	30
RESUMO	31
INTRODUÇÃO	32
MATERIAL E MÉTODOS.....	33
Caracterização da área.....	33
Produção de Serapilheira.....	34
Chuva de Sementes	35
Dados florísticos e fitossociológicos	36
RESULTADOS E DISCUSSÃO	37
Produção de serapilheira	37
Chuva de sementes	40

CONCLUSÃO	49
AGRADECIMENTOS	49
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49
ANEXOS	54
Normas para submissão Revista Ciência Florestal	55
Normas para submissão Revista Acta Botanica Brasilica	61

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo caracterizar a produção de serapilheira e a chuva de sementes da RPPN Fazenda Santa Maria, considerada um fragmento de floresta tardia (FT), bem como comparar estes indicadores de sucessão ecológica em um fragmento inicial (FI) e um fragmento reflorestado tardio (FRf). Para isso, foram amostradas nove parcelas de 20 x 20 m na RPPN Fazenda Santa Maria, sendo que três dessas parcelas foram selecionadas para a comparação dos indicadores de sucessão ecológica com os outros dois fragmentos, onde também foram amostradas três parcelas permanentes em cada. Nessas parcelas foram distribuídos quatro coletores de 0,5 x 0,5 m, o material depositado foi coletado mensalmente de jun/2011 a mai/2012 e triado nas frações de folhas, ramos, materiais reprodutivos e miscelânea. A partir dos materiais reprodutivos a chuva de sementes foi analisada. Entre os resultados obtidos na caracterização da RPPN Fazenda Santa Maria (FT) estão produção anual de serapilheira de 11.886 kg.ha⁻¹, sendo agosto e setembro os meses de maiores produções. Na chuva de sementes foram coletadas 18.300 sementes, distribuídas em 79 morfoespécies. Os meses com maior abundância de sementes foram setembro (19%), outubro (20%), novembro (27%) e março (15%). A forma de vida predominante foi arbórea com 76,27% das espécies, seguido de lianas com 20,34% e herbáceas com 3,39%. Entre as espécies arbóreas, 39,02% pertenciam à categoria sucessional de pioneiras, enquanto as categorias secundárias iniciais e tardias representaram 21,95% cada e as climáticas 17,07%. A zoocoria predominou entre as síndromes de dispersão com 52,54%, a anemocoria ocorreu em 38,98% e a autocoria em 8,47%. Já os resultados obtidos no estudo comparativo da produção de serapilheira e chuva de sementes entre os diferentes fragmentos foram: FT com a maior produção anual (11.560 Kg.ha⁻¹), seguida de FRt (9.330 Kg.ha⁻¹) e FI (7.838 Kg.ha⁻¹), porém esses valores não apresentaram diferença significativa pela ANOVA. Em FRt coletaram-se 7.167 sementes de 33 espécies e em FI 4.751 sementes de 38 espécies, ambos com predomínio de sementes de espécies pioneiras e anemocóricas. Em FT (RPPN Fazenda Santa Maria) coletaram-se 2.173 sementes de 49 espécies, com predomínio de sementes de espécies secundárias tardias e climáticas e zoocóricas, onde também foi possível observar o assincronismo na produção de frutos por espécies arbóreas e lianas. Apesar da redução no número de réplicas o que levou a redução no número de sementes e espécies, o fragmento FT apresentou os melhores resultados entre os outros dois. Por meio da caracterização da produção de serapilheira e da chuva de sementes, a RPPN Fazenda Santa Maria pode ser considerada uma área de floresta tardia, com elevado potencial de regeneração e elevada disponibilidade de frutos para a fauna. E com o estudo comparativo entre os dois indicadores, pode-se observar que considerando as áreas estudadas e o número de réplicas em cada fragmento, a chuva de sementes foi um melhor indicador de sucessão ecológica em relação à produção de serapilheira.

Palavras-chave: deposição de serapilheira, Floresta Estacional Semidecidual, indicadores de sucessão ecológica, zoocoria.

ABSTRAT

This study aimed to characterize litter production and seed rain of RPPN Fazenda Santa Maria, considered a forest fragment late (FT), and to compare these indicators of ecological succession in a initial fragment (FI) and a fragment reforested (FRt). For this, were sampled nine plots of 20 x 20 m in RPPN Fazenda Santa Maria, and three of these plots were selected for the comparison of indicators of ecological succession with the other two fragments, which were also sampled three permanent plots in each. In these plots were distributed four traps of 0,5 x 0,5 m, the material deposited was collected monthly from jun/2011 to May/2012 and separated in the fractions of leaves, branches, reproductive materials and miscellaneous. From the reproductive materials the seed rain was analyzed. Among the results obtained in the characterization of RPPN Fazenda Santa Maria (FT) are the annual litterfall production of 11.886 kg.ha⁻¹, being August and September the months of higher productions. In seed rain were collected 18,300 seeds distributed in 79 morphospecies. The months with the highest abundance of seeds were September (19%), October (20%), November (27%) and March (15%). The life form predominant was tree with 76,27% of the species, followed by climbers with 20,34% and herbaceous with 3,39%. Among the tree species, 39,02 % were represented by successional category of pioneer, while the early and late secondary categories accounted for 21,95% each and the climax 17,07%. The zoochory predominated among dispersal syndromes with 52,54%, while anemochory occurred in 38,98% and autocory in 8,47%. Already the results obtained in the comparative study of litterfall production and seed rain between the different fragments were: FT with the highest annual production (11.560 kg.ha⁻¹), followed by FRt (9.330 kg.ha⁻¹) and FI (7.838 kg.ha⁻¹), but these values were not significantly different by ANOVA. In FRt were collected 7.167 seeds of 33 species and in FI 4.751 seeds of 38 species, both with predominance of seeds of pioneer and anemochoric species. In FT (RPPN Fazenda Santa Maria) were collected 2.173 seeds of 49 species, with a predominance of seeds of late secondary and climax and zoochoric species, where it was also possible to observe the asynchronism in the production of fruits by species of trees and climbers. Despite the reduction in the number of replicas which led to a reduction in the number of seeds and species, the FT fragment showed the best results among the other two. Through the characterization of litter production and seed rain, the RPPN Fazenda Santa Maria can be considered an area of forest late, with high potential for regeneration and high availability of fruit to the fauna. And with the comparative study between the two indicators, it can be observed that considering the studied areas and the number of replicas in each fragment, the seed rain was a better indicator of ecological succession in relation to litterfall production.

Keywords: Litterfall, seasonal semideciduous forest, indicators of succession ecological, zoochory.

INTRODUÇÃO GERAL

Os processos de fragmentação e de redução da cobertura florestal das paisagens naturais causam redução e isolamento de habitats e alteram a composição, abundância e manutenção das espécies, pois, entre outros efeitos, modificam as interações entre as espécies, reduzem a disponibilidade de recursos e prejudicam a dispersão de sementes, reduzindo a variabilidade genética e podendo levar a extinções locais (SCARIOT *et al.*, 2005). Esses efeitos podem ser intensificados ou amenizados de acordo com a matriz em que o fragmento está inserido e de acordo com o tamanho desses fragmentos e a distância entre eles (PRIMACK; RODRIGUES, 2001).

No início do século passado, o Paraná possuía uma extensão territorial coberta por formações florestais de domínio de Mata Atlântica que abrangia aproximadamente 84% da superfície do estado (INOUE, 1984). Com o intenso processo de exploração do território, atualmente a cobertura florestal encontra-se reduzida a apenas 8,11%, distribuídos principalmente em fragmentos protegidos em unidades de conservação federais e estaduais, e propriedades particulares (CAMPANILI; SCHAFFER, 2010).

As Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs) são áreas de pequena extensão localizadas no interior de propriedades particulares, que dependem da manifestação do proprietário para se tornarem Unidades de Conservação (UCs). Essas UCs estão entre as mais numerosas do país e podem ser utilizadas para atividades científicas, culturais, educacionais e recreativas (FICAGNA, 2009). Sendo o principal objetivo das RPPNs proteger importantes fragmentos florestais que são muito pequenos para categorias federais ou estaduais, mas passam a ser habitats chave para uma série de espécies ameaçadas (RYLANDS; BRANDON, 2005).

A conectividade entre fragmentos florestais pode ser facilitada por meio de corredores ecológicos. Os corredores ecológicos, quando construídos adequadamente e com alta diversidade, permitem a ocorrência dos processos naturais de dispersão, substituição de espécies e aumento do fluxo gênico, pois a dispersão de propágulos ou o transporte de pólen, que muitas vezes são realizados pela fauna, têm seu deslocamento facilitado entre os fragmentos

(ISERNHAGEN *et al.*, 2009). Assim, considerando a importância e a multiplicidade de funções dos corredores na paisagem, é de grande importância a realização de estudos nessas áreas para se conhecer a estrutura, a conectividade e a dinâmica dessas comunidades (ODUM; BARRET, 2008).

Estudos de avaliação e monitoramento de indicadores de sucessão ecológica são fundamentais para o conhecimento da eficiência dos corredores ecológicos, das RPPNs, de áreas recuperadas ou reflorestadas, entre outras UCs. Além disso, são de suma importância para a redefinição da trajetória ambiental da área, caso ela apresente baixa produtividade de recursos ou ausência de sustentabilidade (BRANCALION *et al.*, 2012). Ou seja, permitem-se verificar se os objetivos estabelecidos para essas áreas foram atingidos ou se há a necessidade de novas medidas de conservação e manejo nas mesmas (RODRIGUES; GANDOLFI, 2009). Entre os indicadores utilizados estão levantamentos florísticos e fitossociológicos, caracterização da produção da serapilheira, avaliação da chuva de sementes, entre outros. Sendo mais eficiente a utilização de mais de um indicador, buscando um maior número de dados sobre uma área (MARTINS, 2001; MAGNAGO *et al.*, 2012).

A serapilheira depositada sobre o solo funciona como um sistema de entrada e saída, ou seja, recebe material principalmente da vegetação, o qual é decomposto e devolvido sob a forma de matéria orgânica para o solo (EWEL, 1976). Em florestas tropicais alguns padrões costumam se repetir como a maior concentração de nutrientes nas folhas do que nos outros componentes da serapilheira e a tendência de produção mais elevada nos meses de menor fotoperíodo, caracterizado pelo inverno (PAGANO; DURIGAN, 2009). Outra característica é que áreas em estádios sucessionais tardios costumam apresentar maiores produções de serapilheira que áreas em processos iniciais de sucessão, devido a maior área basal e densidade (PINTO *et al.*, 2009). Entre os estudos que utilizaram a serapilheira como um indicador de sucessão ecológica estão: Martins e Rodrigues (1999); Werneck, Pedralli e Gieseke (2001); Moreira e Silva (2004); Pezzatto e Wisniewski (2006); Machado, Pinã-Rodrigues e Pereira (2008); Menezes *et al.* (2010); Pimenta *et al.* (2011).

Enquanto isso, estudos da chuva de sementes pode fornecer informações importantes sobre a abundância, distribuição espacial e riqueza de espécies

(GROMBONE-GUARATINI; RODRIGUES, 2002), pois representa a chegada de sementes ao solo por meio de mecanismos de dispersão (ARAUJO, 2002); e defini o modelo para o futuro padrão de regeneração e recrutamento da população (LOISELLE; RIBBENS; VARGAS, 1996). Apesar da importância de estudos da chuva de sementes como um indicador de sucessão ecológica, esses são escassos, podendo citar: Penhalber e Mantovani (1997); Grombone-Guaratini e Rodrigues (2002); Araujo *et al.* (2004); Campos *et al.* (2009).

Portanto, ressaltando a importância de estudos sobre a produção da serapilheira e a chuva de sementes como indicadores ambientais de sucessão ecológica, o presente estudo teve como objetivo caracterizar a produção de serapilheira e a chuva de sementes da RPPN Fazenda Santa Maria, uma floresta tardia (FT) e comparar a produção de serapilheira e a chuva de sementes da FT com os dados obtidos de um fragmento inicial (FI) e um fragmento reflorestado (FRt) a fim avaliar estes parâmetros como indicadores de sucessão ecológica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAUJO, M. M.; LONGHI, S. J.; BARROS, P. L. C.; BRENA, D. A. Caracterização da chuva de sementes, banco de sementes do solo e banco de plântulas em Floresta Estacional Decidual ripária Cachoeira do Sul, RS, Brasil. **Scientia Forestalis**. n. 66, p. 128-141, 2004.
- ARAUJO, R. S. **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**. 92f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Seropédica, 2002.
- BRANCALION, P. H. S.; VIANI, R. A. G.; RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Avaliação e monitoramento de áreas em processo de restauração. In: MARTINS, S. V. **Restauração ecológica de ecossistemas degradados**. 1 ed. Viçosa: Editora UFV, p. 262- 293, 2012.
- CAMPANILI, M. SCHAFFER, W. B. **Mata Atlântica: patrimônio nacional dos brasileiros**. Brasília: MMA, 408 p., 2010.

- CAMPOS, E. P.; VIEIRA, M. F.; SILVA, A. F.; MARTINS, S. V.; CARMO, F. M. S.; MOURA, V. M.; RIBEIRO, A. S. S. Chuva de sementes em Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa, MG, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**. v. 23, n.2, p. 451-458., 2009.
- EWEL, J. J. Litter fall and leaf decomposition in a tropical forest succession in eastern Guatemala. **Journal of Ecology**. v.64, n.1, p. 293-308, 1976.
- FICAGNA, A. C. Reservas Particulares do Patrimônio Natural Sustentabilidade pelo Turismo. **Revista Itinerarium**. v. 2, p. 1-21, 2009.
- GROMBONE-GUARATINI, M. T.; RODRIGUES, R. R. Seed bank and seed rain in a seasonal semi-deciduous forest in south-eastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology**. v. 18, n. 5, p. 759-774, 2002.
- INOUE, M. T; RODERJAN, C. V.; KUNIYOSHI, Y. S. Projeto Madeira do Paraná. Curitiba: **Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná**, 260 p., 1984.
- ISERNHAGEN, I.; BRANCALION, P. H. S.; RODRIGUES, R. R.; NAVE, A. G.; GANDOLFI, S. Diagnóstico ambiental das áreas a serem restauradas visando a definição de metodologias de restauração florestal. In: RODRIGUES, R. R.; BRANCALION, P. H. S.; ISERNHAGEN, I. **Pacto pela restauração da Mata Atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal**. São Paulo: LERF/ESALQ Instituto BioAtlântica, p. 87-127, 2009.
- LOISELLE, B.A.; RIBBENS, E.; VARGAS, O. Spatial and temporal variation of seed rain in a Tropical Lowland Wet Forest. **Biotropica**. v. 28, n.1, p. 82-95, 1996.
- MACHADO, M. R.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; PEREIRA, M. G. Produção de serapilheira como bioindicador de recuperação em plantio adensado de revegetação. **Revista Árvore**. v. 32, n. 1, p. 143-151, 2008.
- MAGNANO, L. F. S.; MARTINS, S. V.; VENZKE, T. S.; IVANAUSKAS, N. M. Os processos e estágios sucessionais da Mata Atlântica como referência para a restauração florestal. In: MARTINS, S. V. **Restauração ecológica de ecossistemas degradados**. 1 ed. Viçosa: Editora UFV, p. 69- 100, 2012.
- MARTINS, S. V. **Recuperação de matas ciliares**. Viçosa: Editora Aprenda Fácil. 2001.

- MARTINS, S. V.; RODRIGUES, R. R. Produção de serapilheira em clareiras de uma floresta estacional semidecidual no município de Campinas, SP. **Revista Brasileira de Botânica**. v. 22, n.3, p.405-412, 1999.
- MENEZES, C. E. G.; PEREIRA, M. G.; CORREIA, M. E. F.; ANJOS, L. H. C.; PAULA, R. R.; SOUZA, M. E. Aporte e decomposição da serapilheira e produção de biomassa radicular em florestas com diferentes estágios sucessionais em Pinheiral, RJ. **Ciência Florestal**. v. 20, n. 3, p. 439-453, 2010.
- MOREIRA, P. R; SILVA, O. A. Produção de serapilheira em área reflorestada. **Revista Árvore**. v. 28, n. 1, p. 49-59, 2004.
- ODUM, E. P.; BARRET, G. W. **Fundamentos de Ecologia**. 5. ed. São Paulo: Cengage Learning, 612 p., 2008.
- PAGANO, S. N.; DURIGAN, G. Aspectos da ciclagem de nutrientes em matas ciliares do oeste do Estado de São Paulo, Brasil. In: RODRIGUES, R. R; LEITÃO FILHO, H. F. **Matas Ciliares: Conservação e Recuperação**. 2ed. São Paulo: Fapesp, p. 109-123, 2009.
- PENHALBER, E.F.; MANTOVANI, W. Floração e chuva de sementes em mata secundária em São Paulo, SP. **Revista Brasileira de Botânica**. v. 20, n. 2, p. 205-220. 1997.
- PEZZATTO, A. W.; WISNIEWSKI, C. Produção de serapilheira em diferentes seres sucessionais da Floresta Estacional Semidecidual no Oeste do Paraná. **Floresta**. v. 36, n. 1, p.111-120, 2006.
- PIMENTA, J. A.; ROSSI, L. B.; TOREZAN, J. M. D., CAVALHEIRO, A. L.; BIANCHINI, E. Produção de serapilheira e ciclagem de nutrientes de um reflorestamento e de uma Floresta Estacional Semidecidual no sul do Brasil. **Acta Botanica Brasilica**. v. 25, n. 1, p. 53-57, 2011.
- PINTO, S. I. C.; MARTINS, S. V.; BARROS, N. F.; DIAS, H. C. T. Ciclagem de nutrientes em dois trechos de floresta estacional semidecidual na Reserva Florestal Mata do Paraíso em Viçosa, MG, Brasil. **Revista Árvore**. v. 33, n. 4, p. 653-663, 2009.
- PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. 1ed. Londrina: Planta, 328 p., 2001.

- RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Conceitos, tendências, e ações para a recuperação de florestas ciliares. In: RODRIGUES, R. R; LEITÃO FILHO, H. F. **Matas Ciliares: Conservação e Recuperação**. 2 ed. São Paulo: EDUSP, p. 235-247, 2009.
- RYLANDS, A. B.; BRANDON, K. Unidades de conservação brasileiras. **Megadiversidade**. v. 1, n. 1, p. 27-35, 2005.
- SCARIOT, A.; FREITAS, S. R.; NETO, E. M.; NASCIMENTO, M. T.; OLIVEIRA, L. C.; SANAIOTTI, T.; SEVILHA, A. C.; VILLELA, D. M. Vegetação e Flora. In: RAMBALDI, D. M.; OLIVEIRA, D. A. S. **Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. 2 ed. Brasília: MMA/SBF, 510 p., 2005.
- WERNECK, M. S.; PEDRALLI, G.; GIESEKE, L. F. Produção de serapilheira em três trechos de uma floresta semidecídua com diferentes graus de perturbação na Estação Ecológica do Tripuí, Ouro Preto, MG. **Revista Brasileira de Botânica**. v. 24, n. 2, p. 195-198, 2001.

1 **CAPÍTULO 1: CARACTERIZAÇÃO DA PRODUÇÃO DE SERAPILHEIRA E DA CHUVA DE**
 2 **SEMENTES NA RPPN FAZENDA SANTA MARIA, PARANÁ**
 3 **CHARACTERIZATION OF THE LITTERFALL PRODUCTION AND SEED RAIN IN RPPN**
 4 **FAZENDA SANTA MARIA, PARANA**

5
6 **RESUMO**

7 O estudo teve como objetivo caracterizar a produção de serapilheira e a chuva de sementes da RPPN Fazenda
 8 Santa Maria, que é um remanescente de Floresta Estacional Semidecidual da região oeste do Paraná com 242 ha
 9 de área. Foram amostradas nove parcelas de 20 x 20 m, onde o material foi coletado de junho/2011 a
 10 maio/2012, utilizando quatro coletores de 0,5 x 0,5 m em cada parcela. A serapilheira foi triada e pesada, e a
 11 chuva de sementes foi avaliada quanto à diversidade, forma de vida, categoria sucessional e síndrome de
 12 dispersão das espécies encontradas. A produção anual de serapilheira foi de 11.886 kg.ha⁻¹, sendo agosto e
 13 setembro os meses de maiores produções. A fração foliar foi a mais representativa com 58,52% do total,
 14 enquanto a fração de ramos representou 28,16%, os materiais reprodutivos 9,79% e a miscelânea 3,54%. Na
 15 chuva de sementes foram coletadas 18.300 sementes, distribuídas em 79 morfoespécies, das quais 51 foram
 16 identificadas ao nível de espécie, oito ao nível de gênero e seis ao nível de família. *Mikania* sp., *Cecropia*
 17 *pachystachya*, *Pisonia aculeata*, *Gouania ulmifolia* e *Dendropanax cuneatus*, foram as espécies com maiores
 18 densidades relativas. Os meses com maior abundância de sementes foram setembro (19%), outubro (20%),
 19 novembro (27%) e março (15%). A forma de vida predominante foi arbórea com 76,27% das espécies, seguido
 20 de lianas com 20,34 % e herbáceas com apenas 3,39%. Entre as espécies arbóreas, 39,02% foram representadas
 21 pela categoria sucessional de pioneiras, enquanto as categorias secundárias iniciais e tardias representaram
 22 21,95% cada e as climáticas 17,07%. A zoocoria predominou entre as síndromes de dispersão (52,54%),
 23 enquanto a anemocoria e a autocoria ocorreram em 38,98 e 8,47% respectivamente. Os resultados foram
 24 semelhantes aos encontrados em outros trabalhos realizados em Florestas Estacionais Semidecíduais tardias.
 25 Assim, por meio deste estudo sobre deposição da serapilheira e chuva de sementes, a RPPN Fazenda Santa
 26 Maria pode ser considerada uma área de floresta tardia e com elevado potencial de regeneração.

27 **Palavras-chave:** matéria orgânica, dispersão de sementes; Floresta Estacional Semidecidual.

28
29 **ABSTRACT**

30 The study aimed to characterize litterfall production and seed rain of RPPN Fazenda Santa Maria, that is a
 31 remnant of seasonal semideciduous forest of the western region of Parana with 242 ha of area. Were sampled
 32 nine plots of 20 x 20 m, where the material was collected from June/2011 to May/2012, using four traps of 0,5 x
 33 0,5 m in each plot. The litterfall was sorted and weighed, and the seed rain was evaluated as the diversity, life
 34 form, successional category and dispersal syndrome of the species found. The annual litterfall production was
 35 11.886 kg.ha⁻¹, being August and September the months of the largest production. The leaf fraction was the
 36 most representative with 58,52% of the total, while the fraction of branches represented 28,16%, the
 37 reproductive material 9,79% and the miscellany 3,54%. In the seed rain were collected 18.300 seeds, distributed
 38 in 79 morphospecies, which 51 were identified to species level, eight at the genus level and six at the family
 39 level. *Mikania* sp., *Cecropia pachystachya*, *Pisonia aculeata*, *Gouania ulmifolia* and *Dendropanax cuneatus*,
 40 were the species with the highest relative densities. The months with the highest abundance of seeds were
 41 September (19%), October (20%), November (27%) and March (15%). The life form predominant was tree with
 42 76,27% of the species, followed by climbers with 20,34% and herbaceous with 3,39% only. Among the tree
 43 species, 39,02 % were represented by successional category of pioneer, while the early and late secondary
 44 categories accounted for 21,95% each and the climax 17,07%. The zoochory predominated among dispersal
 45 syndromes (52,54%), while anemochory and autocory occurred in 38,98% and 8,47% respectively. The results
 46 were similar to those found in other works performed in late seasonal semideciduous forest. Furthermore,
 47 through this study about litterfall production and seed rain, the RPPN Fazenda Santa Maria can be considered an
 48 area of mature forest and with high regeneration potential.

49 **Keywords:** organic matter, seed dispersal; seasonal semideciduous forest.

50
51 **INTRODUÇÃO**

52 O estado do Paraná possuía 98% de seu território coberto por vegetação nativa de Mata Atlântica,
 53 porém, em função do intenso processo de exploração, atualmente a cobertura florestal encontra-se reduzida à
 54 apenas 8,11%, distribuídos principalmente em fragmentos protegidos em unidades de conservação e
 55 propriedades particulares (CAMPANILI; SCHAFFER, 2010).

56 O processo de fragmentação causa redução e isolamento de habitats, levando a alterações na
 57 composição e abundância das espécies, modificações na polinização, na dispersão de sementes e nas interações

58 entre as espécies, o que prejudica sua manutenção, podendo levá-las à extinção (SCARIOT et al.; 2005). Os
59 efeitos da fragmentação podem ser intensificados ou amenizados de acordo com a matriz em que o fragmento
60 está inserido (MARTINS; MIRANDA NETO; RIBEIRO 2012). A intensificação dos efeitos pode ser
61 ocasionada à medida que os fragmentos são menores e mais distantes uns dos outros (PRIMACK;
62 RODRIGUES, 2001).

63 As Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs) tratam-se de propriedades que dependem da
64 manifestação do proprietário para se tornarem Unidades de Conservação (UCs). Apesar da pequena extensão,
65 essas reservas estão entre as UCs mais numerosas do país e podem ser utilizadas para uma série de atividades,
66 científicas, culturais, educacionais e recreativas (FICAGNA, 2009). As RPPNs têm como principal objetivo
67 proteger importantes manchas de floresta que são muito pequenas para categorias federais ou estaduais,
68 passando a ser habitats chave para numerosas espécies ameaçadas (RYLANDS; BRANDON, 2005).

69 Uma forma de se caracterizar ecologicamente áreas de conservação e recuperação é através da avaliação
70 de indicadores ambientais (RODRIGUES; GANDOLFI, 1998). Entre esses indicadores destacam-se os estudos
71 sobre fitossociologia, regeneração natural por indivíduos jovens, banco de sementes do solo, produção de
72 serapilheira e chuva de semente (MARTINS, 2001). Com exceção dos estudos fitossociológicos, os demais
73 indicadores são parâmetros funcionais responsáveis pelo restabelecimento das funções ecológicas do
74 ecossistema em questão (ARAUJO, 2002).

75 A serapilheira depositada sobre o solo da floresta funciona como um sistema de entrada e saída de
76 matéria orgânica. Ela recebe material principalmente da vegetação, que decomposto fornece matéria orgânica
77 para o solo e para as raízes (EWEL, 1976). Nos ambientes de florestas tropicais, alguns padrões se repetem
78 como a maior concentração de nutrientes nas folhas do que nos outros componentes da biomassa; tendência de
79 produção mais elevada de serapilheira nos meses de menor fotoperíodo; o elevado grau de deciduidade das
80 árvores e a sazonalidade da decomposição da serapilheira (PAGANO; DURIGAN, 2009).

81 Os estudos de chuva de sementes podem fornecer informações importantes sobre a abundância,
82 distribuição espacial e riqueza de espécies (GROMBONE-GUARATINI; RODRIGUES, 2002). A chegada de
83 diásporos de diferentes espécies e seu posterior estabelecimento irá direcionar o desenvolvimento sucessional e
84 as mudanças na comunidade (HOWE; SMALLWOOD, 1982), definindo, portanto, o modelo para o futuro
85 padrão de regeneração e recrutamento da população (LOISELLE; RIBBENS; VARGAS, 1996).

86 Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo caracterizar a produção de serapilheira e a chuva
87 de sementes na RPPN Fazenda Santa Maria – PR, ressaltando a importância de se avaliar indicadores ecológicos
88 em RPPNs, para fornecer subsídios para a preservação, manutenção e manejo dessas áreas.

89

90 MATERIAL E MÉTODOS

91

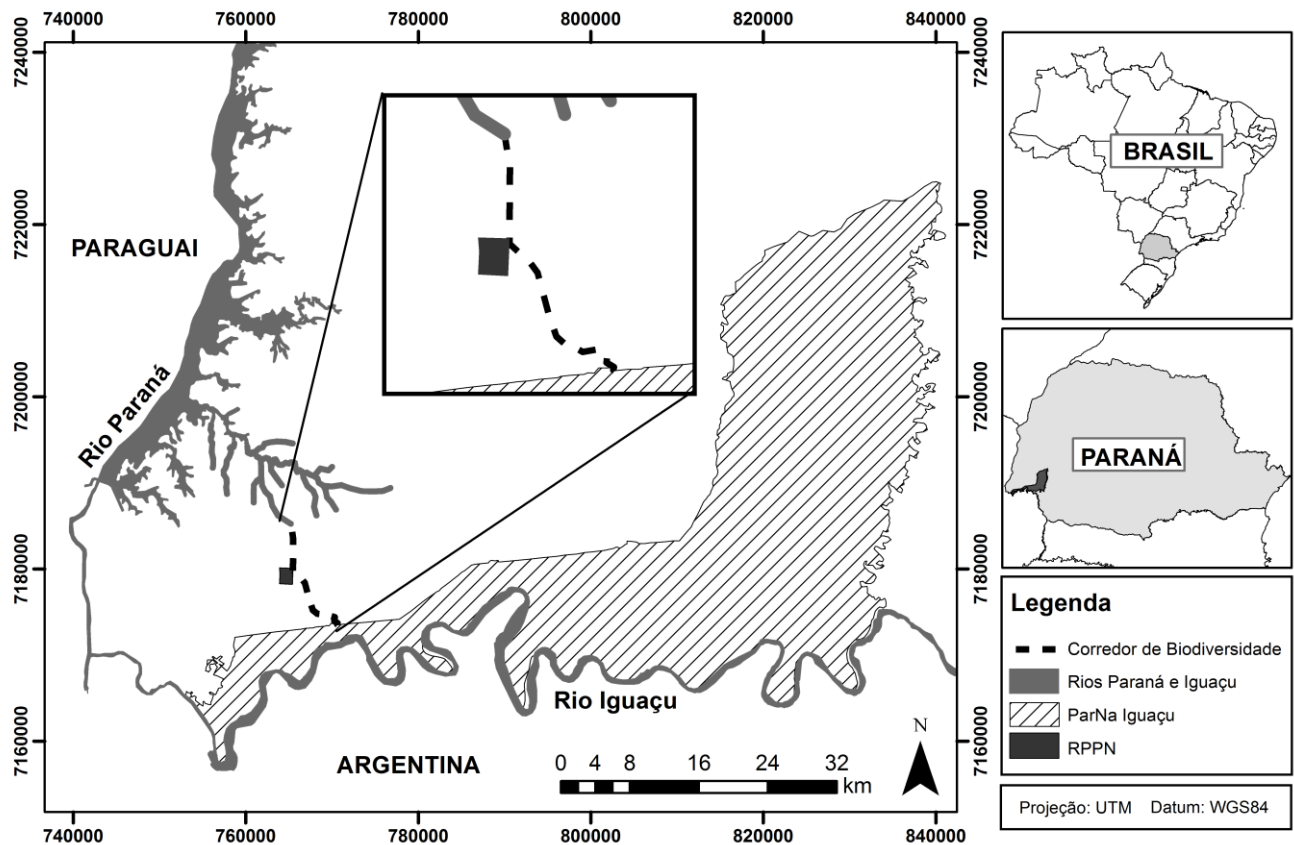
92 Caracterização da área

93 A RPPN Fazenda Santa Maria está localizada nas coordenadas 25°29'19" S e 54°21'17" O, no
94 município de Santa Terezinha de Itaipu/PR e foi estabelecida no ano de 1997. Possui 242 ha de área (IAP,
95 2008), e faz parte do Corredor de Biodiversidade Santa Maria, que tem por objetivo estabelecer a conectividade
96 entre o Parque Nacional do Iguaçu e a Faixa de Proteção do Reservatório de Itaipu (Fig. 1).

97 O clima da região é Subtropical Úmido Mesotérmico, Cfa na classificação de Köppen, com temperatura
98 média anual de 21° C. Os verões costumam ser quentes, com média superior a 22° C e os invernos com média
99 inferior a 18° C. As chuvas costumam ser bem distribuídas ao longo do ano, com uma pequena redução no
100 inverno e a precipitação anual em torno dos 1.800 mm (IAPAR, 2012).

101 A formação vegetacional é representada por Floresta Estacional Semidecidual caracterizada por
102 apresentar uma estação mais úmida, que é representada pelo primavera e verão, e outra mais seca, quando pode
103 ocorrer redução nas chuvas ou seca fisiológica causada pelas baixas temperaturas do outono e inverno. Tal fato
104 leva ao aumento de quedas foliares, pois 20 a 50% de suas espécies são decíduas, ou seja, espécies que perdem
105 folhas nestas condições climáticas (IBGE, 2012).

106



107
108 FIGURA 1: Mapa do Corredor de Biodiversidade Santa Maria, PR, mostrando a RPPN Fazenda Santa Maria no
109 meio deste corredor. Fonte: ArcGIS 10 (ESRI, 2010).

110 FIGURE 1: Map of Corredor de Biodiversidade Santa Maria, PR, showing the RPPN Fazenda Santa Maria in
111 the middle of this corridor. Font: ArcGIS 10 (ESRI, 2010).

112

113 **Produção de serapilheira**

114 Para a coleta do material na RPPN Fazenda Santa Maria, foram utilizadas nove parcelas permanentes de
115 20 x 20 m. Em cada uma das parcelas foram distribuídos de forma aleatória quatro coletores de 0,5 x 0,5 m
116 (0,25 m²) confeccionados com madeira e tela de náilon com malha de 1mm², totalizando uma área amostral de
117 1m² em cada parcela.

118 Os coletores foram instalados em maio/2011 e o material neles depositado foi recolhido mensalmente
119 durante um ano (junho/2011 – maio/2012). Todo conteúdo coletado foi levado para o herbário da Universidade
120 Estadual do Oeste do Paraná (UNOP), onde foi seco em estufa de circulação forçada de ar a 70° C, durante 48
121 horas. Posteriormente, o material foi triado nas seguintes frações: folhas, ramos, materiais reprodutivos (flores,
122 frutos e sementes) e miscelânea (restos de animais, fezes, entre outros).

123 As frações foram pesadas em balança de precisão a fim de caracterizar a deposição de serapilheira em
124 relação às suas frações ao longo do ano amostral. Os valores de cada período de coleta foram transformados em
125 Kg.ha⁻¹/dia devido às variações nas datas de coleta ao longo dos meses.

126 Para avaliar a diferença da produção de serapilheira entre os meses de estudo foi utilizada a análise do
127 tipo Anova de medidas repetidas. Em caso de significância estatística, foi aplicado o teste de acompanhamento
128 de Tukey a 0,05 de nível de significância, para avaliar as diferenças entre as médias.

129

130 **Chuva de sementes**

131 A identificação das amostras, encontradas na fração de materiais reprodutivos, ocorreu com o auxílio de
132 materiais bibliográficos, exsicatas e coleções de sementes do herbário da Universidade Estadual do Oeste do
133 Paraná (UNOP) e do Museu Botânico Municipal de Curitiba (MBM).

134 As sementes encontradas foram contadas e no caso dos frutos, utilizou-se o número médio de sementes
135 por fruto que cada espécie possui, estimando-se assim a quantidade de sementes dos mesmos. Para isso, foram
136 realizadas consultas à bibliografia especializada, bem como a abertura dos frutos para a contagem das sementes.
137 Os valores encontrados para cada período de coleta foram ajustados para a média de sementes/dia.

138 A densidade absoluta (DA) foi calculada para o total de sementes coletadas na área, e a densidade
 139 relativa (DR) foi calculada para as sementes coletadas de cada espécie. Foram calculados os índices de
 140 diversidade de Shannon-Weaner (H') e de equitabilidade (J'), por meio do programa Past 2.12 (HAMMER;
 141 HARPER; RYAN, 2001).

142 As sementes foram classificadas de acordo com as formas de vida: arbórea (incluindo as arbustivas),
 143 herbácea e liana. Somente as sementes de espécies arbóreas encontradas foram posteriormente classificadas
 144 conforme as categorias sucessionais propostas por Budowski (1965): pioneiras, secundárias iniciais, secundárias
 145 tardias e climáticas. Além disso, as sementes foram classificadas de acordo com a síndrome de dispersão de
 146 Van Der Pijl (1982), na qual podem identificadas em anemocórica, autocórica ou zoocórica.

147 A frequência relativa das sementes coletadas de cada forma de vida (arbóreas, lianas e herbáceas) e de
 148 cada síndrome e dispersão (zoocoria, anemocoria e autozoria) foram relacionadas com os meses de coleta, a fim
 149 de se fazer uma análise temporal ao longo do ano estudado. Visando detectar o assincronismo entre as espécies
 150 de arbóreas e lianas, que é uma característica de Florestas Estacionais Semidecíduais tardias (ENGEL;
 151 FONSECA; OLIVEIRA, 1998), além de detectar a predominância de sementes zoocóricas ao longo dos meses
 152 do ano indicando elevada disponibilidade de frutos para a fauna, que como apontado por Howe e Smallwood
 153 esta deve ser a síndrome de dispersão predominante em florestas tropicais (1982).

154

155 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

156

157 **Deposição da serapilheira**

158 A produção anual de serapilheira na RPPN Fazenda Santa Maria foi de 11.886 kg.ha⁻¹, valor este
 159 semelhante aos encontrados em outros estudos em Florestas Estacionais Semidecíduais. Pezzatto e Wisniewski
 160 (2006) obtiveram um total anual muito próximo do presente estudo, de 11.700 kg.ha⁻¹ em uma floresta
 161 secundária no oeste do Paraná; Machado, Piña-Rodrigues e Pereira (2008) registraram 10.170 Kg.ha⁻¹, em uma
 162 Floresta Estacional Decidual no Rio de Janeiro e Vital et al. (2004) calcularam 10.646 Kg.ha⁻¹, em uma Floresta
 163 Estacional Semidecidual em Botucatu, SP.

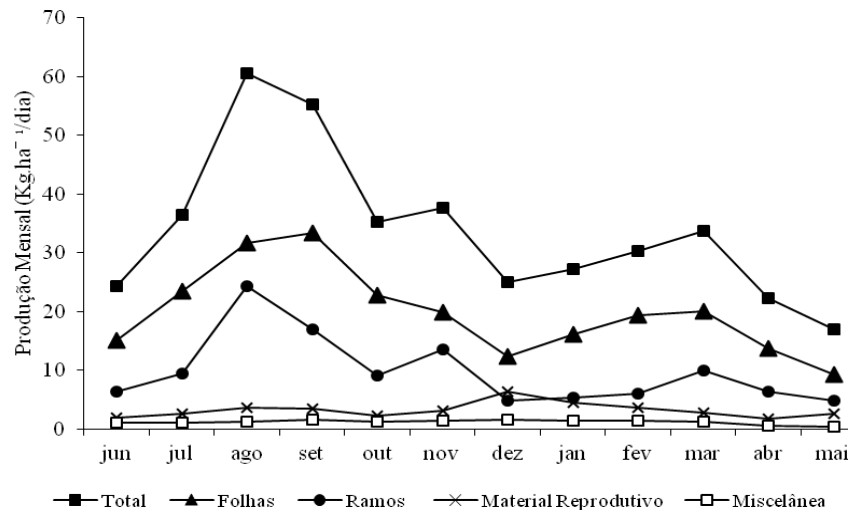
164 A fração foliar foi a mais representativa, assim como em todos os outros trabalhos comparados,
 165 correspondendo 58,52% (6.955,5 kg.ha⁻¹) da fração total da serapilheira. A fração de ramos representou 28,16%
 166 (3.346,8 kg.ha⁻¹), os materiais reprodutivos 9,79% (1.163,2 kg.ha⁻¹) e a miscelânea 3,54% (420,5 kg.ha⁻¹).
 167 Segundo Pagano e Durigan (2009), as folhas representam o componente principal e determinante para a
 168 produção total da serapilheira.

169 Contudo, os meses com maiores produções de serapilheira foram agosto (60,6 Kg.ha⁻¹/dia) e setembro
 170 (55,3 Kg.ha⁻¹/dia), apresentando médias significativamente superiores em relação a todos os demais meses do
 171 ano ($p < 0,05$) (Fig. 2). Esses resultados corroboram com outros estudos em áreas de Floresta Estacional
 172 Semidecidual, em que as maiores produções ocorrem no fim do inverno. Martins e Rodrigues (1999)
 173 encontraram maiores produções entre agosto e novembro; Vital et al. (2004) evidenciaram a maior produção no
 174 mês de setembro; e Pimenta et al. (2011) obtiveram picos de produções nos meses de setembro e outubro.

175 Em relação à fração foliar, os meses com maiores produções de folhas também foram agosto (31,6
 176 Kg.ha⁻¹/dia) e setembro (33,3 Kg.ha⁻¹/dia), sendo setembro significativamente superior a junho, novembro,
 177 dezembro, janeiro, fevereiro, março abril e maio ($p < 0,05$) e agosto significativamente superior a junho,
 178 dezembro, janeiro, abril e maio ($p < 0,05$) (Fig. 2). Tal resultado demonstra que os meses de menor fotoperíodo,
 179 menores temperaturas do inverno (julho, agosto, setembro) levam ao aumento da deciduidade, em 20 a 50% das
 180 espécies presentes em Florestas Estacionais Semidecíduais, fazendo com que ocorra um pico de produção de
 181 serapilheira por volta do mês de setembro marcando o fim dessa estação (IBGE, 2012; PAGANO; DURIGAN,
 182 2009).

183 A fração de ramos também apresentou maiores produções em agosto (24,3 Kg.ha⁻¹/dia) e setembro (16,9
 184 Kg.ha⁻¹/dia), sendo agosto significativamente semelhante apenas a setembro e novembro ($p > 0,05$), enquanto que
 185 setembro não apresentou diferença significativa em relação aos demais meses estudados ($p > 0,05$). As frações de
 186 materiais reprodutivos e miscelânea não apresentaram diferenças significativas ao longo dos meses ($p > 0,05$)
 187 (Fig. 2).

188



189

190

191

192

193

194

195

196

197

198

199

200

201

202

203

204

205

206

207

208

209

210

211

212

213

214

215

216

217

218

219

220

221

222

223

224

225

226

227

228

229

FIGURA 2: Gráfico da produção de serapilheira nas diferentes frações e total em Kg.ha⁻¹/ dia/ mês, entre jun/2011 e mai/2012 na RPPN Fazenda Santa Maria, PR.

FIGURE 2: Graphic of the litterfall production in different fractions and total in Kg.ha⁻¹/ day/ month, between Jun/2011 and May/2012 in RPPN Fazenda Santa Maria, PR.

Chuva de sementes

Ao longo de um ano de análise da chuva de sementes foram coletadas 18.300 sementes, distribuídas em 79 morfoespécies, sendo que 51 foram identificadas ao nível de espécie, oito ao nível de gênero e seis ao nível de família (Tab. 1). O índice de diversidade de Shannon-Weaner (H') foi de 2,18 e o de equitabilidade (J') de 0,50. Em relação aos resultados obtidos no estudo florístico e fitossociológico do estrado arbóreo da área foram amostrados 513 indivíduos, distribuídos em 73 espécies, H' de 3,39 e J' de 0,79 (GRIS, 2011).

Os valores de densidade absoluta de 2.033,29 sementes/m² e de número de espécies ($S=79$), registrados em um ano foram maiores que os encontrados em outros trabalhos de chuva de sementes em Florestas Estacionais (PENHALBER; MANTOVANI, 1997, GROMBONE-GUARATINI; RODRIGUES, 2002; ARAUJO et al., 2004; CAMPOS et al., 2009) (Tab. 2). Os diferentes valores ocorreram devido às diferentes formações de Florestas Estacionais, diferenças florísticas nas distribuições regionais das espécies e diferentes estágios sucessionais dos fragmentos florestais comparados. Porém, trabalhos com chuva de sementes são escassos no Brasil e, em especial, no estado do Paraná, dificultando a comparação dos dados.

As espécies com maiores densidades relativas foram *Mikania* sp. (37,79 %), *Cecropia pachystachya* (14,86 %), *Pisonia aculeata* (12,40 %), *Gouania ulmifolia* (11,03 %) e *Dendropax cuneatus* (6,54 %) (Tab. 1). Um elevado número de espécies do gênero *Mikania* é representado por lianas, que apresentam como característica reprodutiva a floração e frutificação abundantes e ampla dispersão principalmente por meio do vento, mas podendo ocorrer também por meio da água ou animais (HOLMES, 1995). A morfoespécie de *Mikania* encontrada, da família Asteraceae, foi identificada apenas no nível de gênero, uma vez que esta pertence à segunda maior família de angiospermas no Brasil, com cerca de 2.000 espécies (GIULIETTI et al., 2009) e seus frutos e sementes não são caracteres diagnósticos para reconhecer suas espécies.

A elevada produção de sementes da *Cecropia pachystachya* se deu por ser uma espécie pioneira. Espécies pioneiras geralmente produzem milhares de sementes capazes de se depositar no banco de sementes do solo por um longo período de tempo, além disso, é muito utilizada como alimento por morcegos, macacos e várias espécies de aves, sendo, portanto, importante na colonização de clareiras e auxiliando na manutenção de florestas secundárias (CARVALHO, 2006). Já *Pisonia aculeata* e *Gouania ulmifolia* são lianas e também foram frequentes na chuva de sementes. Por ocorrerem de forma abundante nessa formação florestal, as lianas acabam sendo uma fonte de recursos para a fauna nos meses de baixa oferta de frutos pelas árvores (MORELLATO; LEITÃO-FILHO, 1996). *Dendropanax cuneatus* teve um elevado número de sementes coletadas e ampla dispersão ao longo do ano amostral, pois é uma espécie característica de floresta semidecidual, que apresenta uma ampla dispersão e elevada produção anual de sementes (LORENZI et al., 2002).

As espécies com maior frequência de ocorrência ao longo dos meses foram: *Pisonia aculeata* e *Condylocarpon isthmicum*, que apareceram nos 12 meses estudados; *Matayba elaeagnoides*, *Cordia trichotoma* e a *Dalbergia frutescens*, que foram coletadas em oito meses; e *Mikania* sp., *Gouania ulmifolia*, *Euterpe edulis*, *Serjania* sp. e *Syagrus romanzoffiana*, que ocorreram em sete meses (Tab.1). Algumas destas espécies, como

230 *Pisonia aculeata*, *Matayba elaeagnoides*, *Gouania ulmifolia*, *Euterpe edulis* e *Syagrus romanzoffiana*, são
 231 zoocóricas e representam importantes fontes alimentares para a fauna durante todo o ano.
 232

233 TABELA 1: Lista de espécies encontradas na chuva de sementes na RPPN Fazenda Santa Maria, PR. (FV)
 234 forma de vida, (A) arbórea, (L) liana, (H) herbácea, (CS) categoria sucessional, (P) pioneira, (Si) secundária
 235 inicial, (St) secundária tardia, (C) climácica, (SD) síndrome de dispersão, (Ane) anemocórica, (Aut) autocórica,
 236 (Zoo) zoocórica e (SC) sem classificação. (N) Número de sementes e (DR) densidade relativa.

237 TABLE 1: List of species found in the seed rain in RPPN Fazenda Santa Maria, PR. (FV) life form, (A) tree, (L)
 238 climbers, (H) herbaceous, (CS) successional category, (P) pioneer, (Si) early secondary, (St) late secondary, (C)
 239 climax, (SD) dispersion syndrome, (Ane) anemochory, (Aut) autochory, (Zoo) zoochory, and (SC) unrated. (N)
 240 Number of seeds and (DR) relative density.

Espécie	Família	FV	CS	SD	N	DR	Meses
<i>Mikania</i> sp.	Asteraceae	L	SC	Ane	6915	37,79%	ago/mar e mai
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	A	P	Zoo	2720	14,86%	mar
<i>Pisonia aculeata</i> L.	Nyctaginaceae	L	SC	Zoo	2270	12,40%	todos
<i>Gouania ulmifolia</i> Hook. & Arn.	Rhamnaceae	L	SC	Zoo	2018	11,03%	jun/fev
<i>Dendropanax cuneatum</i> (DC.) Decne. & Planch.	Araliaceae	A	Si	Zoo	1197	6,54%	jun, ago/jan e mai
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	Arecaceae	A	C	Zoo	388	2,12%	exceto out, dez e jan
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Sapindaceae	A	P	Zoo	375	2,05%	exceto jun e mai
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Boraginaceae	A	St	Ane	343	1,87%	exceto dez, jan
<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meisn.) Mez	Lauraceae	A	P	Zoo	235	1,28%	jun, jan/abr
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	Euphorbiaceae	A	St	Zoo	231	1,26%	ago/fev
<i>Serjania</i> sp.	Sapindaceae	L	SC	Ane	194	1,06%	exceto dez, jan e mai
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	Moraceae	A	Si	Zoo	141	0,77%	jun, nov/jan, abr e mai
<i>Solanum granulosoleprosum</i> Dunal	Solanaceae	A	P	Zoo	114	0,62%	jun, abr e mai
<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn.	Polygoniaceae	A	St	Ane	111	0,61%	jun/nov, abr e mai
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Arecaceae	A	C	Zoo	86	0,47%	exceto set e dez
<i>Condylocarpon isthmicum</i> (Vell.) A.DC.	Apocynaceae	L	SC	Ane	81	0,44%	todos
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	Fabaceae	A	P	Aut	78	0,43%	jun, ago/nov, fev e mar
<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.	Rutaceae	A	St	Ane	66	0,36%	jun/set, jan/abr
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Meliaceae	A	St	Ane	63	0,34%	ago/nov, mar e abr
<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	Fabaceae	L	SC	Ane	63	0,34%	exceto jul e dez
Lauraceae sp.1	Lauraceae	A	SC	Zoo	62	0,34%	set, nov/jan
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger et al.	Moraceae	A	St	Zoo	53	0,29%	out/jan
<i>Cestrum bracteatum</i> Link & Otto	Solanaceae	A	P	Zoo	52	0,28%	jul, dez/mar
<i>Fridericia</i> sp.	Bignoniaceae	L	SC	Ane	47	0,26%	ago/dez
<i>Hippocratea volubilis</i> L.	Celastraceae	L	SC	Ane	44	0,24%	exceto out, fev e abr
<i>Heliocarpus popayanensis</i> Kunth	Malvaceae	A	P	Ane	40	0,22%	set/dez, fev e mar
<i>Forsteronia</i> sp.	Apocynaceae	L	SC	Ane	30	0,16%	jun/nov e abr
<i>Mascagnia divaricata</i> (Kunth) Nied.	Malpighiaceae	L	SC	Ane	23	0,13%	jun, jan, mar/mai
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	Rosaceae	A	Si	Zoo	22	0,12%	out/jan e abr
<i>Casearia sylvestris</i> Sw	Salicaceae	A	P	Zoo	20	0,11%	jun/abr
<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	Meliaceae	A	St	Zoo	19	0,10%	ago, set e dez
<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	A	P	Zoo	16	0,09%	fev/mai
<i>Inga marginata</i> Willd.	Fabaceae	A	Si	Zoo	16	0,09%	out/dez e mar
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Lauraceae	A	C	Zoo	16	0,09%	jun, ago/out, mar e mai
<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	A	C	Ane	15	0,08%	nov/jan
<i>Dalechampia stipulacea</i> Müll.Arg.	Euphorbiaceae	L	SC	Aut	12	0,07%	jun, nov e fev
Poaceae sp. 1	Poaceae	H	SC	Ane	12	0,07%	jul, set/nov
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	Malvaceae	A	Si	Ane	10	0,05%	mar
<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	Bignoniaceae	A	P	Ane	9	0,05%	nov
Poaceae sp. 2	Poaceae	H	SC	Ane	9	0,05%	ago, set e nov
<i>Byttneria catalpifolia</i> Jacq.	Malvaceae	L	SC	Aut	5	0,03%	ago e jan
Euphorbiaceae sp. 1	Euphorbiaceae	SC	SC	SC	5	0,03%	nov/jan e mar
<i>Picramnia</i> sp.	Picramniaceae	A	SC	Zoo	4	0,02%	dez/fev
<i>Rauvolfia sellowii</i> Müll.Arg.	Apocynaceae	A	P	Zoo	4	0,02%	set, mar e abr
Solanum sp.	Solanaceae	A	SC	Zoo	4	0,02%	jun e nov
<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip ex Record	Fabaceae	A	P	Aut	3	0,02%	jul e out
Fabaceae sp. 1	Fabaceae	SC	SC	SC	3	0,02%	mai
<i>Ilex paraguariensis</i> A.St.-Hil.	Aquifoliaceae	A	C	Zoo	3	0,02%	jun, abr e mai
<i>Cordia americana</i> (L.) Gottschling & J.S.Mill.	Boraginaceae	A	P	Ane	2	0,01%	jul e ago
<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	Boraginaceae	A	P	Zoo	2	0,01%	jun e abr
Lauraceae sp.2	Lauraceae	A	SC	Zoo	2	0,01%	mar
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	Myrsinaceae	A	Si	Zoo	2	0,01%	jun
<i>Ocotea</i> sp.	Lauraceae	A	SC	Zoo	2	0,01%	mar e abr
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	A	Si	Aut	2	0,01%	set
<i>Schefflera calva</i> (Cham.) Frodin & Fiaschi	Araliaceae	A	C	Zoo	2	0,01%	mar

Espécie	Família	FV	CS	SD	N	DR	Meses
<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	Malvaceae	A	Si	Ane	1	0,01%	mai
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	Sapotaceae	A	St	Zoo	1	0,01%	fev
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk.	Sapindaceae	A	Si	Ane	1	0,01%	fev
<i>Handroanthus impetiginosus</i> Mattos	Bignoniaceae	A	C	Ane	1	0,01%	set
<i>Koelreuteria paniculata</i> L.	Sapindaceae	A	SC	Ane	1	0,01%	out
<i>Lasiacis ligulata</i> Hitchc. & Chase	Poaceae	H	P	Ane	1	0,01%	jun
<i>Pirostegia</i> sp.	Bignoniaceae	L	SC	Ane	1	0,01%	set
<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	Rubiaceae	A	St	Zoo	1	0,01%	jun
<i>Styrax leprosus</i> Hook. & Arn.	Styracaceae	A	P	Zoo	1	0,01%	mar
14 morfoespécies indeterminadas		SC	SC	SC	29	0,16%	
Total					18300	100%	

241

242

243

TABELA 2: Trabalhos sobre chuvas de sementes comparados com a RPPN Fazenda Santa Maria, PR.

TABLE 2: Articles about seed rain compared with the RPPN Fazenda Santa Maria, PR

Autores	Tipos Vegetacionais	Local	Tamanho da Área	Área Amostrada	Espécies	Densidade Absoluta
Presente trabalho	Floresta Estacional Semidecidual	RPPN Fazenda Santa Maria, PR	242 ha	9 m ²	79	2.033,33 sementes/m ² ,
PENHALBER e MANTOVANI (1997)	Florestas Pluviais na encosta Atlântica e Floresta Estacional	Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, SP	345 ha	10 m ²	54	1.804,4 sementes/m ²
GROMBONE-GUARATINI e RODRIGUES (2002)	Floresta Estacional Semidecidual	Reserva Municipal de Santa Genebra, SP	251,8 ha	8,75 m ²	54	442 sementes/m ²
ARAUJO et al. (2004)	Floresta Decidual Ripária	Fragmento florestal de Cachoeira do Sul, RS	4 ha	30 m ²	50	1° Ano: 155 sementes/m ² ; 2° Ano: 71 sementes/m ²
CAMPOS et al. (2009)	Floresta Estacional Semidecidual	Fragmento florestal de Viçosa, MG	75 ha	6,25 m ²	43	1° ano: 113,92 sementes/m ² ; 2° ano: 2.603,84 sementes/m ²

244

245

246

247

248

249

250

251

252

253

254

255

256

257

258

259

260

261

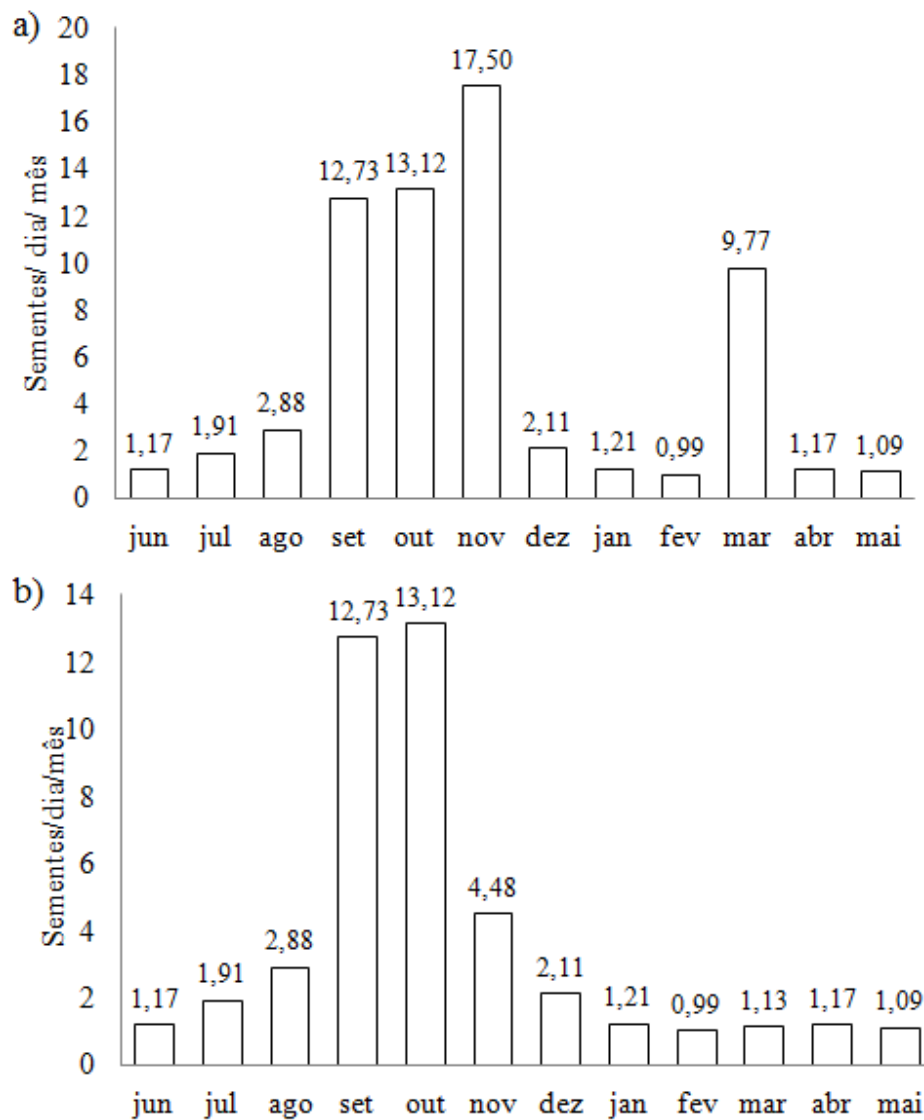
262

263

Ao longo de um ano de coleta, os meses que apresentaram maior abundância de sementes foram setembro (19%), outubro (20%), novembro (27%), e março (15%) (Fig. 3a). Florestas Estacionais Semidecíduais, costumam apresentar picos de frutificações entre os meses de setembro e novembro, que são os meses de maiores atividades reprodutivas e vegetativas das espécies. Tais eventos não estariam relacionados apenas com o fim da estação seca, mas também pela elevada disponibilidade de nutrientes no solo, que é causada pela maior deposição de serapilheira nesse período (MORELLATO, 1991). Vale ressaltar que primeiramente houve uma maior produção de serapilheira nos meses de agosto e setembro, havendo uma maior produção de frutos e sementes nos meses seguintes.

O mês com maior número de sementes coletadas foi novembro (Fig. 3a). Tal resultado deveu-se à elevada abundância da *Mikania* sp., que neste mês representou 74,4% do total de sementes coletadas. Outra espécie que causou um pico na produção de sementes foi a *Cecropia pachystachya*, com 88,4% do total de sementes coletadas em março, isso ocorreu devido à queda de um ramo com todos os seus frutos e numerosas sementes no coletor.

Com a retirada dos valores muito elevados de *Mikania* sp. e *Cecropia pachystachya* em novembro e março respectivamente, os meses de maior deposição de sementes foram setembro e outubro (Fig. 3b), corroborando os resultados de Morellato (1991) e outros trabalhos em Florestas Estacionais Semidecíduais, que obtiveram o pico de produção de sementes entre setembro e novembro (PENHALBER; MANTOVANI, 1997; GROMBONE-GUARATINI; RODRIGUES, 2002; ARAUJO et al., 2004).



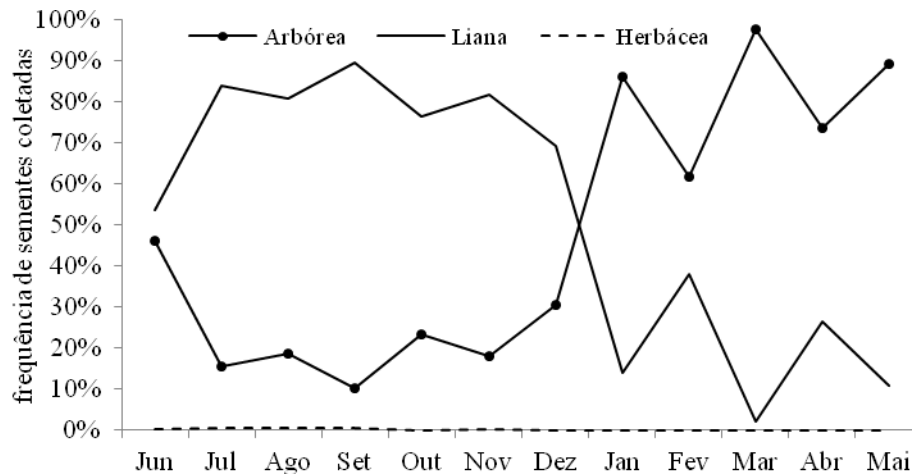
264
 265 FIGURA 3: a) Número de sementes/dia/mês coletadas entre jun/2011 e mai/2012 na RPPN Fazenda Santa
 266 Maria, PR. b) Número de sementes/dia/mês coletadas entre jun/2011 e mai/2012 na RPPN Fazenda Santa
 267 Maria, PR, retirando os valores de *Mikania sp.* e *Cecropia pachystachya*.
 268 FIGURE 3: a) Number of seeds/day/month collected between Jun/2011 and May/2012 in RPPN Fazenda Santa
 269 Maria, PR. b) Number of seeds/day/month collected between Jun/2011 and May/2012 in RPPN Fazenda Santa
 270 Maria, PR, removing the values of *Mikania sp.* e *Cecropia pachystachya*.
 271

272 Dentre as espécies identificadas, a forma de vida predominante foi arbórea com 74,6%, seguida de
 273 lianas com 20,64% e herbáceas com 4,76%, resultados estes semelhantes aos encontrados por Araujo et al.
 274 (2004) e Campos et al. (2009), em que houve predomínio de espécies arbóreas, seguido por espécies lianas. A
 275 quantidade considerável de lianas se dá por ser uma área aberta e com grande entrada de luz, característica de
 276 Florestas Estacionais Semidecíduais (CARMO; MORELLATO, 2009).

277 Referente ao número de sementes depositadas de cada uma das formas de vida, 6.538 (35,8%) sementes
 278 foram de espécies arbóreas, 11.703 (64%) de lianas e 22 (0,2%) de herbáceas. A elevada deposição de sementes
 279 de lianas ocorreu devido ao elevado número de sementes de *Mikania sp.*, principalmente nos meses de
 280 novembro e dezembro. Como já citado anteriormente, espécies deste gênero apresentam ampla dispersão, por
 281 produzirem elevada quantidade de frutos dispersos principalmente pelo vento (HOLMES, 1995).

282 De julho a dezembro mais de 50% das sementes coletadas foram representadas por lianas, e entre
 283 janeiro e maio as sementes foram representadas principalmente pela forma de vida arbórea (Fig. 4). Entre julho
 284 a setembro, os meses de menores temperaturas na região, a elevada frequência de sementes de lianas, sugere que
 285 esta forma de vida pode ser responsável pela produção de recursos para a fauna nesse período, quando as
 286 sementes arbóreas foram pouco representativas. Esse assincronismo entre lianas e arbóreas é característico de
 287 Florestas Estacionais secundárias tardias (ENGEL; FONSECA; OLIVEIRA, 1998). Nos meses de novembro e

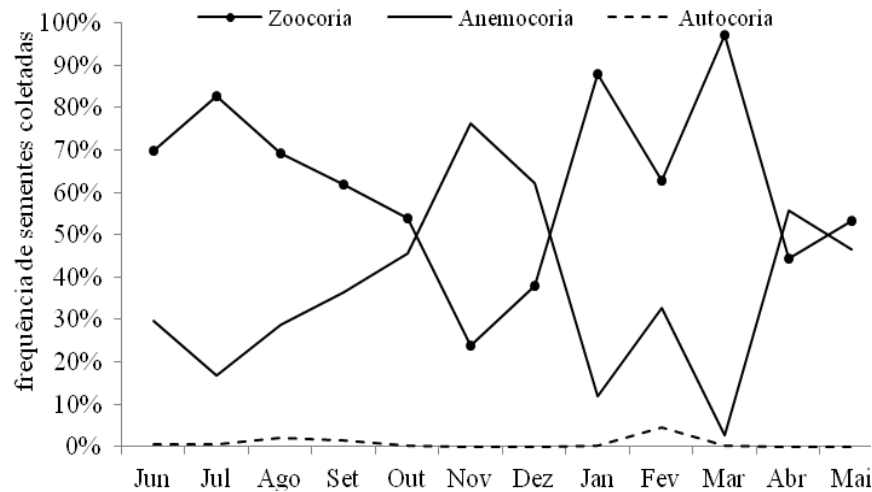
288 dezembro, a elevada frequência de sementes de lianas ocorreu devido à elevada deposição da *Mikania* sp. A
 289 partir de janeiro, a maior deposição de sementes de arbóreas foi semelhante aos resultados encontrados por
 290 Penhalber e Mantovani (1997), que encontraram maiores deposições de espécies arbóreas entre dezembro e
 291 maio.
 292



293
 294 FIGURA 4: Frequência de sementes de espécies arbórea, liana e herbácea, entre jun/2011 e mai/2012, na RPPN
 295 Fazenda Santa Maria, PR.
 296 FIGURE 4: Frequency of seeds of trees, climbers and herbaceous species, between Jun/2011 and May/2012, in
 297 RPPN Fazenda Santa Maria, PR.
 298

299 Em relação às categorias sucessionais das espécies arbóreas, 39,02% foram representadas por espécies
 300 pioneiras, enquanto as secundárias iniciais e tardias apresentaram 21,95% cada e as climáticas corresponderam
 301 a 17,07%. Do total de sementes coletadas, 57% representavam espécies pioneiras, 22% espécies secundárias
 302 iniciais, 14% secundárias tardias e 8% climáticas. Estes dados revelaram uma grande diferença ao serem
 303 comparadas com o trabalho de florística e fitossociologia realizado nesta área por Gris (2011). No trabalho desta
 304 autora, 47% dos indivíduos amostrados foram classificados como climáticos, 26% como secundários tardios,
 305 14% pioneiros e 13% secundários iniciais. Essa diferença pode ser explicada pelo elevado número de sementes
 306 produzidas pelas espécies pioneiras durante todo o ano. Desta forma, estas são dispersas e depositadas no banco
 307 de sementes do solo e apresentam um elevado potencial de regeneração em áreas degradadas (BARBOSA et al.,
 308 2012). Estas espécies se reproduzem rapidamente, sendo as primeiras a aparecerem na chuva de sementes,
 309 mesmo sem serem detectadas no estrato arbóreo adulto (BUDOWSKI, 1965).

310 A zoocoria predominou entre as síndromes de dispersão ocorrendo em 52,54% das espécies, enquanto a
 311 anemocoria ocorreu em 38,98% e a autocoria em 8,47%. Estes valores foram proporcionais aos identificados
 312 por Carmo e Morellato (2009), que obtiveram cerca de 57% de espécies zoocóricas e 30% de anemocóricas em
 313 Florestas Estacionais Semidecíduais. Tais dados corroboram também com os resultados encontrados por
 314 Penhalber e Mantovani (1997), sendo 59% de espécies zoocóricas e 33% de anemocóricas na chuva de sementes
 315 em uma Floresta Estacional Semidecidual. Para a frequência de sementes de cada síndrome de dispersão, a
 316 zoocoria também prevaleceu com 55 % e a anemocoria representou 44 % das sementes. Estes resultados de
 317 frequência de ocorrência diferem de todos os trabalhos comparados, os quais tiveram um maior número de
 318 sementes anemocóricas (PENHALBER; MANTOVANI, 1997; GROMBONE-GUARATINI; RODRIGUES,
 319 2002; ARAUJO et al., 2004, CAMPOS et al., 2009). E ao longo dos meses pode-se observar que as sementes
 320 zoocóricas foram frequentes, apresentando frequências inferiores as anemocóricas somente nos meses de
 321 novembro e dezembro, devido à elevada deposição das sementes de *Mikania* sp. (Fig. 5). Estas informações
 322 evidenciam a abundante disponibilidade de frutos para a fauna na área. Barbosa et al. (2012) salienta que a
 323 relação planta-frugívoro na zoocoria é essencial para a conservação de uma floresta ou para a aceleração de seu
 324 processo sucessional, pois os animais tem um papel importante na dispersão das espécies, bem como a adição
 325 de várias espécies à área (SILVA, 2008).



326
 327 FIGURA 5: Frequência de sementes de espécies zoocóricas, anemocóricas e autocóricas, entre jun/2011 e
 328 mai/2012, na RPPN Fazenda Santa Maria, PR.
 329 FIGURE 5: Frequency of seeds of zoochoric, anemochoric and autochoric species, between Jun/2011 and
 330 May/2012, in RPPN Fazenda Santa Maria, PR.

331
 332

333 CONCLUSÕES

334 A produção de serapilheira da RPPN Fazenda Santa Maria é mais elevada nos meses de agosto e
 335 setembro marcando o fim do inverno na região, indicando que a dinâmica da serapilheira na área se
 336 comporta como nas florestas nativas tardias de mesma formação florestal. Desta forma, a serapilheira é um
 337 importante indicador de sucessão ecológica.

338 A chuva de sementes também é considerada um importante indicador de sucessão ecológica, pois
 339 apresenta características semelhantes aos demais trabalhos realizados em Florestas Estacionais Semidecíduais
 340 tardias. Apresentando elevada riqueza de espécies, aumento na deposição de sementes entre os meses de
 341 setembro a novembro, presença do assincronismo entre a produção de frutos por espécies de lianas e arbóreas e
 342 predomínio de espécies zoocóricas. Indicando uma elevada disponibilidade de recursos para a fauna durante
 343 todo o ano e evidenciando assim a manutenção das interações ecológicas entre planta-frugívoros, fazendo com
 344 que a área apresente um elevado potencial de regeneração natural, pois essas relações são essenciais para a
 345 conservação de uma floresta.

346

347 AGRADECIMENTOS

348 Agradecemos à administração da Fazenda Santa Maria por permitir a realização da pesquisa na área, à
 349 fundação PTI C&T pela bolsa de mestrado concedida à primeira autora e aos funcionários do Museu Botânico
 350 de Curitiba e demais botânicos consultados por auxiliar na identificação das sementes.

351

352 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 353 ARAUJO, M. M. et al. Caracterização da chuva de sementes, banco de sementes do solo e banco de plântulas
 354 em Floresta Estacional Decidual ripária Cachoeira do Sul, RS, Brasil. **Scientia Forestalis**. n. 66, p. 128-141,
 355 2004.
- 356 ARAUJO, R. S. **Chuva de sementes e deposição de serrapilheira em três sistemas de revegetação de áreas**
 357 **degradadas na Reserva Biológica de Poço das Antas, Silva Jardim, RJ**. 92f. Dissertação (Mestrado em
 358 Ciências Ambientais e Florestais) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Seropédica, 2002.
- 359 BUDOWSKI, G. Distribution of tropical American rain forest species in the light of successional processes.
 360 **Turrialba**, v. 15, n. 1, p. 40-42, 1965.
- 361 BARBOSA, J. M. et al. Ecologia da Dispersão de Sementes em Florestas Tropicais. In: MARTINS, S. V.
 362 **Ecologia de Florestas Tropicais do Brasil**. 2. ed. Viçosa: Editora UFV, p. 85-106, 2012.
- 363 CAMPANILI, M. SCHAFFER, W. B. **Mata Atlântica: patrimônio nacional dos brasileiros**. Brasília: MMA,
 364 408 p., 2010.
- 365 CAMPOS, E. P. et al. Chuva de sementes em Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa, MG, Brasil.
 366 **Acta Botanica Brasilica**. v. 23, n.2, p. 451-458, 2009.

- 367 CARMO, M. R. B.; MORELLATO, L. P. C. Fenologia de árvores e arbustos das matas ciliares da Bacia do Rio
368 Tibagi, estado do Paraná, Brasil. In: RODRIGUES, R. R.; FILHO, H. F. L. **Matas Ciliares: Conservação e**
369 **Recuperação**. 2ed. São Paulo: Fapesp, p. 125-141, 2009.
- 370 CARVALHO, P. E. R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Colombo: Embrapa Florestas. v. 2, 627 p., 2006.
- 371 ENGEL, V. L.; FONSECA, R. C. B.; OLIVEIRA, R. E. Ecologia de lianas e o manejo de fragmentos florestais.
372 **IPEF**. v. 12, n. 32, p. 43-64, 1998.
- 373 ESRI. **ArcGIS Desktop: Release 10**. Redlands, CA. Environmental Systems Research Institute. 2010.
- 374 EWEL, J. J. Litter fall and leaf decomposition in a tropical forest succession in eastern Guatemala. **Journal of**
375 **Ecology**, v.64, n.1, p. 293-308, 1976.
- 376 FICAGNA, A. C. Reservas Particulares do Patrimônio Natural Sustentabilidade pelo Turismo. **Revista**
377 **Itinerarium**. v. 2, p. 1-21, 2009.
- 378 GIULIETTI, A. M. et al. **Plantas Raras do Brasil**. Belo Horizonte: Conservação Internacional, 496 p., 2009.
- 379 GRIS, D. **Riqueza e similaridade da vegetação arbórea do Corredor de Biodiversidade Santa Maria, PR**.
380 56 f. Dissertação (Mestrado em Manejo e Conservação de Recursos Naturais) - Universidade Estadual do
381 Oeste do Paraná, Cascavel, 2011.
- 382 GROMBONE-GUARATINI, M. T.; RODRIGUES, R. R. Seed bank and seed rain in a seasonal semi-deciduous
383 forest in south-eastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology**. v. 18, n. 5, p. 759-774, 2002.
- 384 HAMMER, Ø.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. **PAST: Paleontological Statistics Software Package for**
385 **Education and Data Analysis**. Palaeontologia Electronica, v. 2.12, 2001. Disponível em: <[http://palaeo-](http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm)
386 [electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm](http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm)>. Acesso em: 20 jun. 2012.
- 387 HOLMES, W. C. A review preparatory to an infregeneric classification of Mikania (tribe: Eupatorieae). In:
388 HIND, D. J. N.; JEFFREY, C.; POPE, G. V. (eds.). **Advances in Compositae Systematics**. Royal
389 Botanical Gardens, Kew, p.239-254, 1995.
- 390 HOWE, H.F.; SMALLWOOD, J. Ecology of seed dispersal. **Annual Review of Ecology and Systematics**. v.
391 13, p. 201-228, 1982.
- 392 IAP – Instituto Ambiental do Paraná. **Listagem das RPPN no Estado do Paraná reconhecidas pelo IAP**.
393 2008. Disponível em: <http://www.uc.pr.gov.br/arquivos/File/RPPN/RPPN_Estadual_atualizada_12_03_08.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2012.
- 394 IAPAR – Instituto Agrônômico do Paraná. **Cartas Climáticas do Paraná**. 2012. Disponível em:
395 <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=863>>. Acesso em: 23 jul. 2012.
- 396 IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manuais técnicos em geociências, manual técnico da**
397 **vegetação brasileira**. 2 ed. Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2012.
- 398 ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Setor de Geoprocessamento do Parque**
399 **Nacional do Iguçu**. Foz do Iguçu, PR, Brasil, 2012.
- 400 LOISELLE, B.A.; RIBBENS, E.; VARGAS, O. Spatial and temporal variation of seed rain in a Tropical
401 Lowland Wet Forest. **Biotropica**. v. 28, n.1, p. 82-95, 1996.
- 402 LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. 4 ed.
403 Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, v.1, 384 p., 2002.
- 404 MAACK, R. **Geografia física do Estado do Paraná**. 4 ed. Ponta Grossa: Editora UEPG, 526 p., 2012.
- 405 MACHADO, M. R.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; PEREIRA, M. G. Produção de serapilheira como
406 bioindicador de recuperação em plantio adensado de revegetação. **Revista Árvore**. v. 32, n. 1, p. 143-151,
407 2008.
- 408 MARTINS, S. V. **Recuperação de matas ciliares**. Viçosa: Editora Aprenda Fácil. 2001.
- 409 MARTINS, S. V.; MIRANDA NETO, A.; RIBEIRO, T. M. Uma abordagem sobre diversidade e técnicas de
410 restauração ecológica. In: MARTINS, S. V. **Restauração ecológica de ecossistemas degradados**. 1 ed.
411 Viçosa: Editora UFV, p. 17- 40, 2012.
- 412 MARTINS, S. V.; RODRIGUES, R. R. Produção de serapilheira em clareiras de uma floresta
413 estacional semidecidual no município de Campinas, SP. **Revista Brasileira de Botânica**. v. 22,
414 n.3, p.405-412, 1999.
- 415 MINEROPAR. Minerais do Paraná. **Geologia do Paraná**. 2008. Disponível em:
416 <<http://www.mineropar.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=106>> Acesso em: 08 set.
417 2012.
- 418 MORELLATO, L. P. C. **Estudo da fenologia de árvores, arbustos e lianas de uma Floresta Semidecídua no**
419 **sudeste do Brasil**. 176 f. Tese (Doutorado em Biologia) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas,
420 1991.
- 421 MORELLATO, L. P. C.; LEITÃO-FILHO, H. F. Reproductive phenology of climbers in a southeastern
422 Brazilian forest. **Biotrópica**. v. 28, n. 2, p. 180-191, 1996.
- 423

- 424 PAGANO, S. N.; DURIGAN, G. Aspectos da ciclagem de nutrientes em matas ciliares do oeste do Estado de
425 São Paulo, Brasil. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. **Matas Ciliares: Conservação e**
426 **Recuperação**. 2ed. São Paulo: Fapesp, p. 109-123, 2009.
- 427 PENHALBER, E.F.; MANTOVANI, W. Floração e chuva de sementes em mata secundária em São Paulo, SP.
428 **Revista Brasileira de Botânica**. v. 20, n. 2, p. 205-220, 1997.
- 429 PEZZATTO, A. W.; WISNIEWSKI, C. Produção de serapilheira em diferentes seres sucessionais da Floresta
430 Estacional Semidecidual no Oeste do Paraná. **Floresta**. v. 36, n. 1, p.111-120, 2006.
- 431 PIMENTA, J. A. et al. Produção de serapilheira e ciclagem de nutrientes de um reflorestamento e de
432 uma Floresta Estacional Semidecidual no sul do Brasil. **Acta Botanica Brasilica**. v. 25, n. 1, p.
433 53-57, 2011.
- 434 PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. 1ed. Londrina: Planta, 328 p., 2001.
- 435 RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Restauração de florestas tropicais: subsídios para uma definição
436 metodológica e indicadores de avaliação e monitoramento. In: DIAS, L. E.; MELLO, J. W. V. (Eds.).
437 **Recuperação de áreas degradadas**. Viçosa: UFV, SOBRADE, p.203-215, 1998.
- 438 RYLANDS, A. B.; BRANDON, K. Unidades de conservação brasileiras. **Megadiversidade**. v. 1, n. 1, p. 27-35,
439 2005.
- 440 SCARIOT, A. et al. Vegetação e Flora. In: RAMBALDI, D. M.; OLIVEIRA, D. A. S. **Fragmentação de**
441 **ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. 2 ed.
442 Brasília: MMA/SBF, 510 p., 2005.
- 443 SILVA, W. R. A importância das interações planta-animal nos processos de restauração. . In: KAGEYAMA, P.
444 Y. et al. **Restauração Ecológica de Ecossistemas Naturais**. 1 ed. Botucatu: Fepaf, p. 77-90, 2008.
- 445 VAN DER PIJL, L. **Principles of Dispersal in Higher Plants**. 3 ed. Springer Verlag, New York, 214 p., 1982.
- 446 VITAL, A. R. T. et al. Produção de serapilheira e ciclagem de nutrientes de uma Floresta Estacional
447 Semidecidual em zona ripária. **Revista Árvore**. v. 28, n.6, p. 793-800, 2004.
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476

33 **RESUMO**

34 (Produção de serapilheira e chuva de sementes como indicadores de sucessão ecológica em fragmentos de
 35 Floresta Estacional Semidecidual do oeste do Paraná) Este trabalho teve como objetivo avaliar a produção
 36 de serapilheira e a chuva de sementes como indicadores de sucessão ecológica em um fragmento tardio
 37 (FT), um fragmento inicial (FI) e um fragmento reflorestado (FRt) de Floresta Estacional Semidecidual
 38 no oeste do Paraná. Foram amostradas três parcelas permanentes por fragmento, onde foram distribuídos
 39 quatro coletores de 0,5 x 0,5 m. O material depositado foi coletado mensalmente de jun/2011 a mai/2012
 40 e triado nas frações de folhas, ramos, materiais reprodutivos e miscelânea. A partir dos materiais
 41 reprodutivos a chuva de sementes foi analisada. FT teve a maior produção anual com 11.560 Kg.ha⁻¹,
 42 seguida de FRt com 9.330 Kg.ha⁻¹ e FI com 7.838 Kg.ha⁻¹, porém esses valores não apresentaram
 43 diferença significativa pela ANOVA. Em FRt foram coletadas 7.167 sementes de 33 espécies e no FI
 44 4.751 sementes de 38 espécies, ambos com predomínio de sementes de espécies pioneiras e
 45 anemocóricas. No FT coletaram-se 2.173 sementes de 49 espécies, com predomínio de sementes de
 46 espécies secundárias tardias e climácicas e zoocóricas, onde também foi possível observar o
 47 assincronismo na produção de frutos por espécies arbóreas e lianas. Considerando as áreas estudadas e o
 48 número de réplicas em cada fragmento, a chuva de sementes foi um melhor indicador de sucessão
 49 ecológica em relação à produção de serapilheira.

50 **Palavras-chave:** deposição de serapilheira, Floresta Estacional Semidecidual, sucessão, zoocoria.

51

52 **ABSTRACT**

53 (Litterfall production and seed rain as indicators of ecological succession in fragments of seasonal
 54 semideciduous forest in west of Paraná) This study aimed to evaluate the litterfall production and seed
 55 rain as indicators of ecological succession in a forest fragment late (FT), a initial fragment (FI) and a
 56 fragment reforested (FRt) of seasonal semideciduous forest of west of Paraná. Were sampled three
 57 permanent plots per fragment, where were distributed four collectors of 0,5 x 0,5 m. The material
 58 deposited was collected monthly from Jun/2011 to May/2012 and separated in the fractions of leaves,
 59 branches, reproductive materials and miscellaneous. From the reproductive materials the seed rain was
 60 analyzed. FT had the highest annual production with 11.560 kg.ha⁻¹, followed by FRt with 9.330 kg.ha⁻¹
 61 and FI with 7.838 kg.ha⁻¹, but these values were not significantly different by ANOVA. In FRt were
 62 collected 7.167 seeds of 33 species and in FI 4.751 seeds of 38 species, both with predominance of seeds
 63 of pioneer and anemochoric species. In FT were collected 2.173 seeds of 49 species, with a predominance
 64 of seeds of late secondary and climax and zoochoric species, where it was also possible to observe the
 65 asynchronism in the production of fruits by species of trees and climbers. Considering the studied areas
 66 and the number of replicas in each fragment, the seed rain was a better indicator of ecological succession
 67 in relation to litterfall production.

68 **Keywords:** Litterfall, seasonal semideciduous forest, succession, zoochory.

69 **Introdução**

70 A fragmentação de habitats surge como consequência da drástica alteração das paisagens naturais
71 causada, entre outros, pela expansão das fronteiras agrícolas (Tabarelli & Gascon 2005). Seus efeitos
72 podem ser abióticos, como a alteração do microclima devido à maior exposição aos raios solares, maiores
73 riscos de erosão do solo e assoreamento de rios (Borges *et al.* 2004). E bióticos, pois a redução e
74 isolamento de habitats alteram a composição e abundância das espécies, modificam as interações entre as
75 espécies, reduzem a disponibilidade de recursos, prejudicam a dispersão de sementes e a manutenção das
76 espécies, reduzindo a variabilidade genética, podendo levar a extinções locais (Scariot *et al.* 2005). E
77 esses efeitos aumentam à medida que os fragmentos são menores e mais distantes uns dos outros
78 (Primack & Rodrigues 2001).

79 O planejamento de corredores ecológicos pode ser uma proposta para reverter alguns dos efeitos
80 causados pela fragmentação, uma vez que estes visam manter e restaurar a conectividade da paisagem,
81 facilitando o fluxo genético entre populações e aumentando a chance de sobrevivência a longo prazo das
82 comunidades biológicas (Ayres *et al.* 2005). Assim, considerando a importância e a multiplicidade de
83 funções dos corredores na paisagem, é de grande importância a realização de estudos nessas áreas para se
84 conhecer a estrutura, a conectividade e a dinâmica dessas comunidades (Odum & Barret 2008).

85 Estudos de avaliação e monitoramento através de indicadores de sucessão ecológica em áreas de
86 restauração são fundamentais para o conhecimento da eficiência dos corredores ecológicos, bem como
87 para a redefinição da trajetória ambiental da área, caso ela apresente baixa produtividade de recursos ou
88 ausência de sustentabilidade (Brancalion *et al.* 2012). Ou seja, permitem-se verificar se os objetivos
89 estabelecidos para essas áreas foram atingidos ou se há a necessidade de novas medidas de conservação e
90 manejo nas mesmas (Rodrigues & Gandolfi 2009).

91 Diferentes indicadores podem ser utilizados para diagnosticar o avanço sucessional ou classificar
92 o estágio sucessional de uma formação florestal, como levantamentos florísticos e fitossociológicos,
93 caracterização da produção da serapilheira, avaliação da chuva de sementes, entre outros. A utilização
94 desses indicadores de forma conjunta, buscando um maior número de dados sobre o estágio sucessional
95 de uma área é considerada ainda a forma mais eficiente para se avaliar uma formação florestal (Martins
96 2001; Magnago *et al.* 2012).

97 A serapilheira depositada sobre o solo funciona como um sistema de entrada e saída, pois recebe o
98 material principalmente da vegetação, o qual é decomposto e devolvido sob a forma de matéria orgânica
99 para o solo (Ewel 1976). Diversos estudos têm sido realizados com a utilização da serapilheira como um
100 indicador para a comparação de áreas em diferentes estádios sucessionais e de áreas de recuperação
101 (Martins & Rodrigues 1999; Werneck, Pedralli & Gieseke 2001; Moreira & Silva 2004; Pezzatto &
102 Wisniewski 2006; Machado, Pinã-Rodrigues & Pereira 2008; Menezes *et al.* 2010; Pimenta *et al.* 2011).
103 De uma forma geral, áreas em estádios sucessionais tardios costumam apresentar uma produção de

104 serapilheira superior que áreas em processos iniciais de sucessão, devido a sua maior área basal e
105 densidade (Pinto *et al.* 2009).

106 Já a análise da chuva de sementes pode fornecer informações importantes sobre a abundância,
107 distribuição espacial e riqueza de espécies (Grombone-Guaratini & Rodrigues 2002), além de definir o
108 modelo para o futuro padrão de regeneração e recrutamento da população, por meio das sementes
109 alóctones ou autóctones a área (Loiselle, Ribbens & Vargas 1996). Apesar da importância de se conhecer
110 a composição da chuva de sementes como um indicador de sucessão ecológica, esses estudos são
111 escassos, concentrados na região sudeste do Brasil como os de: Penhalber & Mantovani (1997);
112 Grombone-Guaratini & Rodrigues (2002) e Campos *et al.* (2009). Para a região sul apenas o Araujo *et al.*
113 (2004).

114 Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo avaliar a produção de serapilheira e a chuva de
115 sementes como indicadores de sucessão ecológica, em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual
116 tardia, em um pequeno fragmento de Floresta Estacional Semidecidual e um fragmento reflorestado,
117 visando comparar a produção de serapilheira, diversidade, forma de vida, categoria sucessional e
118 síndrome de dispersão das espécies encontradas na chuva de sementes entre os fragmentos estudados.

120 **Material e métodos**

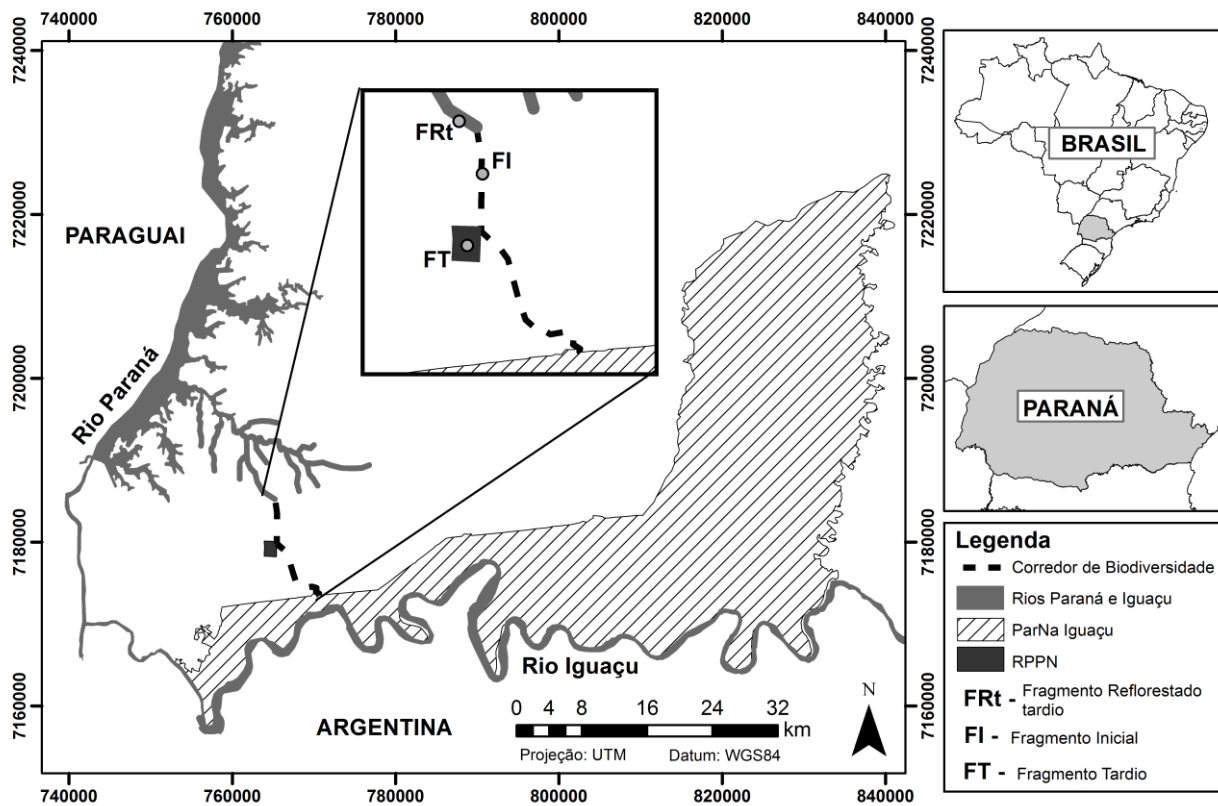
121 *Caracterização da área*

122 O Corredor de Biodiversidade Santa Maria está localizado no sudoeste do estado do Paraná, entre
123 os municípios de Santa Terezinha de Itaipu e São Miguel do Iguaçu, com coordenadas centrais de
124 25°29'30.49"N e 54°21'30.66"W. Esse corredor faz parte de um projeto iniciado no ano de 2003, que visa
125 realizar uma ligação entre o Parque Nacional do Iguaçu e a Faixa de Proteção do Reservatório de Itaipu,
126 por meio de fragmentos em diferentes estádios de sucessão. Entre esses fragmentos estão remanescentes
127 de floresta nativa tardia, fragmentos em estádios iniciais formados por regeneração natural e áreas
128 reflorestadas (Fig. 1).

129 Para o estudo foram utilizados dois fragmentos do Corredor de Biodiversidade Santa Maria, sendo
130 um fragmento tardio (FT), que corresponde à RPPN Fazenda Santa Maria e um fragmento inicial (FI) da
131 mata ciliar do rio Bonito. Além dos dois fragmentos do Corredor de Biodiversidade Santa Maria, também
132 foi estudado um fragmento reflorestado tardio (FRt), que se refere à Faixa de Proteção do Reservatório de
133 Itaipu (Fig. 1).

134 A RPPN Fazenda Santa Maria possui 242 ha de floresta nativa tardia, sendo o maior remanescente
135 florestal do corredor. A mata ciliar do rio Bonito é um remanescente florestal em estágio inicial de
136 sucessão de 26,7 ha, que foi isolado a partir da implantação do corredor, evitando a entrada de bovinos e
137 outros fatores degradantes, e desde então se encontra em processo regeneração natural. Já a Faixa de
138 Proteção do Reservatório de Itaipu representa um fragmento reflorestado tardio que deve se ligar ao

139 Parque Nacional do Iguaçu por meio do Corredor de Biodiversidade Santa Maria, ela possui cerca de
 140 2.900 km de extensão e em média 217 m de largura e foi implantada em 1979.
 141



142

143 Figura 1. Mapa representando os três fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual estudados no oeste
 144 do Paraná, pertencentes ao Corredor de Biodiversidade Santa Maria, PR. Fonte: ArcGIS 10 (ESRI 2010).
 145

146

147 O clima é Subtropical Úmido Mesotérmico, classificado por Köppen como Cfa, com temperatura
 148 média anual de 21° C. Os verões são quentes, com média superior a 22°C e os invernos com média
 149 inferior a 18°C. As chuvas costumam ser bem distribuídas durante o ano, com uma pequena redução no
 inverno e a precipitação anual variando em torno dos 1.800mm (IAPAR 2012).

150

151 A área localiza-se no terceiro planalto paranaense, na Bacia do Rio Paraná (Maack 2012), formado
 152 por diques de rochas básicas originadas pela fase de magmatismo basáltico no Mesozóico (Minerpar
 2008). Os solos predominantes na região são Latossolo Vermelho e o Nitossolo.

153

154 A formação vegetal é representada por Floresta Estacional Semidecidual caracterizada por
 155 apresentar 20 a 50% de suas espécies como decíduas, ou seja, espécies que perdem folhas (IBGE 2012).

156

156 *Produção de Serapilheira*

157

157 Em cada um dos fragmentos (FT, FI e FRt) foram amostradas três parcelas permanentes de 20 x
 158 20 m (400 m²), distribuídas de forma inteiramente casualizada em cada uma das parcelas quatro coletores

159 de 0,5 x 0,5 m (0,25 m²), confeccionados com madeira e tela de náilon com malha de 1mm², totalizando
160 12 coletores por fragmento.

161 Os coletores foram instalados em mai/2011, sendo a serapilheira depositada coletada mensalmente
162 durante um ano (jun/2011 a mai/2012) e levada para o herbário da Universidade Estadual do Oeste do
163 Paraná (UNOP), onde foi seco em estufa durante 48 horas a 70° C. Posteriormente, foi triada em quatro
164 frações, sendo elas: folhas, ramos, materiais reprodutivos (flores, frutos e sementes) e miscelânea (restos
165 de animais, fezes, entre outros).

166 As frações da serapilheira foram pesadas em balança de precisão e os valores foram transformados
167 em Kg.ha⁻¹. Como houve variações nas datas de coleta entre os meses, os valores encontrados foram
168 ajustados para a média de Kg.ha⁻¹/dia/mês.

169 Para avaliar a diferença entre as frações de serapilheira e os fragmentos foi utilizado o modelo
170 geral linear (GLM) realizando uma análise do tipo Anova Fatorial. Para avaliar a diferença entre a
171 produção de serapilheira total e da fração de folhas entre os meses de estudo em cada um dos fragmentos
172 foi utilizado o modelo geral linear (GLM), realizando uma análise do tipo Anova de medidas repetidas.
173 Para ambas as análises, em caso de significância estatística, foi aplicado o teste de acompanhamento de
174 Tukey a 0,05 de nível de significância, para avaliar as diferenças entre as médias. Estas análises foram
175 realizadas no programa *Statistica* versão 7.0.

176

177 *Chuva de Sementes*

178 A análise da chuva de sementes ocorreu a partir da fração de materiais reprodutivos encontrada na
179 serapilheira. Assim, os frutos e sementes encontrados nessa fração foram identificados com o auxílio de
180 materiais bibliográficos, exsiccatas e coleções de sementes depositadas no herbário UNOP e no Museu
181 Botânico Municipal de Curitiba (MBM).

182 As famílias encontradas seguem o Sistema de Classificação APG III (Souza & Lorenzi 2012) e os
183 nomes dos autores das espécies foi conferido na lista de espécies do Brasil (Forzza *et al.* 2013).

184 As sementes encontradas foram contadas. No caso dos frutos, utilizou-se o número médio de
185 sementes por fruto da espécie, estimando assim a quantidade de sementes dos mesmos. Para isso, foram
186 realizadas consultas à bibliografia especializada e abertura dos frutos para a contagem das sementes.
187 Como houve variações nas datas de coleta entre os meses, os valores encontrados foram ajustados para a
188 média de sementes/dia/mês.

189 Foram calculadas as densidades absolutas (DA) do total de sementes de cada um dos fragmentos e
190 as densidades relativas (DR) das sementes das respectivas espécies, para cada um dos fragmentos
191 analisadas.

192 Também foram calculados os índices de diversidade de Shannon-Weaner (H') e de equitabilidade
193 (J'). Para verificar se houve diferença significativa entre dos índices de Shannon-Weaner das três áreas

194 estudadas, utilizou-se o teste *t*. Estas análises foram realizadas no programa Past 2.12 (Hammer *et al.*
195 2001).

196 As sementes foram classificadas de acordo com a síndrome de dispersão de Van Der Pijl (1982),
197 podendo ser consideradas como anemocóricas, autocóricas ou zoocóricas. Para isso, os fragmentos
198 tiveram suas espécies quantificadas de acordo com a frequência de cada síndrome de dispersão.

199 As sementes também foram classificadas de acordo com as formas de vida: arbórea (incluindo as
200 arbustivas), herbácea e liana, sendo que as arbóreas também foram classificadas de acordo com a
201 categoria sucessional de Budowski (1965), como pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias e
202 climácicas.

203 Para realizar uma análise temporal, a frequência de sementes coletadas de cada forma de vida foi
204 relacionada com os meses de coleta a fim de detectar a ocorrência, ou não, do assincronismo. Esta análise
205 foi principalmente realizada entre as formas de vida de arbóreas e lianas, as quais são características de
206 Florestas Estacionais tardias (Engel, Fonseca & Oliveira 1998).

207 Para relacionar as classificações de formas de vida e de categorias sucessionais entre os três
208 fragmentos analisados, os dados foram discriminados por meio da análise multivariada de discriminantes
209 para cada uma das classificações. A significância dos vetores foi analisada pelo método de Lambda de
210 Wilks. Para isso foi utilizado o programa XLSTAT 2012. 1.01 (Addinsoft 2012).

211

212 *Dados florísticos e fitossociológicos*

213 Dados florísticos e fitossociológicos (Gris 2011), nas parcelas permanentes onde foram coletadas
214 as sementes indicam uma maior riqueza de espécies, dominância absoluta, diâmetro médio e diversidade
215 maiores na FT, enquanto o número de indivíduos e a densidade são mais elevados na FRt (Tab. 1).

216

217 Tabela 1. Principais resultados dos estudos florísticos e fitossociológicos realizados por Gris (2011) nos
218 três fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual estudados no oeste do Paraná. FT: Fragmento
219 Tardio; FI: Fragmento Inicial; FRt: Fragmento Reflorestado tardio.

Características	FT	FI	FRt
Nº de espécies	48	33	30
Nº de indivíduos arbóreos adultos	196	160	216
Densidade	1633,33	1333,33	1800,00
Dominância Absoluta (área basal total)	38,93	17,89	30,20
Diâmetro médio	13,69	11,02	11,81
Índice Shannon-Wiener	3,08	2,90	2,29
Equabilidade	0,80	0,81	0,67
Categorias Sucessionais	13% pioneiras 11% sec. iniciais 35% sec. tardias 42% climácicas	64% pioneiras 29% sec. iniciais 1% sec. tardia 7% climácica	66% pioneiras 29% sec. iniciais 0% sec. tardia 5% climácica
Deciduidade	14% decíduas 19% semidecídua 67% perenifólia	25% decíduas 18% semidecídua 57% perenifólia	19% decíduas 65% semidecídua 15% perenifólia

Características	FT	FI	FRt
Espécies Exóticas	Ausentes	Ausentes	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl., <i>Hovenia dulcis</i> Thunb., <i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit, <i>Psidium guajava</i> L.

220

221 **Resultados e discussão**222 *Produção de serapilheira*

223 A maior produção anual de serapilheira ocorreu no fragmento de floresta tardia FT, com 11.560
224 Kg.ha⁻¹, seguida do fragmento reflorestado FRt, com a coleta 9.330 Kg.ha⁻¹ e por fim o pequeno
225 fragmento de floresta nativa FI com 7.838 Kg.ha⁻¹. Porém, esses valores não apresentaram diferença
226 significativa entre si (p>0,05) (Tab. 2).

227 A produção de 11.560 Kg.ha⁻¹ em FT corroborou com os valores encontrados em estudos em
228 florestas nativas tardias. Como aos encontrados por Pezzatto e Wisniewski (2006) com produção anual de
229 11.700 kg.ha⁻¹ em uma Floresta Estacional Semidecidual secundária no oeste do Paraná, e aos
230 encontrados por Vital *et al.* (2004), de 10.646 Kg.ha⁻¹ em uma Floresta Estacional Semidecidual em
231 Botucatu, SP.

232 FI apresentou uma produção anual de 7.838 Kg.ha⁻¹. Segundo Pinto *et al.* (2009), a menor
233 produção de serapilheira em florestas em processos iniciais de sucessão se dá pela menor área basal e
234 densidade presente nessas florestas em relação a florestas tardias. Assim como observado nos dados
235 florísticos e fitossociológicos obtidos por Gris (2011) cuja dominância absoluta (área basal total) foi de
236 17,89 e densidade de 1333,33 enquanto que em FT os valores foram de 38,93 e 1633,33 respectivamente.

237 A produção anual de 9.330 Kg.ha⁻¹ em FRt se mostrou superior a outros estudos em áreas
238 reflorestadas, com valores de 5,341 Kg.ha⁻¹ em um reflorestamento de Floresta Estacional Semidecidual
239 no sul do Brasil (Pimenta *et al.* 2011) e de 6.636,00 Kg.ha⁻¹ em uma área reflorestada de Floresta
240 Estacional Semidecidual em Limeira, SP (Moreira & Silva 2004). Essa maior produção se deu pela
241 grande presença de espécies decíduas e semidecíduas observado tanto nos dados de coletas de sementes
242 quanto no estudo florístico e fitossociológico de Gris (2011), que somam 85% dos indivíduos. Além
243 disso, a espécie exótica *Psidium guajava* L., que foi a mais abundante na amostragem esteve também
244 bastante presente na serapilheira durante o período estudado (Tab. 1).

245 Em relação às frações da serapilheira (folhas, ramos, materiais reprodutivos e miscelânea) entre os
246 três fragmentos amostrados também não houve diferenças significativas entre as médias (p>0,05) (Tab.
247 2). Ao avaliar as frações, verificou-se que a fração foliar apresentou significativamente a maior média de
248 biomassa nos três fragmentos (p<0,05). Segundo Pagano e Durigan (2009), as folhas representam o
249 componente principal da serapilheira, e a sua produção é determinante para a produção total da
250 serapilheira. Em seguida observaram-se a sequência de médias das frações de ramos, materiais

251 reprodutivos e miscelânea, respectivamente, sendo estas médias estatisticamente semelhantes entre si
 252 ($p>0,05$), salvo em FT em que os valores de ramos foram estatisticamente superiores à miscelânea
 253 ($p<0,05$) (Tab. 2).

254 Em FI a fração foliar equivaleu a 75% do total amostrados, em FRt correspondeu a 69% e em FT a
 255 58 % (Tab 2). De acordo com os trabalhos Werneck *et al.* (2001) e Pezzatto e Wisniewski (2006) essa
 256 fração tende a aparecer em maior porcentagem em áreas em estágio sucessional inicial. Esse fator é
 257 causado pelo rápido crescimento e renovação foliar das espécies pioneiras (Martins & Rodrigues 1999),
 258 que são bastante representativas nessas áreas (Gris 2011).

259

260 Tabela 2. Produção de serapilheira total e nas diferentes frações em Kg.ha^{-1} coletada durante um ano
 261 (jun/2011 à mai/2012) nos três fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual estudados no oeste do
 262 Paraná. FT: Fragmento Tardio; FI: Fragmento Inicial; FRt: Fragmento Reflorestado tardio.

Frações	FT		FI		FRt	
Folhas	6.705 aA	58 %	5.880 aA	75 %	6.502 aA	69 %
Ramos	3.010 aB	26 %	1.410 aB	18 %	2.119 aB	23 %
Materiais Reprodutivos	1.466 aBC	13 %	432 aB	6 %	613 aB	7 %
Miscelânea	379 aC	3 %	117 aB	1 %	96 aB	1 %
Total	11.560 a	100 %	7.838 a	100%	9.330 a	100%

263 Médias seguidas de letras iguais não diferem significativamente entre si ($p<0,05$) pelo teste de Tukey. Letras minúsculas:
 264 horizontal; letras maiúsculas: vertical.

265

266 Os meses que apresentaram maiores produções de serapilheira em FT foram setembro e agosto,
 267 com a produção de $56,76 \text{ Kg.ha}^{-1}/\text{dia}$ e $53,36 \text{ Kg.ha}^{-1}/\text{dia}$, sendo que setembro apresentou média
 268 significativamente superior em relação aos meses de junho, dezembro, janeiro, abril e maio ($p>0,05$) (Fig.
 269 2A) (Tab. 3). Os dados de Vital *et al.* (2004) alcançaram a maior produção de serapilheira também no
 270 mês de setembro e Pimenta *et al.* (2011) obtiveram picos de produções nos meses de outubro e setembro.
 271 Analisando somente a fração foliar, observou-se que os meses que apresentaram maiores produções
 272 também foram agosto ($33,49 \text{ Kg.ha}^{-1}/\text{dia}$) e setembro ($37,48 \text{ Kg.ha}^{-1}/\text{dia}$), sendo a média de setembro
 273 significativamente superior a junho, dezembro, janeiro, abril e maio ($p>0,05$) (Fig. 2B) (Tab. 4). Essa
 274 maior produção de serapilheira próxima do mês de setembro é uma característica de Florestas Estacionais
 275 Semidecíduais, pois os meses de menor fotoperíodo, menores temperaturas e baixas precipitações do
 276 inverno levam ao aumento da deciduidade, em 20 a 50% das espécies presentes, e com isso à tendência de
 277 uma maior produção de serapilheira no fim dessa estação (IBGE 2012; Pagano & Durigan 2009).

278 FI apresentou pouca variação ao longo dos meses, não sendo constatada diferença significativa
 279 entre os meses amostrados ($p>0,05$) (Fig. 2A) (Tab. 3). Em relação à fração foliar também foi
 280 apresentado pouca variação ao longo dos meses, tendo somente o mês de julho uma produção foliar

significativamente superior ($p > 0,05$) aos meses de dezembro e maio (Fig. 2C) (Tab. 4). De acordo com Gris (2011) 64% das árvores amostradas na florística e fitossociologia desse fragmento pertencem a categoria sucessional pioneira (Tab.1). Essas espécies são caracterizadas por dominarem ambientes em estádios sucessionais iniciais (Guariguata & Ostertag 2001) e por apresentarem perdas foliares mais constantes ao longo do ano (Budowski 1965), justificando a ausência de variações significativas na produção de serapilheira ao longo dos meses nesta área.

Em FRt a maior produção ocorreu entre agosto e novembro, e novembro com produção de 61,59 Kg.ha⁻¹/dia. Esta produção foi significativamente superior em relação a todos os demais meses exceto outubro ($p < 0,05$) e ocorreu devido a uma grande produção tanto da fração de folhas como da fração de ramos (Fig. 2A, D) (Tab. 3). Em relação à produção foliar, os meses com maiores produções também foram de agosto a novembro (Fig. 2D) (Tab. 3). Os resultados encontrados para FRt difere dos encontrados por Vital *et al.* (2004), Pimenta *et al.* (2011) e Pagano e Durigan (2009) em áreas de Florestas Estacionais Semidecíduais tardias, onde o pico de produção de serapilheira costuma ocorrer no mês de setembro. Além disso, considerando que este é um fragmento reflorestado e que 85% dos indivíduos são espécies decíduas ou semidecíduas (Gris 2011), os resultados indicam que o ambiente reflorestado não apresenta característica de uma Floresta Estacional Semidecidual.

Tabela 3. Produção de serapilheira em Kg.ha⁻¹ /dia ao longo do ano (jun/2011 à mai/2012) nos três fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual estudados no oeste do Paraná. FT: Fragmento Tardio; FI: Fragmento Inicial; FRt: Fragmento Reflorestado tardio.

	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai
FT	26,36 ac	34,36 abc	53,36 ab	56,76 b	35,15 abc	40,23 abc	29,22 ac	26,08 ac	33,70 abc	31,81 abc	24,38 c	19,50 c
FI	16,13 a	30,97 a	31,34 a	30,05 a	28,25 a	18,72 a	9,73 a	13,70 a	24,07 a	28,59 a	24,23 a	10,48 a
FRt	15,93 ab	15,69 ab	33,06 ab	33,77 ab	39,57 ac	61,60 c	17,55 ab	14,07 ab	15,43 ab	29,67 ab	23,21 ab	7,57 b

Médias seguidas de letras iguais horizontalmente não diferem significativamente entre si ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey.

Tabela 4. Produção da fração foliar da serapilheira em Kg.ha⁻¹ /dia ao longo do ano (jun/2011 à mai/2012) nos três fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual estudados no oeste do Paraná. FT: Fragmento Tardio; FI: Fragmento Inicial; FRt: Fragmento Reflorestado tardio.

	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai
FT	14,15 a	20,48 abc	33,49 bc	37,48 c	23,87 abc	23,10 abc	15,73 ab	13,97 a	20,04 abc	17,06 ab	12,63 a	6,08 a
FI	14,26 ab	27,15 a	21,68 ab	19,18 ab	20,15 ab	12,16 ab	8,34 b	10,92 ab	20,58 ab	20,27 ab	18,19 ab	6,37 b
FRt	10,39 a	13,85 ab	25,88 bc	27,23 bc	34,00 c	28,37 bc	11,49 ab	11,18 ab	12,33 ab	21,68 ac	16,27 ac	6,23 a

Médias seguidas de letras iguais horizontalmente não diferem significativamente entre si ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey.

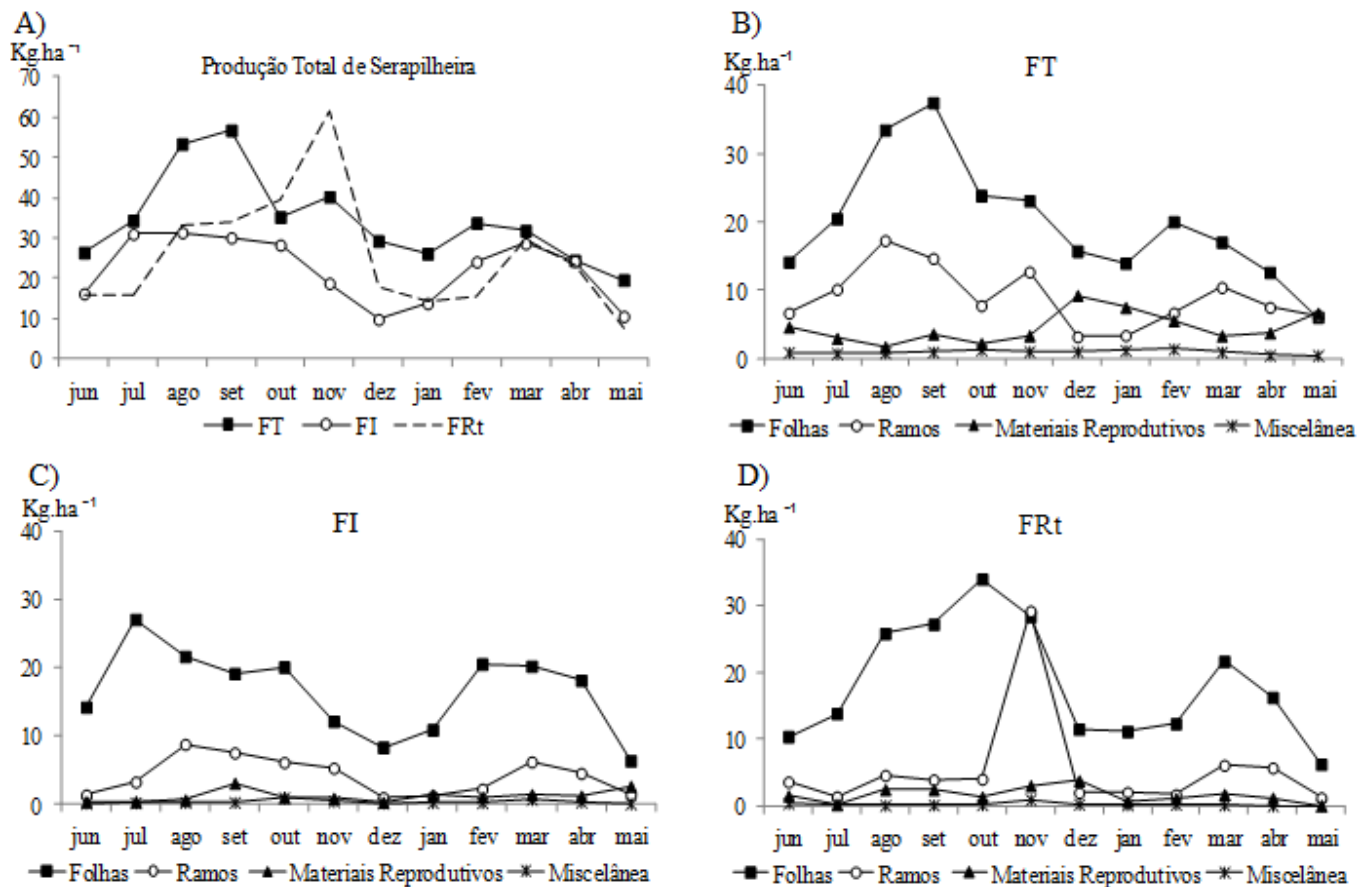


Figura 2. A) Produção total de serapilheira em Kg.ha^{-1} /dia de jun/2011 à mai/2012 nos três fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual estudados no oeste do Paraná; B) Produção de serapilheira fracionada em Kg.ha^{-1} /dia do Fragmento Tardio (FT); C) do Fragmento Inicial (FI); D) do Fragmento Reflorestado tardio (FRt).

Chuva de sementes

O total amostrado na chuva de sementes dos três fragmentos estudados foi de 14.091 sementes, distribuídas em 75 morfoespécies, as quais 56 foram identificadas em nível de espécie, 10 em nível de gênero, cinco em nível de família e quatro permaneceram indeterminadas (Tab. 5).

Tabela 5. Espécies encontradas na chuva de sementes (jun/2011 à mai/2012) dos fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual do oeste do Paraná. FV: forma de vida; A: arbórea; L: liana; H: herbácea; CS: categoria sucessional; P: pioneira; Si: secundária inicial; St: secundária tardia; C: climácica; SD: síndrome de dispersão; Ane: anemocórica; Aut: autocórica; Zoo: zoocórica; FT: Fragmento Tardio; FI: Fragmento Inicial; FRT: Fragmento Reflorestado tardio. N: abundância; DR: densidade relativa.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	FV	CS	SD	FT		FI		FRt	
					N	DR	N	DR	N	DR
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	A	P	Zoo	0	0,00	145	3,05	4	0,06
Apocynaceae	<i>Condyllocarpon isthmicum</i> (Vell.) A.DC.	L	-	Ane	8	0,37	3	0,06	0	0,00
Apocynaceae	<i>Forsteronia</i> sp.	L	-	Ane	8	0,37	15	0,32	31	0,43
Apocynaceae	<i>Rauvolfia sellowii</i> Müll.Arg.	A	P	Zoo	2	0,09	0	0,00	0	0,00
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana fuchsiaefolia</i> A. DC.	A	P	Zoo	0	0,00	1	0,02	1	0,01

FAMÍLIA	ESPÉCIE	FV	CS	SD	FT		FI		FRt	
					N	DR	N	DR	N	DR
Aquifoliaceae	<i>Ilex paraguariensis</i> A.St.-Hil.	A	C	Zoo	2	0,09	16	0,34	0	0,00
Araliaceae	<i>Dendropanax cuneatum</i> (DC.) Decne. & Planch.	A	Si	Zoo	22	1,01	45	0,95	0	0,00
Araliaceae	<i>Schefflera calva</i> (Cham.) Frodin & Fiaschi	A	C	Zoo	2	0,09	0	0,00	1	0,01
Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	A	C	Zoo	80	3,68	1	0,02	0	0,00
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	A	C	Zoo	85	3,91	45	0,95	0	0,00
Asteraceae	<i>Mikania</i> sp.	L	-	Ane	120	5,52	434	9,13	7	0,10
Bignoniaceae	<i>Fridericia</i> sp.	L	-	Ane	18	0,83	161	3,39	7	0,10
Bignoniaceae	<i>Handroanthus impetiginosus</i> Mattos	A	C	Ane	1	0,05	7	0,15	0	0,00
Bignoniaceae	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	A	C	Ane	15	0,69	11	0,23	15	0,21
Bignoniaceae	<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	A	P	Ane	9	0,41	2	0,04	0	0,00
Bignoniaceae	<i>Pyrostegia</i> sp.	L	-	Ane	0	0,00	1	0,02	0	0,00
Boraginaceae	<i>Cordia americana</i> (L.) Gottschling & J.S.Mill.	A	P	Ane	1	0,05	0	0,00	13	0,18
Boraginaceae	<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	A	P	Zoo	2	0,09	1	0,02	0	0,00
Boraginaceae	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	A	St	Ane	122	5,61	217	4,57	10	0,14
Celastraceae	<i>Hippocratea volubilis</i> L.	L	-	Ane	5	0,23	1	0,02	0	0,00
Combretaceae	<i>Combretum fruticosum</i> (Loefl.) Stuntz	L	-	Ane	0	0,00	0	0,00	1	0,01
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	A	St	Zoo	23	1,06	0	0,00	0	0,00
Euphorbiaceae	Euphorbiaceae sp. 1	-	-	-	0	0,00	5	0,11	11	0,15
Fabaceae	<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip ex Record	A	P	Aut	1	0,05	0	0,00	7	0,10
Fabaceae	<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	L	-	Ane	1	0,05	0	0,00	53	0,74
Fabaceae	Fabaceae sp. 2	-	-	-	3	0,14	0	0,00	0	0,00
Fabaceae	<i>Inga marginata</i> Willd.	A	Si	Zoo	16	0,74	0	0,00	3	0,04
Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit **	A	-	Aut	0	0,00	0	0,00	303	4,23
Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	A	Si	Aut	2	0,09	35	0,74	35	0,49
Fabaceae	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	A	P	Ane	0	0,00	0	0,00	7	0,10
Fabaceae	<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	A	P	Aut	4	0,18	0	0,00	19	0,27
Lauraceae	Lauraceae sp.1	-	-	-	1	0,05	0	0,00	2	0,03
Lauraceae	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	A	C	Zoo	6	0,28	3	0,06	0	0,00
Lauraceae	<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meisn.) Mez	A	P	Zoo	235	10,81	0	0,00	0	0,00
Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp.	A	-	Zoo	0	0,00	0	0,00	3	0,04
Malvaceae	<i>Heliocarpus popayanensis</i> Kunth	A	P	Ane	24	1,10	0	0,00	0	0,00
Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i> Mart.	A	Si	Ane	0	0,00	110	2,32	1	0,01
Mapighiaceae	<i>Heteropterys intermedia</i> (A.Juss.) Griseb.	L	-	Ane	0	0,00	32	0,67	0	0,00
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	A	St	Ane	42	1,93	0	0,00	0	0,00
Meliaceae	<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	A	St	Zoo	19	0,87	0	0,00	0	0,00
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	A	Si	Zoo	3	0,14	0	0,00	56	0,78
Moraceae	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger et al.	A	St	Zoo	52	2,39	0	0,00	0	0,00
Myrsinaceae	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	A	Si	Zoo	2	0,09	0	0,00	0	0,00
Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i> sp. **	A	-	Ane	0	0,00	2	0,04	0	0,00
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L. *	A	-	Zoo	0	0,00	0	0,00	398	5,55
Nyctaginaceae	<i>Pisonia aculeata</i> L.	L	-	Zoo	87	4,00	0	0,00	0	0,00
Poaceae	<i>Andropogon</i> sp.	H	-	Ane	0	0,00	17	0,36	1	0,01
Poaceae	<i>Lasiacis ligulata</i> Hitchc. & Chase	H	-	Ane	0	0,00	17	0,36	0	0,00
Poaceae	Poaceae sp. 1	-	-	-	11	0,51	17	0,36	0	0,00
Poaceae	Poaceae sp. 2	-	-	-	0	0,00	2	0,04	0	0,00
Poaceae	<i>Zea mays</i> L.**	H	-	Zoo	0	0,00	1	0,02	0	0,00
Polygoniaceae	<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn.	A	St	Ane	111	5,11	0	0,00	0	0,00
Rhamnaceae	<i>Gouania ulmifolia</i> Hook. & Arn.	L	-	Zoo	642	29,54	19	0,40	0	0,00
Rosaceae	<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	A	Si	Zoo	3	0,14	0	0,00	23	0,32
Rubiaceae	<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	A	St	Zoo	0	0,00	2	0,04	10	0,14
Rutaceae	<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.	A	St	Ane	5	0,23	0	0,00	0	0,00
Rutaceae	<i>Esenbeckia febrifuga</i> (A.St.-Hil.) A. Juss. ex Mart.	A	Si	Aut	0	0,00	4	0,08	0	0,00
Rutaceae	<i>Helietta apiculata</i> Benth.	A	P	Ane	0	0,00	0	0,00	1097	15,31
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	A	P	Zoo	20	0,92	465	9,79	4948	69,04
Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	A	Si	Zoo	0	0,0	1	0,02	2	0,03
Sapindaceae	<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk.	A	Si	Ane	0	0,00	20	0,42	62	0,87
Sapindaceae	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	A	P	Zoo	141	6,49	0	0,00	0	0,00
Sapindaceae	<i>Serjania</i> sp.1	L	-	Ane	0	0,00	29	0,61	25	0,35
Sapindaceae	<i>Serjania</i> sp.2	L	-	Ane	133	6,12	0	0,00	0	0,00

FAMÍLIA	ESPÉCIE	FV	CS	SD	FT		FI		FRt	
					N	DR	N	DR	N	DR
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	A	St	Zoo	1	0,05	0	0,00	0	0,00
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	A	P	Zoo	1	0,05	0	0,00	0	0,00
Solanaceae	<i>Cestrum bracteatum</i> Link & Otto	A	P	Zoo	51	2,35	0	0,00	6	0,08
Solanaceae	<i>Solanum granuloseprosum</i> Dunal	A	P	Zoo	28	1,29	0	0,00	0	0,00
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.	A	-	Zoo	1	0,05	0	0,00	0	0,00
Styracaceae	<i>Styrax leprosus</i> Hook. & Arn.	A	P	Zoo	0	0,00	6	0,13	0	0,00
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	A	P	Zoo	0	0,00	2857	60,13	0	0,00
Indet 1	ind. 7	-	-	-	0	0,00	0	0,00	5	0,07
Indet 2	ind. 5	-	-	-	1	0,05	0	0,00	0	0,00
Indet 3	ind. 6	-	-	-	1	0,05	0	0,00	0	0,00
Indet 4	ind. 8	-	-	-	0	0,00	1	0,02	0	0,00

* Espécie exótica da flora local.

** Espécie exótica do Brasil.

Em FT foi encontrado o maior número de espécies (49), maiores índices de diversidade de Shannon-Weaner (2,69) e equitabilidade (0,70), apesar do menor número de sementes coletadas (2.173) e densidade absoluta (724,33 sementes/m²). Os valores encontrados para o índice de diversidade de Shannon-Weaner e equitabilidade foram superiores a outros estudos de chuva de sementes em áreas florestais, que tiveram de 0,34 a 2,16 de diversidade e de 0,22 a 0,58 de equitabilidade, e diversidade significativamente superior aos demais fragmentos estudados (teste *t*, *p*<0,05) (Gondim 2005; Rother *et al.* 2009).

O FI apresentou 38 espécies e um índice de diversidade de Shannon-Weaner significativamente inferior a FT de 1,61 (teste *t*, *p*<0,05) e de equitabilidade (0,44). Como este é um pequeno remanescente florestal de 26,7 ha, que foi isolado recentemente, observou-se que 64% dos indivíduos arbóreos adultos pertenciam à categoria sucessional de pioneira (Gris 2011) assim como 87% das sementes de arbóreas presentes na chuva de sementes foram de espécies pioneiras, característica de ambientes em estádios sucessionais iniciais (Guariguata & Ostertag 2001). Além disso, assim como registrado por Pivello *et al.* (2006) em áreas degradadas, neste fragmento houve uma grande abundância de sementes de uma única espécie, sendo que a *Cecropia pachystachya* representou 60% de um total de 4.751 sementes coletadas.

O FRt apresentou o maior número de sementes coletadas (7.167) e maior densidade absoluta (2.389 sementes/m²), porém teve o menor número de espécies (33), o menor índice de diversidade de Shannon-Weaner (1,17) (teste *t*, *p*<0,05) e menor valor de equitabilidade (0,33). Esse menor o número de espécies, mas um maior o número de sementes coletadas se dá, pois em projetos de reflorestamentos são utilizadas principalmente espécies arbóreas pioneiras, as quais representaram 97% das sementes de espécies arbóreas coletadas, corroborando os resultados de Gris (2011) que aponta 66% dos indivíduos arbóreos desse fragmento e Martins, Neto e Ribeiro (2012) estas produzem um elevado número de sementes. Como no caso das espécies pioneiras *Casearia sylvestris* e *Helietta apiculata* que, juntas, corresponderam a 84,34% das sementes coletadas (Tab. 5).

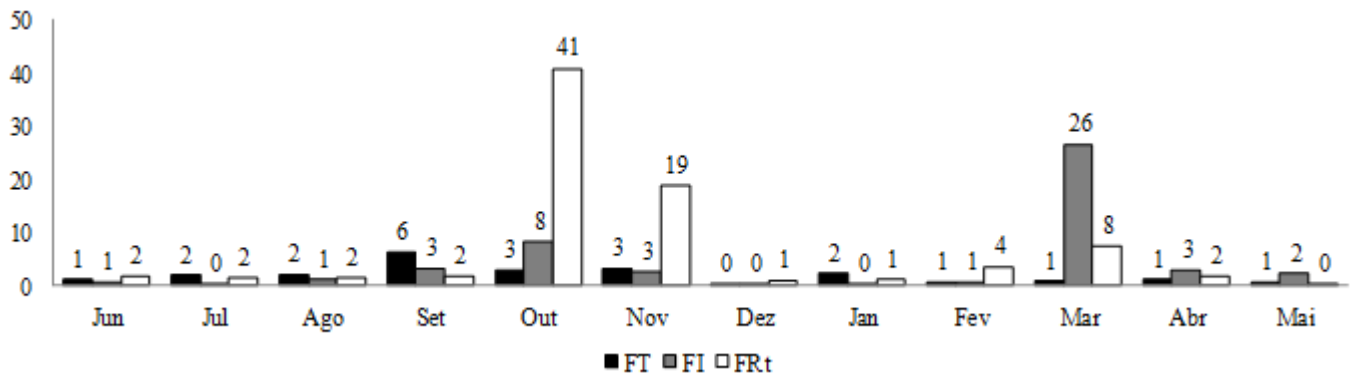
352 Ainda em FRt, foram encontradas sementes das espécies exóticas *Leucaena leucocephala* e
 353 *Psidium guajava* na chuva de sementes e Gris (2011) encontrou além destas, indivíduos das espécies
 354 *Eriobotrya japonica* e *Hovenia dulcis*. Essas quatro espécies são consideradas invasoras pela Base de
 355 Dados Nacional de Espécies Exóticas Invasoras (2012). Apesar da implantação da Faixa de Proteção do
 356 Reservatório de Itaipu ser considerado o maior programa mundial de reflorestamento já reportado, a
 357 introdução de espécies exóticas em projetos de reflorestamento realizados na década de 70 era comum,
 358 uma vez que estudos sobre as consequências do seu uso ainda eram escassos (Durigan & Engel 2012).

359 FT apresentou a maior produção de sementes/dia nos meses de setembro (27 %), outubro (12%) e
 360 novembro (13 %) (Fig. 3), indicando que a área seguiu o padrão de outras áreas estudadas de Florestas
 361 Estacionais Semidecíduais. Áreas com estas formações costumam apresentar picos de frutificações entre
 362 setembro e novembro como apontado por diversos autores que realizaram trabalhos em Florestas
 363 Estacionais Semidecíduais (Penhalber & Mantovani 1997; Grombone-Guaratini & Rodrigues 2002;
 364 Araujo *et al.* 2004). Estes são os meses de maiores atividades, tanto reprodutivas quanto vegetativas das
 365 espécies, pois além de ser o período que precede a estação de temperaturas e chuvas mais elevadas, é o
 366 período de alta disponibilidade de nutrientes no solo, causado pela deposição da serapilheira nos meses
 367 mais secos do ano (Morellato 1991).

368 Em FI, os meses de maior produção de sementes/dia foram março (53%) e outubro (17%) (Fig. 3).
 369 Nos meses de março e abril, 97 e 51% das sementes coletadas, respectivamente, pertenciam à *Cecropia*
 370 *pachystachya*. Esta é uma espécie pioneira que frutifica em março e abril, com a produção de milhares de
 371 sementes em seus frutos (Carvalho 2006), promovendo, portanto, a dominância desta espécie na chuva de
 372 sementes nesses meses de coleta. Com a retirada da *Cecropia pachystachya*, os meses com maior
 373 produção passam a ser setembro a novembro, período de maior produção de sementes nas Florestas
 374 Estacionais Semidecíduais (Morellato 1991, Penhalber & Mantovani 1997; Grombone-Guaratini &
 375 Rodrigues 2002; Araujo *et al.* 2004), assim como em FT. Indicando que apesar deste fragmento estar em
 376 estágio inicial de sucessão, o mesmo está tendendo às características de Florestas Estacionais
 377 Semidecíduais (Morellato 1991).

378 No FRt, outubro (50%), novembro (23%) e março (9%) foram os meses de maior produção de
 379 sementes/dia (Fig. 3), porém nesses meses apenas uma espécie contribuiu com grande maioria das
 380 sementes coletadas. Em outubro e novembro, 98 e 95% das sementes, respectivamente, pertenciam à
 381 *Casearia sylvestris* e no mês de março, 80% das sementes eram de *Helietta apiculata*. Retirando a elevada
 382 abundância dessas espécies, a deposição de sementes pouco se alteraria ao longo dos meses e que o mês
 383 com maior produção de sementes/dia seria fevereiro (19%), passando esse resultado a ser diferente do
 384 encontrado nos demais fragmentos analisados e de outros estudos em áreas de Florestas Estacionais
 385 Semidecíduais (Morellato 1991, Penhalber & Mantovani 1997; Grombone-Guaratini & Rodrigues 2002;
 386 Araujo *et al.* 2004). Principalmente, por ser uma área reflorestada onde também foram encontrados
 387 predomínio de espécies decíduas e semidecíduas e presença de espécies exóticas (Gris 2011), o que

388 originou um ambiente que pode não estar correspondendo às características de Florestas Estacionais
 389 Semideciduais, e, portanto uma dificuldade de restabelecimento dos seus processos ecológicos (Rodrigues
 390 & Gandolfi 2009). Corroborando com os dados obtidos na produção de serapilheira desse fragmento.



391

392 Figura 3. Número médio de sementes/dia coletadas ao longo dos meses (jun/2011 à mai/2012) na chuva
 393 de sementes dos fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual do oeste do Paraná. FT: Fragmento
 394 Tardio; FI: Fragmento Inicial; FRt: Fragmento Reflorestado tardio.

395

396 Ao avaliar as síndromes de dispersão, FT apresentou 57% de espécies zoocóricas, 36% de
 397 anemocóricas e 7% de autocóricas, sendo esse resultado equivalente a outros estudos de Florestas
 398 Estacionais Semideciduais tardias. Carmo e Morellato (2009) obtiveram a zoocoria em 57% das espécies
 399 encontradas e a anemocoria em 30%, e Penhalber e Mantovani (1997), estudando a chuva de sementes,
 400 encontraram 59% de espécies zoocóricas e 33% de anemocóricas. Com a zoocoria é estabelecida a
 401 relação planta-frugívoro, onde as plantas fornecem recursos para a fauna, e esta tem um importante papel
 402 na dispersão das espécies, atuando na manutenção das espécies vegetais de um ambiente e adicionando
 403 várias outras espécies vegetais neste ambiente (Silva 2008).

404

405 Em FI 50% das espécies eram anemocóricas, 44% zoocóricas e 6% autocóricas. Já em FRt 47%
 406 das espécies eram anemocóricas, 40% zoocóricas e 13% autocóricas. Segundo Howe e Smallwood
 407 (1982), a maior intensidade da anemocoria sobre a zoocoria é característica de ambientes florestais mais
 408 abertos, onde há a ausência de um dossel contínuo. Uma vez que os dois fragmentos estão em processos
 409 mais iniciais de sucessão ecológica.

409

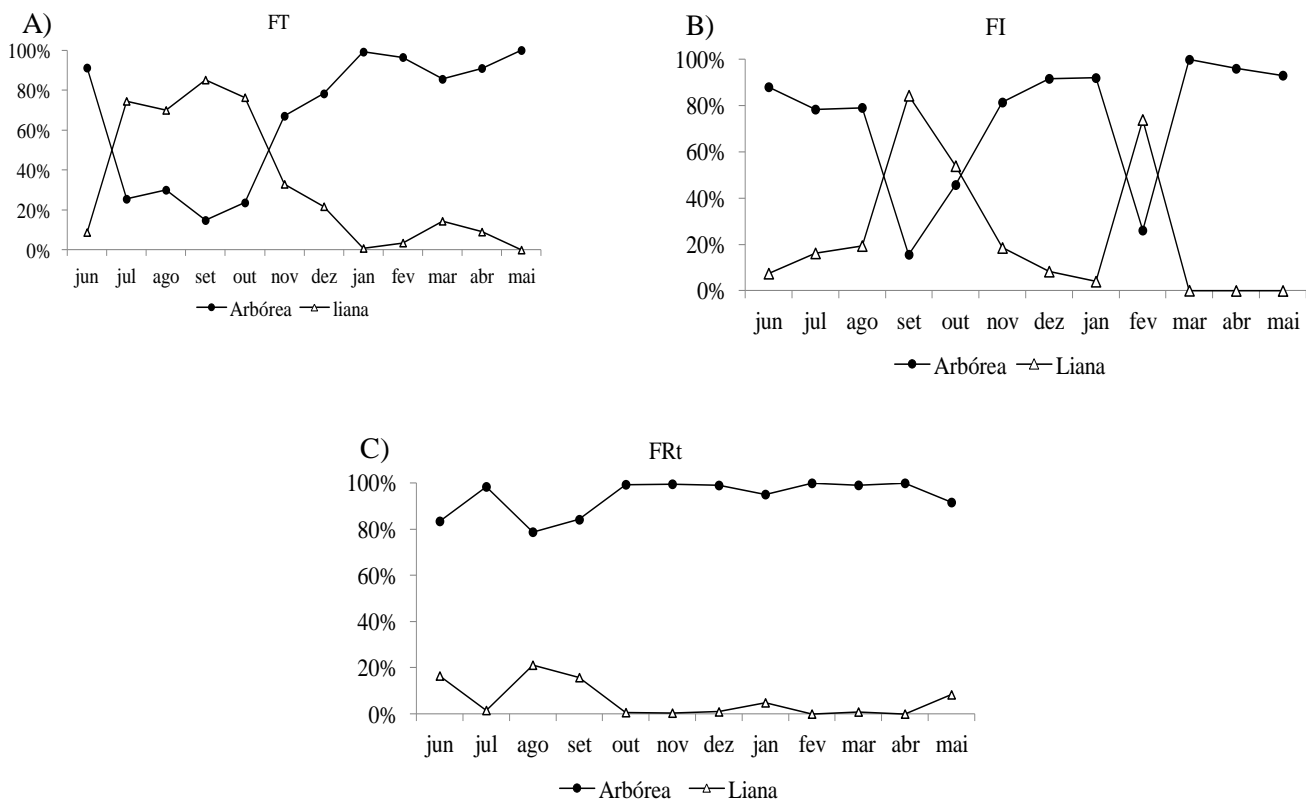
410 Em FT, 80% das espécies eram de arbóreas e 20% de lianas. Em FI, 65% das espécies eram de
 411 arbóreas, as lianas representaram 26% e as herbáceas, 9%. E em FRt, 77% eram arbóreas, 20% lianas e
 412 3% herbáceas. Já em relação ao número de sementes coletadas, FT apresentou 53% de arbóreas e 47% de
 413 lianas, em FI 84,6% eram de arbóreas, 14,7% de lianas e 0,7% de herbáceas, em FRt 98% eram de
 414 arbóreas e somente 2% de lianas.

414

415 Em FT pode-se observar a correlação inversamente proporcional entre as frequências de sementes
 416 de arbóreas e lianas (Fig. 4A). Nos meses de julho a outubro houve maior frequência de sementes de
 417 lianas, ao passo que nos demais meses a maior frequência foi de sementes de arbóreas. Estudos realizados

417 por Engel, Fonseca e Oliveira (1998) mostram que no período de menor frequência de frutos de espécies
 418 arbóreas, caracterizado principalmente pelo inverno, as lianas são as responsáveis pela disponibilidade de
 419 frutos para a fauna, além disso, o assincronismo entre as lianas e arbóreas é mais característico de
 420 Florestas Estacionais secundárias tardias.

421 Em FI o assincronismo entre a produção de sementes de lianas e arbóreas foi observado com
 422 menor intensidade que em FT, pois apesar de na maioria dos meses do ano a forma de vida predominante
 423 ter sido arbórea, em alguns meses como setembro, outubro e março pode-se observar um aumento na
 424 produção de frutos por lianas (Fig. 4B). Apesar de este fragmento estar em estágio inicial de sucessão, o
 425 aumento da frequência de sementes de lianas nos meses de setembro e outubro pode estar indicando o
 426 início de um assincronismo entre a produção de frutos de espécies de arbóreas e de lianas.



428
 429
 430 Figura 4. Frequências de sementes de arbóreas e de lianas coletadas de jun/2011 à mai/2012 nos três
 431 fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual estudados no oeste do Paraná. A) no Fragmento Tardio
 432 (FT). B) no Fragmento Inicial (FI). C) no Fragmento Reflorestado tardio (FRt).

433
 434 No FRt não houve relação entre a frequência de sementes de espécies de arbóreas e lianas, pois na
 435 maioria dos meses a frequência de sementes de espécies arbóreas representou acima de 90% das sementes
 436 amostradas (Fig. 4D). Esse predomínio deste tipo de sementes durante todo o ano se dá por esta área ter
 437 sido reflorestada exclusivamente com espécies arbóreas, prática comum em projetos de reflorestamento,
 438 uma vez que o seu comportamento silvicultural é bastante conhecido (Carpanezi & Carpanezi 2006).

Assim, nesse fragmento o restabelecimento de novas formas de vida além de arbórea vem não vem ocorrendo de forma eficaz.

Ao relacionar as formas de vida das três áreas estudadas, primeiramente foi verificada a ocorrência de diferenças entre as médias, em que se pode observar que apenas a forma de vida herbácea apresentou significância estatística ($p=0,016$) (Tab. 6).

Tabela 6. Resultado do teste unidirecional de igualdade das médias das formas de vida das sementes coletadas ao longo dos meses (jun/2011 à mai/2012) nos três fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual do oeste do Paraná. Valor de significância do p-valor $<0,05$.

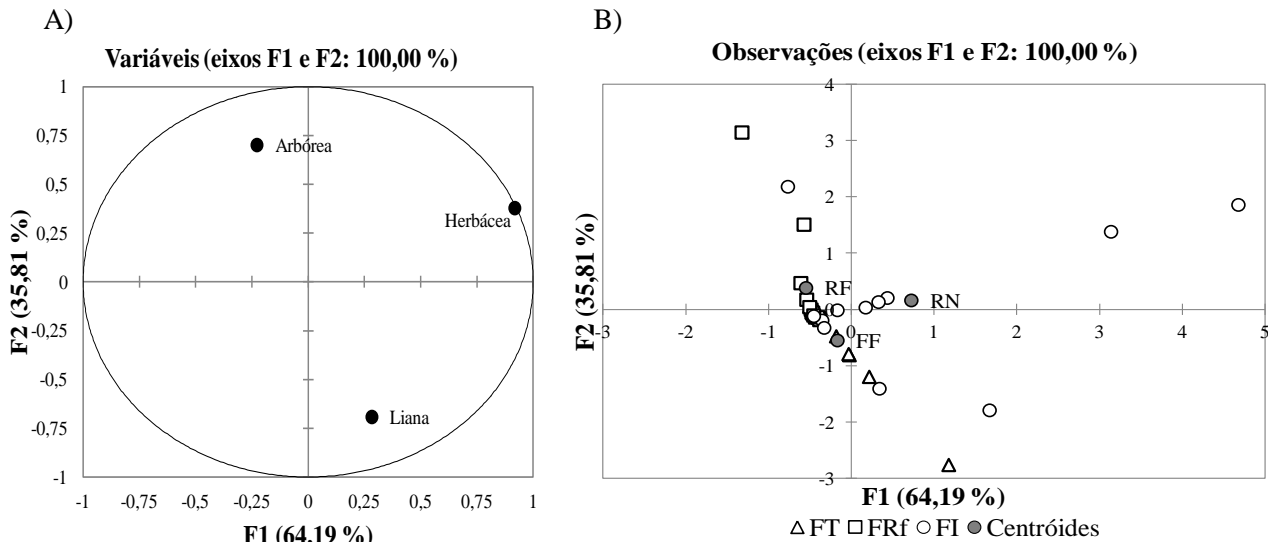
Variável	Lambda	F	GL1	GL2	p-valor
Arbórea	0,915	1,538	2	33	0,230
Liana	0,911	1,619	2	33	0,213
Herbácea	0,779	4,669	2	33	0,016

Em seguida, analisou-se o teste de Lambda de Wilks, onde o p-valor foi menor que o nível de significância ($F=2,478$; $p=0,033$), sendo os centroides considerados significativamente diferentes, e, portanto, a análise ser passível de discriminação das áreas estudadas.

O autovalor do primeiro eixo foi 0,310, explicando 64,19% da discriminação entre os grupos, sendo caracterizado como uma variável estatística definida como Porte da Vegetação, no qual os escores negativos se referem às arbóreas e os positivos às herbáceas. Já o segundo eixo apresentou autovalor de 0,173 e explicação de 35,80%, podendo esta variável estatística ser denominada como Hábito da Vegetação, onde as espécies arbóreas e herbáceas estão representadas com escores positivos e as lianas com escores negativos (Fig. 5A,B).

Por meio desta análise, foi possível observar que os três fragmentos analisados foram bastante diferentes quanto à abundância de sementes de diferentes formas de vida (Fig. 5A,B). FRt apresentou principalmente sementes da forma de vida de arbórea, pois esta área foi reflorestada exclusivamente com essa forma de vida. O FI foi representado pelas três formas de vida, mas houve uma maior representatividade de sementes de lianas e herbáceas. Tal fato está associado com o pequeno tamanho desse fragmento, com grande efeito de borda e maior abertura de dossel, o que favorece essas formas de vida (Primack & Rodrigues 2001). Já o FT teve em sua chuva de sementes uma maior ocorrência de sementes de espécies arbóreas, seguida de lianas, correspondendo a uma Floresta Estacional Semidecidual tardia, uma vez que essas duas formas de vida contribuem para a manutenção da biodiversidade e dos processos ecológicos dos ecossistemas, principalmente quando o assincronismo entre a ocorrência dessas formas de vida é detectado ao longo dos meses, como ocorreu nesta área (Engel, Fonseca & Oliveira 1998) (Fig. 4a) (Fig. 5A,B).

471



472

473 Figura 5. Diagramas de ordenação gerados pela análise discriminante para as formas de vida de jun/2011
 474 à mai/2012 nos três fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual do oeste do Paraná. A) Formas de
 475 vida distribuídas nos eixos de explicação dos dados. B) Distribuição das formas de vida de cada
 476 fragmentos ao longo dos eixos. Primeiro eixo: Porte da Vegetação. Segundo eixo: Hábito da Vegetação.
 477 FT: Fragmento Tardio; FI: Fragmento Inicial; FRt: Fragmento Reflorestado tardio.

478

479 Em relação à análise das categorias sucessionais, FT teve 38% das espécies pioneiras, 18% de
 480 secundárias iniciais, 24% de secundárias tardias e 21% de climácicas. Em FI 33% das espécies
 481 encontradas eram de pioneiras, 29% de secundárias iniciais, 10% de secundárias tardias e 29% de
 482 climácicas. No FRt 45% e 35% das espécies eram pioneiras e secundárias iniciais, respectivamente, e as
 483 secundárias tardias e as climácicas ambas corresponderam a apenas 10%. Já analisando o número de
 484 sementes coletadas de cada categoria sucessional, FT apresentou 46 % de pioneiras, 4% de secundárias
 485 iniciais, 33% de secundárias tardias e 17% de climácicas, enquanto que FI e FRt tiveram respectivamente
 486 87% e 97% de suas sementes representadas por pioneiras.

487

488 Por meio da análise discriminante para relacionar as categorias sucessionais das espécies arbóreas
 489 encontradas nos três fragmentos estudados ao longo dos meses, primeiramente foi verificada a ocorrência
 490 de diferenças entre as médias, em que foi possível observar que apenas a categoria sucessional de pioneira
 não foi significativa ($p=0,274$) (Tab. 7).

491

492 Tabela 7. Resultado do teste unidirecional de igualdade das médias das categorias sucessionais das
 493 sementes coletadas ao longo dos meses (jun/2011 à mai/2012) nos três fragmentos de Floresta Estacional
 494 Semidecidual do oeste do Paraná. Valor de significância do p-valor $<0,10$.

Variável	Lambda	F	GL1	GL2	p-valor
Pioneira	0,924	1,349	2	33	0,274

Secundária Inicial	0,855	2,801	2	33	0,075
Secundária Tardia	0,822	3,568	2	33	0,040
Climácica	0,616	10,296	2	33	0,000

495

496

497

Em seguida, o teste de Lambda de Wilks foi analisado, indicando que os centróides podem ser considerados estatisticamente diferentes ($F=3,665$; $p=0,002$).

498

499

500

501

502

503

504

O autovalor do primeiro eixo foi 1,049, explicando 92,77% da discriminação entre os grupos, sendo caracterizado como uma variável estatística de Estádio Sucessional da Floresta, em que os escores negativos representam um estágio inicial de sucessão enquanto os escores positivos representam um estágio tardio de sucessão. O segundo eixo o autovalor foi de 0,082 e explicação de 7,23%, podendo ser denominada de variável estatística de Categorias Sucessionais, sendo os escores positivos caracterizados pelas categorias secundárias iniciais, secundárias tardias e climácicas e os escores negativos pelas pioneiras (Fig. 6A,B).

505

506

507

508

509

510

511

512

513

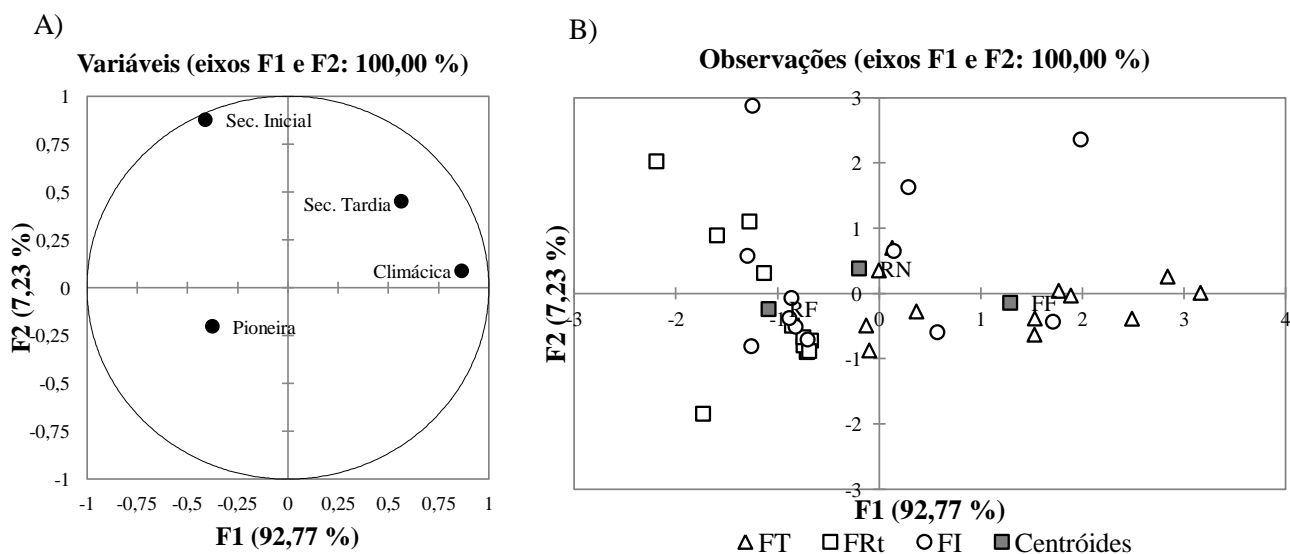
514

Foi possível observar que FT esteve representada principalmente por sementes secundárias tardias e climácicas ao longo dos meses, enquanto que FI e FRt foram representadas principalmente por pioneiras e secundárias iniciais (Fig. 6A,B). De acordo com Gris (2011), FT apresentou predomínio de indivíduos das categorias secundárias tardias (35%) e climácicas (42%), já em FI predominaram as pioneiras (64%) e secundárias iniciais (29%), e em FRt também predominaram as pioneiras (66%) e secundárias iniciais (29%) (Tab. 1). Espécies pioneiras se reproduzem rapidamente, produzindo um elevado número de sementes e aparecendo rapidamente na chuva de sementes (Martins, Miranda Neto & Ribeiro 2012; Budowski 1965), predominando em 87% na chuva de sementes de FI e em 97% de FRt. Sendo espécies características de ambientes em estádios sucessionais iniciais (Guariguata & Ostertag 2001).

515

516

517



515

516

517

Figura 6. Diagramas de ordenação gerados pela análise discriminante das categorias sucessionais de jun/2011 à mai/2012 nos três fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual do oeste do Paraná. A)

518 Categorias sucessionais distribuídas nos eixos de explicação dos dados. B) Distribuição das categorias
519 sucessionais de cada uma das áreas ao longo dos eixos. Primeiro eixo: Estádio Sucessional da Floresta.
520 Segundo eixo: Categorias Sucessionais. FT: Fragmento Tardio; FI: Fragmento Inicial; FRt: Fragmento
521 Reflorestado tardio.

522

523 **Conclusão**

524 A produção de serapilheira e a chuva de sementes são importantes indicadores de sucessão
525 ecológica, principalmente sendo complementares a estudos florísticos e fitossociológico. Porém
526 considerando as áreas estudadas e os números de réplicas em cada fragmento, a chuva de sementes se
527 apresentou como um melhor indicador de sucessão ecológica em relação à produção de serapilheira. Pois
528 a chuva de sementes traz maiores informações sobre as espécies vegetais presentes em cada fragmento,
529 como vêm ocorrendo sua reprodução, a disponibilidade de frutos para a fauna, a dispersão de sementes, o
530 restabelecimento dos processos ecológicos, entre outros.

531 O fragmento FT é considerado uma Floresta Estacional Semidecidual tardia, por apresentar maior
532 produção de serapilheira que fragmentos florestais em estádios mais iniciais de sucessão, como FI e FRt e
533 um pico na produção entre os meses de agosto e setembro, marcando o fim do inverno na região.

534 De acordo com a chuva de sementes pode-se observar que Florestas Estacionais Semidecíduais
535 tardias (FT) apresentam maior riqueza, um assincronismo bem marcado entre a produção de frutos por
536 espécies de arbóreas e de lianas, há também o predomínio de espécies zoocóricas, apresentando uma
537 maior disponibilidade de recursos para a fauna e maior presença de espécies secundárias tardias e
538 climáticas. Já para os fragmentos em estádios iniciais de sucessão (FI e FRt) pode-se observar uma menor
539 riqueza, mas maior abundância de sementes devido a maior presença de espécies pioneiras, também foi
540 observado predominância da anemocoria sobre a zoocoria e o assincronismo entre a produção de frutos
541 por espécies de arbóreas e de lianas pouco marcado (FI) ou ausente (FRt).

542 Outra consideração importante foi que o fragmento FRt, por ter sido reflorestado exclusivamente
543 com espécies arbóreas, decíduas e algumas exóticas apresentou resultados diferentes que ambientes de
544 Floresta Estacional Semidecidual para ambos os indicadores.

545

546 **Agradecimentos**

547 Agradecemos à administração da Fazenda Santa Maria por permitir a realização da pesquisa na
548 área, à fundação PTI C&T pela bolsa de mestrado concedida, aos funcionários do Museu Botânico de
549 Curitiba e demais botânicos consultados que auxiliaram na identificação das sementes.

550

551 **Referências bibliográficas**

552 Addinsoft, T. M. 2012. **XLSTAT 1.01 Your Data Analysis Solution**. New York, United States.

- 553 Araujo, M. M.; Longhi, S. J.; Barros, P. L. C. & Brena, D. A. 2004 Caracterização da chuva de sementes,
554 banco de sementes do solo e banco de plântulas em Floresta Estacional Decidual ripária Cachoeira do
555 Sul, RS, Brasil. **Scientia Forestalis** **66**: 128-141.
- 556 Ayres, J. M.; Fonseca, G. A. B.; Rylands, A. B.; Queiroz, H. L.; Pinto, L. P.; Masterson, D. & Cavalcanti,
557 R. B. 2005. **Os Corredores Ecológicos das Florestas Tropicais do Brasil**. Belém: Sociedade Civil
558 Mamirauá.
- 559 Base de Dados Nacional de Espécies Exóticas Invasoras. 2012. **I3N Brasil**, Instituto Hórus de
560 Desenvolvimento e Conservação Ambiental, Florianópolis – SC. <http://i3n.institutohorus.org.br>
561 (Acesso em 17/10/2012).
- 562 Borges, L. F. R.; Scolforo, J. R.; Oliveira, A. D.; Mello, J. M.; Acerbisc Junior, F. W & Freitas, G. D.
563 2004. Inventário de fragmentos florestais nativos e propostas para seu manejo e o da paisagem.
564 **Cerne** **10**(1): 22-38.
- 565 Brancalion, P. H. S.; Viani, R. A. G.; Rodrigues, R. R. & Gandolfi, S. 2012. Avaliação e monitoramento
566 de áreas em processo de restauração. Pp. 262-293. In: Martins, S. V. **Restauração ecológica de**
567 **ecossistemas degradados**. 1 ed. Viçosa, Editora UFV.
- 568 Budowski, G. 1965. Distribution of tropical American rain forest species in the light of successional
569 processes. **Turrialba** **15**(1): 40-42.
- 570 Campos, E. P.; Vieira, M. F.; Silva, A. F.; Martins, S. V.; Carmo, F. M. S.; Moura, V. M. & Ribeiro, A.
571 S. S. 2009. Chuva de sementes em Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa, MG, Brasil. **Acta**
572 **Botânica Brasilica** **23**(2): 451-458.
- 573 Carmo, M. R. B. & Morellato, L. P. C. 2009. Fenologia de árvores e arbustos das matas ciliares da Bacia
574 do Rio Tibagi, estado do Paraná, Brasil. Pp. 125-141. In: Rodrigues, R. R & Filho, H. F. L. **Matas**
575 **Ciliares: Conservação e Recuperação**. 2ed. São Paulo, Fapesp.
- 576 Carpanezzi, A. A. & Carpanezzi, O. T. B. 2006. **Espécies nativas recomendadas para recuperação**
577 **ambiental no estado do Paraná, em solos não degradados**. Colombo, Embrapa Florestas.
- 578 Carvalho, P. E. R. 2006. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Colombo, Embrapa Florestas 2.
- 579 Durigan, G. & Engel, V. L. 2012. Restauração de ecossistemas no Brasil: onde estamos e para onde
580 podemos ir. Pp. 41-68. In: Martins, S. V. **Restauração ecológica de ecossistemas degradados**. 1 ed.
581 Viçosa, Editora UFV.
- 582 Engel, V. L.; Fonseca, R. C. B. & Oliveira, R. E. 1998. Ecologia de lianas e o manejo de fragmentos
583 florestais. **IPEF** **12**(32): 43-64.
- 584 ESRI. 2010. **ArcGIS Desktop: Release 10**. Redlands, CA. Environmental Systems Research Institute.
- 585 Ewel, J. J. 1976. Litter fall and leaf decomposition in a tropical forest succession in eastern Guatemala.
586 **Journal of Ecology** **64**(1): 293-308.
- 587 Forzza, R. C.; Leitman, P. M.; Costa, A. F.; Carvalho Jr., A. A.; Peixoto, A. L.; Walter, B. M. T.; Bicudo,
588 C.; Zappi, D.; Costa, D. P.; Lleras, E.; Martinelli, G.; Lima, H.C.; Prado, J.; Stehmann, J. R.;

- 589 Baumgratz, J. F. A.; Pirani, J. R.; Sylvestre, L.; Maia, L. C.; Lohmann, L. G.; Queiroz, L. P.; Silveira,
 590 M.; Coelho, M. N.; Mamede, M. C.; Bastos, M. N. C.; Morim, M. P.; Barbosa, M. R.; Menezes, M.;
 591 Hopkins, M.; Secco, R.; Cavalcanti, T. B. & Souza, V. C. 2013. In: **Lista de Espécies da Flora do**
 592 **Brasil**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro.
 593 <http://reflora.jbrj.gov.br/jabot/listaBrasil/PrincipalUC/PrincipalUC.do> (Acesso em 04/03/2013).
- 594 Gondim, F. R. 2005. **Aporte de Serrapilheira e Chuva de Sementes como Bioindicadores de**
 595 **Recuperação Ambiental em Fragmentos de Mata Atlântica**. 80f. Dissertação (Mestrado em
 596 Ciências Ambientais e Florestais) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Seropédica.
- 597 Gris, D. 2011. **Riqueza e similaridade da vegetação arbórea do Corredor de Biodiversidade Santa**
 598 **Maria, PR**. 56 f. Dissertação (Mestrado em Manejo e Conservação de Recursos Naturais) -
 599 Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel.
- 600 Grombone-Guaratini, M. T. & Rodrigues, R. R. 2002. Seed bank and seed rain in a seasonal semi-
 601 deciduous forest in south-eastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology** **18**(5): 759-774.
- 602 Guariguata, M. R. & Ostertag, R. 2001. Neotropical secondary Forest succession: changes in structural in
 603 functional characteristics. **Forest Ecology and Management** **148**: 185-206.
- 604 Hammer, Ø.; Harper, D. A. T. & Ryan, P. D. 2001. **PAST 2.12: Paleontological Statistics Software**
 605 **Package for Education and Data Analysis**. Palaeontologia Electronica. [http://palaeo-](http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm)
 606 [electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm](http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm) (Acesso em 20/06/2012).
- 607 Howe, H. F. & Smallwood, J. Ecology of seed dispersal. 1982. **Annual Review of Ecology and**
 608 **Systematics** **13**: 201-228.
- 609 IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2012. **Manuais técnicos em geociências, manual**
 610 **técnico da vegetação brasileira**. 2 ed. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- 611 IAPAR – Instituto Agrônômico do Paraná. 2012. **Cartas Climáticas do Paraná**.
 612 <http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=863> (Acesso em 23/07/2012).
- 613 Loiselle, B.A.; Ribbens, E. & Vargas, O. 1996. Spatial and temporal variation of seed rain in a Tropical
 614 Lowland Wet Forest. **Biotropica** **28**(1): 82-95.
- 615 Maack, R. 2012. **Geografia física do Estado do Paraná**. 4 ed. Ponta Grossa, Editora UEPG.
- 616 Machado, M. R.; Piña-Rodrigues, F. C. M. & Pereira, M. G. 2008. Produção de serapilheira como
 617 bioindicador de recuperação em plantio adensado de revegetação. **Revista Árvore** **32**(1): 143-151.
- 618 Magnano, L. F. S.; Martins, S. V.; Venzke, T. S. & Ivanauskas, N. M. 2012. Os processos e estágios
 619 sucessionais da Mata Atlântica como referência para a restauração florestal. Pp. 69- 100. In: Martins,
 620 S. V. **Restauração ecológica de ecossistemas degradados**. 1 ed. Viçosa, Editora UFV.
- 621 Martins, S. V. 2001. **Recuperação de matas ciliares**. 1 ed. Viçosa, Editora Aprenda Fácil.
- 622 Martins, S. V.; Miranda Neto, A. & Ribeiro, T. M. 2012. Uma abordagem sobre diversidade e técnicas de
 623 restauração ecológica. Pp. 17- 40. In: Martins, S. V. **Restauração ecológica de ecossistemas**
 624 **degradados**. 1 ed. Viçosa, Editora UFV.

- 625 Martins, S. V. & Rodrigues, R. R. 1999. Produção de serapilheira em clareiras de uma floresta estacional
626 semidecidual no município de Campinas, SP. **Revista Brasileira de Botânica** 22(3): 405-412.
- 627 Menezes, C. E. G.; Pereira, M. G.; Correia, M. E. F.; Anjos, L. H. C.; Paula, R. R. & Souza, M. E. 2010.
628 Aporte e decomposição da serapilheira e produção de biomassa radicular em florestas com diferentes
629 estágios sucessionais em Pinheiral, RJ. **Ciência Florestal** 20(3): 439-453.
- 630 MINEROPAR. Minerais do Paraná. 2008. **Geologia do Paraná**.
631 <http://www.mineropar.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=106> (Acesso em
632 08/09/2012).
- 633 Moreira, P. R & Silva, O. A. 2004. Produção de serapilheira em área reflorestada. **Revista Árvore** 28(1):
634 49-59.
- 635 Morellato, L. P. C. 1991. **Estudo da fenologia de árvores, arbustos e lianas de uma Floresta**
636 **Semidecídua no sudeste do Brasil**. 176 f. Tese (Doutorado em Biologia) - Universidade Estadual de
637 Campinas, Campinas.
- 638 Odum, E. P. & Barret, G. W. 2008. **Fundamentos de Ecologia**. 5. ed. São Paulo, Cengage Learning.
- 639 Pagano, S. N. & Durigan, G. 2009. Aspectos da ciclagem de nutrientes em matas ciliares do oeste do
640 Estado de São Paulo, Brasil. Pp. 109-123. In: RODRIGUES, R. R; LEITÃO FILHO, H. F. **Matas**
641 **Ciliares: Conservação e Recuperação**. 2ed. São Paulo, Fapesp.
- 642 Penhalber, E.F. & Mantovani, W. 1997. Floração e chuva de sementes em mata secundária em São Paulo,
643 SP. **Revista Brasileira de Botânica** 20(2): 205-220.
- 644 Pezzatto, A. W. & Wisniewski, C. 2006. Produção de serapilheira em diferentes seres sucessionais da
645 Floresta Estacional Semidecidual no Oeste do Paraná. **Floresta** 36(1): 111-120.
- 646 Pimenta, J. A.; Rossi, L. B.; Torezan, J. M. D., Cavalheiro, A. L. & Bianchini, E. 2011. Produção de
647 serapilheira e ciclagem de nutrientes de um reflorestamento e de uma Floresta Estacional
648 Semidecidual no sul do Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 25(1): 53-57.
- 649 Pinto, S. I. C.; Martins, S. V.; Barros, N. F. & Dias, H. C. T. 2009. Ciclagem de nutrientes em dois
650 trechos de floresta estacional semidecidual na Reserva Florestal Mata do Paraíso em Viçosa, MG,
651 Brasil. **Revista Árvore** 33(4): 653-663.
- 652 Pivello, V. R., Petenon, D.; Jesus, F. M.; Meirelles, S. T.; Vidal, M. M.; Alonso, R. A. S.; Franco, G. A.
653 D. C. & Metzger, J. P. 2006. Chuva de sementes em fragmentos de Floresta Atlântica (São Paulo, SP,
654 Brasil), sob diferentes situações de conectividade, estrutura florestal e proximidade da borda. **Acta**
655 **Botanica Brasilica** 20(4): 845-859,
- 656 Primack, R. B. & Rodrigues, E. 2001. **Biologia da Conservação**. 1ed. Londrina, Planta.
- 657 Rodrigues, R. R. & Gandolfi, S. 2009. Conceitos, tendências, e ações para a recuperação de florestas
658 ciliares. Pp. 235-247. In: Rodrigues, R. R & Leitão Filho, H. F. **Matas Ciliares: Conservação e**
659 **Recuperação**. 2 ed. São Paulo, EDUSP.

- 660 Rother, D. C. 2006. **Chuva de sementes e estabelecimento de plântulas em ambientes com bambu na**
661 **Mata Atlântica**. 107f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas - Botânica) - Universidade
662 Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro.
- 663 Scariot, A.; Freitas, S. R.; Neto, E. M.; Nascimento, M. T.; Oliveira, L. C.; Sanaiotti, T.; Sevilha, A. C. &
664 Villela, D. M. 2005. Vegetação e Flora. In: Rambaldi, D. M. & Oliveira, D. A. S. **Fragmentação de**
665 **ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. 2 ed.
666 Brasília. MMA/SBF.
- 667 Silva, W. R. 2008. A importância das interações planta-animal nos processos de restauração. Pp. 77-90.
668 In: Kageyama, P. Y.; Oliveira, R. E.; Moraes, L. F. D.; Engel, V. L. & Gandara, F. B. **Restauração**
669 **Ecológica de Ecossistemas Naturais**. 1 ed. Botucatu, Fepaf.
- 670 Souza, V. C. & Lorenzi, H. 2012. **Botânica Sistemática: Guia ilustrado para identificação das**
671 **famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG III**. 3 ed. Nova Odessa,
672 Instituto Plantarum.
- 673 Tabarelli, M. & Gascon, G. 2005. Lições da pesquisa sobre fragmentação: aperfeiçoando políticas e
674 diretrizes de manejo para a conservação da biodiversidade. **Megadiversidade** 1(1): 181-188.
- 675 Van Der Pijl, L. 1982. **Principles of Dispersal in Higher Plants**. 3 ed. Springer Verlag, New York.
- 676 Vital, A. R. T.; Guerrini, I. A.; Franken, W. K. & Fonseca, R. C. B. 2004. Produção de serapilheira e
677 ciclagem de nutrientes de uma Floresta Estacional Semidecidual em zona ripária. **Revista Árvore**
678 **28**(6): 793-800.
- 679 Werneck, M. S.; Pedralli, G. & Gieseke, L. F. 2001. Produção de serapilheira em três trechos de uma
680 floresta semidecídua com diferentes graus de perturbação na Estação Ecológica do Tripuí, Ouro
681 Preto, MG. **Revista Brasileira de Botânica** 24(2): 195-198.

ANEXOS

Capítulo 1: Caracterização da produção de serapilheira e da chuva de sementes na RPPN Fazenda Santa Maria, PR.

- Organizado de acordo com a Revista Ciência Florestal.

Capítulo 2: Produção de serapilheira e chuva de sementes como indicadores de sucessão ecológica em fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual do oeste do Paraná.

- Organizado de acordo com a Revista Acta Botanica Brasilica.

Normas para submissão Revista Ciência Florestal



Submissões

- » [Submissões Online](#)
- » [Diretrizes para Autores](#)
- » [Declaração de Direito Autoral](#)
- » [Política de Privacidade](#)

Submissões Online

Já possui um login/senha de acesso à revista Ciência Florestal?
[ACESSO](#)

Não tem login/senha?
[ACESSE A PÁGINA DE CADASTRO](#)

O cadastro no sistema e posterior acesso, por meio de login e senha, são obrigatórios para a submissão de trabalhos, bem como para acompanhar o processo editorial em curso.

Diretrizes para Autores

Diretrizes para Autores / Instructions to authors

1. A revista CIÊNCIA FLORESTAL publica artigos técnico-científicos inéditos, resultantes de pesquisa de interesse da área florestal. Também são aceitas notas técnicas e artigos de revisão. Os textos podem ser redigidos em português, inglês ou espanhol.

[**Ciência Florestal** publishes original scientific and technical articles resulting from researches on Forestry Engineering. Technical notes and review articles are also accepted. The texts can be written in Portuguese, English and Spanish.]

2. Para submeter um trabalho para publicação são cobrados os seguintes valores:

§1Taxa de submissão: R\$50,00 (cinquenta reais). O pagamento dessa taxa não garante a publicação do trabalho.

§2Taxa de publicação: R\$250,00 (duzentos e cinquenta reais). Esse valor deve ser recolhido somente após o aceite do trabalho.

Os valores devem ser depositados na conta corrente n. 220611-0, da agência do Banco do Brasil n. 1484-2. O comprovante do depósito da taxa de submissão deverá ser enviado juntamente com o trabalho. O comprovante da taxa de publicação deverá ser enviado a CIÊNCIA FLORESTAL, por fax (55-3220.8444/22) ou e-mail (cienciaflorestal@ufsm.br), informando o nome do trabalho ao qual se refere o depósito. Os valores depositados não serão devolvidos.

[Tramitation charges:

1) Submission fee: R\$ 50.00 (equivalent to US\$ 30.00). The payment of this fee does not guarantee the paper publication.

2) Publication fee: R\$ 250.00 (equivalent to US\$ 150.00). This value is charged only after the acceptance of the paper.

The values must be deposited in the bank account # 220611-0, Banco do Brasil, agency # 1484-2. The deposit receipt shall be sent along with the paper. The receipt of the publication fee must be sent to **Ciência Florestal** by fax (55 55 3220 8444/22) or by e-mail (cienciaflorestal@ufsm.br), informing the paper name which belongs to this receipt. The values deposited will not be refunded.]

3. Os manuscritos devem ser encaminhados à revista via online por meio da PLATAFORMA SEER. O autor que cadastra o artigo assume a responsabilidade pelas informações, que os demais autores estão de acordo com submissão e que o artigo é inédito. Os conceitos e afirmações emitidas no artigo são de exclusiva responsabilidade dos autores. Contudo, o Conselho Editorial reserva-se o direito de solicitar ou sugerir modificações no texto original.

[The manuscripts should be submitted by PLATAFORMA SEER. The author registering the work assumes the responsibility for all information, and that the other author are in agreement with this work and that the article has not been published before. The concepts and assumptions appearing in the article are of fully responsibility of the authors. However, The Editing Committee has the right of asking for modifications in the original text.]

4. Os artigos devem ser organizados na seguinte sequência:

[The articles must be organized in this sequence:]

4.1. Artigo científico e nota técnica: Título, Resumo, Introdução com Revisão de Literatura, Materiais e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusões, Agradecimentos e Referências Bibliográficas. Antes do item Referências Bibliográficas, quando apropriado, mencionar a aprovação pela Comissão de Ética e Biossegurança da Instituição.

[Scientific article and technical note: title, abstract, introduction and literature review, materials and methods, results and discussion, conclusions, acknowledgements and references. Before the item references write when appropriate, mention its approval by the Ethics and Biosecurity Committee of the Institution.]

4.2. Artigo de revisão bibliográfica: Título, Resumo, Introdução, Desenvolvimento, Considerações finais, Agradecimentos e Referências Bibliográficas.

[Article of bibliographical review: title, abstract, introduction, development, final considerations, acknowledgements, references.]

5. O manuscrito deve ser editado no Microsoft Word, com espaço simples, linhas numeradas continuamente e sem os nomes dos autores, fonte Times New Roman, tamanho 11, tabulação de 1,25 cm, formato A4, com 2 cm de margens esquerda, inferior e superior, e 1,5 cm de margem direita, orientação retrato e máximo de 12 páginas.

[The paper must be edited in Microsoft Word, simple space, lines numbered continuously and without the authors' names, letter type Times New Roman, size 11, tab 1.25 cm, size A4, with 2.0 cm of left, inferior and superior margins and 1.5 cm in the right margin, portrait orientation and maximum of 12 pages.]

6. O Título do manuscrito, com no máximo duas linhas, deve ser centralizado e em negrito, com letras maiúsculas, redigido em português ou espanhol, seguido da versão em inglês.

[The paper title, up to 2 lines, must be centralized and in bold type, in capital letters and followed by the Portuguese version.]

7. O Resumo deve ser apresentado em um único parágrafo e redigido em dois idiomas, sendo um deles o inglês. As palavras RESUMO e ABSTRACT devem ser redigidos em letras maiúsculas e centralizados.

[The abstract has to be presented in a single paragraph and written in two languages, being the Portuguese language one of them. The words RESUMO and ABSTRACT must be in capital letters.]

8. Logo após o texto do Resumo e do Abstract devem ser incluídos os termos Palavras-chave e Keywords, respectivamente, com alinhamento à esquerda, contendo até quatro termos, separados por ponto e vírgula.

[ABSTRACT and RESUMO must be followed by Keywords and Palavras-chave, respectively, aligned to the left, containing up to four words, separated by semicolons.]

9. Os grandes itens devem ser escritos em letras maiúsculas, alinhados à esquerda. Os demais itens devem obedecer à seqüência exemplificada a seguir:

MATERIAL E MÉTODO - (item primário) - todo em maiúsculas e negrito.

Caracterização do local - (item secundário) - só a inicial maiúscula e em negrito.

Solo - (item terciário) - só a inicial maiúscula, em negrito e itálico.

Horizonte A - (item quaternário) - só a inicial maiúscula, em itálico.

[The primary titles must be written in capital letters, aligned to the left. The other ones must obey the sequence as follows:

MATERIAL AND METHOD - (primary item) - fully in capital letters and in bold type.

Characterizing the local - (secondary item) - In bold type but the first letter in capitals.

Soil - (tertiary item) - The initial in capitals, in bold type and in italics.

Horizon A - (quaternary item) - only the initial letter in capitals, in italics.]

10. As siglas e abreviaturas, ao aparecerem pela primeira vez no trabalho, deverão ser colocadas entre parênteses, precedidas do nome por extenso.

[The acronyms and abbreviations, when they first appear in the paper, must be within brackets, preceded by their full names.]

11. Figuras (gráficos e fotografias), com resolução mínima de 300dpi, devem ser em preto-e-branco, sem-sombreamento e contorno. As dimensões (largura e altura) não podem ser maiores que 17 cm, sempre com orientação da página na forma retrato (fonte: Times New Roman, tamanho da fonte: 11, não-negrito e não-itálico).

[Figures (graphs and photographs), with minimum resolution of 300dpi, must be black and white, with shadows and frame. The dimensions (height and width) cannot be larger than 17 cm, always with portrait page orientation, letter type of Times New Roman, size 11, non-bold type and non-italics.]

12. As figuras e tabelas devem ser auto-explicativas e alocadas no texto logo após sua primeira chamada. A identificação das mesmas deve ser expressa em dois idiomas, sendo um deles o inglês. As tabelas devem ser produzidas em editor de texto (Word) e não podem ser inseridas no texto como figuras. Para tabelas com conteúdo numérico, as vírgulas devem ficar alinhadas verticalmente e os números centralizados na coluna.

[The figures and tables must self-explanatory and located in the text right after they are mentioned. Their identification must be expressed in two languages, being the English language one of them. The tables must be produced in Word text editor and cannot be put in the text as being figures. For the tables which include numbers, the points must be aligned vertically and the numbers must be centralized in the column.]

13. Nomes científicos devem ser escritos por extenso (Ex: *Araucaria angustifolia*) e em itálico.

[Scientific names must be fully written (ex: *Araucaria angustifolia*) and in italics.]

14. Fórmulas editadas pelo módulo Equation Editor, do Microsoft Word, devem obedecer à fonte do texto, com símbolos, subscrito/sobrescrito etc., em proporções adequadas.

[Formulae edited by the module Equation Editor, of Microsoft Word, must obey the text letter, with symbols, subscript/superscript, etc, in suitable proportions.]

15. Citações bibliográficas serão feitas de acordo com a NBR 10520 da ABNT, usando o sistema "autor-data". Todas as citações mencionadas no texto devem ser relacionadas na lista de Referências Bibliográficas, de acordo com a norma NBR 6023 da ABNT.

[Bibliographical quotations will be carried out in accordance with NBR 10520 from ABNT, using the system author-date. All quotations mentioned in the text must listed down in the reference list, in compliance with NBR 6023 from ABNT.]

16. Na versão final do artigo o autor deve inserir os nomes dos co-autores, posicionados logo abaixo do título em inglês, e identificados com número seqüencial sobrescrito. O chamamento dos autores deve ser indicado no rodapé da primeira página, antecedido do número de identificação.

[In its final version, all authors names must be inserted immediately below the paper title and identified with its superscript sequence number. The authors calling must be indicated as footnote at the first page.]

17. Os manuscritos submetidos à revista passam pela triagem inicial do comitê de área, são enviados para revisores *ad hoc*, devolvidos aos autores para correções e, posteriormente, passam pela avaliação final do Conselho Editorial. Os artigos aceitos são publicados preferencialmente na ordem de aprovação e os não-aceitos são comunicados aos autores. Não são fornecidas separatas. Os artigos estão disponíveis, no formato "pdf", no endereço eletrônico da revista (www.ufsm.br/cienciaflorestal).

[The manuscripts subjected to **Ciência Florestal** are submitted to the area committee which will decide the need of sending to ad hoc reviewers. The trial version is returned to the authors for corrections and, later, are finally evaluated by the Editing Committee. The accepted articles are published preferably in the order of their approval. Offprint will not be provided. The articles are available, in 'pdf' format, at the following electronic address: www.ufsm.br/cienciaflorestal.]

18. Em caso de dúvidas, consultar os artigos já publicados ou o [Conselho Editorial](mailto:cienciaflorestal@ufsm.br) no e-mail cienciaflorestal@ufsm.br.

[For further information and doubts consult the published articles and the Editing Committee through the e-mail: cienciaflorestal@ufsm.br.]

Atualizado em 30/09/2011.

AUTOR CUIDADO!

Ao receber o trabalho para ajustes, NÃO POSTE O TRABALHO COMO UM NOVO TRABALHO e sim vá até AVALIAÇÃO (Versão do Autor, Procurar e Transferir) e poste o arquivo corrigido lá. Para postar como um novo trabalho tem que ter a AUTORIZAÇÃO do Editor, solicitado pelo e-mail cienciaflorestal@ufsm.br, informando o nome completo do trabalho, senão o trabalho fica duplicado no sistema.

Condições para submissão

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

1. *A contribuição é original e inédita, e **NÃO** está sendo avaliada para publicação por outra revista. [The contribution is original and new, and IS NOT being evaluated for a publication in another journal.]
2. *Os arquivos para submissão estão em formato Microsoft Word (DOC ou RTF), não ultrapassando os 2MB. [The files for submission are in Microsoft Word format (DOC or RTF), not exceeding 2MB.]
3. *O texto do trabalho deve estar conforme as NORMAS da revista (em espaço simples, com linhas numeradas de forma continuada, fonte 11 Time New Roman, empregando itálico em vez de sublinhado (exceto em endereços URL), Figuras e Tabelas inseridas no texto (logo após o seu chamamento - Figuras em alta resolução, com no mínimo 300 dpi - formato JPEG, RGB ou EXCEL). Leia demias instruções nas NORMAS. Os trabalhos não devem exceder as 12 páginas em espaço simples. **ATENÇÃO:** trabalhos fora das NORMAS serão devolvidos. [The text of work must be according to the journal NORMS (in simple spacing, with lines and pages numbered, font 11 Time New Roman, using italic instead of underlined (except in URL addresses), Figures and Tables inserted in the text (right after its summon). Read more instructions in the NORMS. The works must not exceed 12 pages in simple spacing. **ATTENTION:** works out of the NORMS will be returned.]
4. *O item 2, §1 das NORMAS foi cumprido? (recolhimento da **Taxa de Submissão** no valor de R\$50,00 - cinquenta reais - CC 220.611-0, Ag. BB 1484-2, conta do Projeto da revista junto a Fundação). O recibo deve ser enviado com ARQUIVO "Documento Suplementar", logo após o envio do arquivo contendo o trabalho, com o nome **COMPROVANTE** (através da digitalização do Recibo de Depósito Bancário ou de Transferência, no formato JPG, PDF, BMP, GIF ou JPEG). [Was the item 2, §1 from NORMS accomplished?]
5. *O texto segue os padrões de estilo e requisitos bibliográficos descritos em Diretrizes para Autores (NORMAS), na seção SOBRE - Submissões. [The text follows the style Standards and bibliographic requirements described in Guideline for Authors (NORMS), in section ABOUT-Submissions.]
6. *A **identificação de autoria do trabalho foi removida** do arquivo **e da opção Propriedades no Word** (CUIDADO: verifique as partes em negrito), garantindo desta forma o critério de sigilo da revista, caso submetido para avaliação por pares (ex.: artigos), conforme instruções disponíveis em Assegurando a Avaliação Cega por Pares. [The identification of the work authorship was removed from the article and the option Word Properties (WATCH OUT: verify the parts in bold), ensuring, this way, the criteria of secrecy of this journal, in case of submitted to the evaluation by pairs (e.g.: articles), according to instructions available in the Asserting the Blind Evaluation by Pairs.]

Declaração de Direito Autoral

A CIÊNCIA FLORESTAL se reserva o direito de efetuar, nos originais, alterações de ordem normativa, ortográfica e gramatical, com vistas a manter o padrão culto da língua, respeitando, porém, o estilo dos autores.

As **provas finais** poderão ou não ser enviadas ao autor.

Os **trabalhos publicados passam a ser propriedade da revista CIÊNCIA FLORESTAL**, sendo permitida a reprodução parcial ou total dos trabalhos, desde que a fonte seja citada. Os originais não serão devolvidos aos autores.

As opiniões emitidas pelos autores dos trabalhos são de sua exclusiva responsabilidade.

Cada autor receberá um exemplar da revista.

[The CIÊNCIA FLORESTAL journal reserves itself the right to perform, in original, alterations of normative, orthographic and grammatical orders, in view of maintaining the scholarly pattern of the language, but respecting the style of the authors. The final proves can or cannot be sent to the authors.]

Política de Privacidade

Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou a terceiros.

.....
Patrocinadores: Programa Pró-Revista/UFSM e CNPq





526698

ACESSOS (desde 28/07/2010)

.....
AJUDA (Para Autor, Avaliador ou Visitante):

- . Clique no menu superior em <**SOBRE**>
- . No item Políticas clique sobre o link <**Ajuda**>

.....
PARA VISUALIZAR OS VOLUMES PUBLICADOS:

- . Clique no menu superior em <**ARQUIVOS**>

.....
INDEXADORES:

AGRIS/CARIS, AGROBASE/BINAGRI, DDP@EMBRAPA, CAB Abstracts, LATINDEX, ICSR, DOAJ, AGRICOLA/NAL, ELETRONIC JOURNALS LIBRARY, PERIODICA, REDALYC, UCB - Pergamum, BIOLOGICAL ABSTRACTS, BIOSIS PREVIEWS, ELSEVIER/SCIRUS, HIGHWIRE PRESS, SUMARIOS.ORG, FOREST SCIENCE DATABASE, BIOLINE INTERNATIONAL, e-JOURNALS.ORG, ACADEMIC JOURNALS DATABASE, EBSCO PUBLISHING, OPEN J-GATE, WEB OF SCIENCE - ISI - TOMPSON SCIENTIFIC, INTERNATIONAL DIRECTORY, DIADORIM.

.....
ISSN:

Impresso: 0103-9954 On line: 1980-5098

.....
E-mail: cienciaflorestal@ufsm.br - Campus Universitário - DCFL/CCR/UFSM - Prédio 44 (CCR II) - Sala 5241 - 2º Piso - CEP: 97105-900 - Santa Maria - RS - BRASIL - Fone: (55)3220.8444 ramal 37 - Fax: (55)3220.8444 ramal 22

Normas para submissão Revista Acta Botanica Brasilica

ISSN 0102-3306 *versão impressa*
ISSN 1677-941X *versão online*



INSTRUÇÕES AOS AUTORES

Objetivo

A **Acta Botanica Brasilica** é o periódico científico publicado sob a responsabilidade da Sociedade Botânica do Brasil (SBB), tendo sido criado em 1987. Vem regularmente publicando um volume por ano que, até 1997, contava com dois fascículos. Em 1998, a revista passou a ter periodicidade quadrimestral (três fascículos por ano: abril, agosto e dezembro) e, a partir de 2001, periodicidade trimestral (quatro fascículos por ano: março, junho, setembro e dezembro). A Acta Botanica Brasilica publica artigos originais em todas as áreas da Botânica, básica ou aplicada, em Português, Espanhol ou Inglês. Os trabalhos deverão ser motivados por uma pergunta central que denote a originalidade e o potencial interesse da pesquisa, de acordo com o amplo espectro de leitores nacionais e internacionais da Revista, inserindo-se no debate teórico de sua área. O periódico conta com Corpo Editorial, representado por uma Editora-Chefe, três Editores Assistentes e 17 Editores de Área, distribuídos entre cada um dos grandes segmentos desta Ciência (Taxonomia de Fanerógamos, Taxonomia de Criptógamos, Fisiologia, Ecologia, Botânica Estrutural e Etnobotânica), cada representante com mandato de três anos e eleitos durante a Assembléia Geral Ordinária que acontece nos Congressos Nacionais.

Normas gerais para publicação de artigos na Acta Botanic

A **Acta Botanica Brasilica (Acta bot. bras.)** publica artigos originais, comunicações curtas e artigos de revisão, estes últimos apenas a convite do Corpo Editorial. Os artigos são publicados em Português, Espanhol e Inglês e devem ser motivados por uma pergunta central que mostre a originalidade e o potencial interesse dos mesmos aos leitores nacionais e internacionais da Revista. A Revista possui um espectro amplo, abrangendo todas as áreas da Botânica. Os artigos submetidos à Acta bot.bras. devem ser inéditos, sendo vedada a apresentação simultânea em outro periódico.

Sumário do Processo de Submissão. Manuscritos deverão ser submetidos por um dos autores, em português, inglês ou espanhol. Para facilitar a rápida publicação e minimizar os custos administrativos, a **Acta Botanica Brasilica** aceita somente Submissões On-line. **Não envie documentos impressos pelo correio.** O processo de submissão on-line é compatível com os navegadores Internet Explorer versão 3.0 ou superior, Netscape Navigator e Mozilla Firefox. Outros navegadores

não foram testados.

O autor da submissão será o responsável pelo manuscrito no envio eletrônico e por todo o acompanhamento do processo de avaliação.

Figuras e tabelas deverão ser organizadas em arquivos que serão submetidos separadamente, como documentos suplementares. Documentos suplementares de qualquer outro tipo, como filmes, animações, ou arquivos de dados originais, poderão ser submetidos como parte da publicação.

Se você estiver usando o sistema de submissão on-line pela primeira vez, vá para a página de 'Cadastro' e registre-se, criando um 'login' e 'senha'. Se você está realmente registrado, mas esqueceu seus dados e não tem como acessar o sistema, clique em 'Esqueceu sua senha'.

O processo de submissão on-line é fácil e auto-explicativo. São apenas 5 (cinco) passos. Tutorial do processo de submissão pode ser obtido em <http://www.botanica.org.br/ojs/public/tutorialautores.pdf>. Se você tiver problemas de acesso ao sistema, cadastro ou envio de manuscrito (documentos principal e suplementares), por favor, entre em contato com o nosso Suporte Técnico.

Custos de publicação. O artigo terá publicação gratuita, se pelo menos um dos autores do manuscrito for **associado da SBB, quite com o exercício correspondente ao ano de publicação**, e desde que o número de páginas impressas (editadas em programa de editoração eletrônica) não ultrapasse o limite máximo de 14 páginas (incluindo figuras e tabelas). Para cada página excedente assim impressa, será cobrado o valor de R\$ 35,00. A critério do Corpo Editorial, mediante entendimentos prévios, artigos mais extensos que o limite poderão ser aceitos, **sendo o excedente de páginas impressas custeado pelo(s) autor(es)**. Aos autores não-associados ou associados em atraso com as anuidades, serão cobrados os custos da publicação por página impressa (R\$ 35,00 por página), a serem pagos quando da solicitação de leitura de prova editorada, para correção dos autores. No caso de submissão de figuras coloridas, **as despesas de impressão a cores serão repassadas aos autores (associados ou não-associados)**, a um custo de R\$ 600,00 reais a página impressa.

Seguindo a política do Open Access do Public Knowledge Project, assim que publicados, os autores receberão a URL que dará acesso ao arquivo em formato Adobe® PDF (Portable Document Format). Os autores não mais receberão cópias impressas do seu manuscrito publicado.

Publicação e processo de avaliação. Durante o processo de submissão, os autores deverão enviar uma carta de submissão (como um documento suplementar), explicando o motivo de publicar na Revista, a importância do seu trabalho para o contexto de sua área e a relevância científica do mesmo. Os manuscritos submetidos serão enviados para assessores, a menos que não se enquadrem no escopo da Revista. Os manuscritos serão sempre avaliados por dois especialistas que terão a tarefa de fornecer um parecer, tão logo quanto possível. Um terceiro assessor será consultado caso seja necessário. Os assessores não serão obrigados a assinar os seus relatórios de avaliação, mas serão convidados a fazê-lo. O autor responsável pela submissão poderá acompanhar o progresso de avaliação do seu manuscrito, a qualquer tempo, **desde que esteja logado no sistema da Revista.**

Preparando os arquivos. Os textos do manuscrito deverão ser formatados usando a fonte Times New Roman, tamanho 12, com espaçamento entre linhas 1,5 e

numeração contínua de linhas, desde a primeira página. Todas as margens deverão ser ajustadas para 1,5 cm, com tamanho de página de papel A4. Todas as páginas deverão ser numeradas seqüencialmente.

O manuscrito deverá estar em formato Microsoft® Word DOC (versão 2 ou superior). Arquivos em formato RTF também serão aceitos. Arquivos em formato Adobe® PDF não serão aceitos. **O documento principal não deverá incluir qualquer tipo de figura ou tabela. Estas deverão ser submetidas como documentos suplementares**, separadamente.

O manuscrito submetido (documento principal, acrescido de documentos suplementares, como figuras e tabelas), poderá conter até 25 páginas (equivalentes a 14 páginas impressas, editadas em programa de editoração eletrônica). Assim, antes de submeter um manuscrito com mais de 25 páginas, entre em contato com o Editor-Chefe. Todos os manuscritos submetidos deverão ser subdivididos nas seguintes seções:

1. DOCUMENTO PRINCIPAL

1.1. Primeira página. Deverá conter as seguintes informações:

a) Título do manuscrito, conciso e informativo, com a primeira letra em maiúsculo, sem abreviações. Nomes próprios em maiúsculo. Citar nome científico completo.

b) Nome(s) do(s) autor(es) com iniciais em maiúsculo, com números sobrescritos que indicarão, em rodapé, a afiliação Institucional. Créditos de financiamentos deverão vir em Agradecimentos, assim como vinculações do manuscrito a programas de pesquisa mais amplos (não no rodapé). Autores deverão fornecer os endereços completos, evitando abreviações.

c) Autor para contato e respectivo e-mail. O autor para contato será sempre aquele que submeteu o manuscrito.

1.2. Segunda página. Deverá conter as seguintes informações:

a) RESUMO: em maiúsculas e negrito. O texto deverá ser corrido, sem referências bibliográficas, em um único parágrafo. Deverá ser precedido pelo título do manuscrito em Português, entre parênteses. Ao final do resumo, citar até 5 (cinco) palavras-chave à escolha do(s) autor(es), em ordem alfabética, não repetindo palavras do título.

b) ABSTRACT: em maiúsculas e negrito. O texto deverá ser corrido, sem referências bibliográficas, em um único parágrafo. Deverá ser precedido pelo título do manuscrito em Inglês, entre parênteses. Ao final do abstract, citar até 5 (cinco) palavras-chave à escolha do(s) autor(es), em ordem de alfabética. Resumo e abstract deverão conter cerca de 200 (duzentas) palavras, contendo a abordagem e o contexto da proposta do estudo, resultados e conclusões.

1.3. Terceira página e subseqüentes. Os manuscritos deverão estar estruturados em Introdução, Material e métodos, Resultados e discussão, Agradecimentos e Referências bibliográficas, seguidos de uma lista completa das legendas das figuras e tabelas (se houver), lista das figuras e tabelas (se houver) e descrição dos documentos suplementares (se houver).

1.3.1. Introdução. Título com a primeira letra em maiúsculo, em negrito, alinhado à esquerda. O texto deverá conter:

a) abordagem e contextualização do problema;

b) problemas científicos que levou(aram) o(s) autor(es) a desenvolver o trabalho;

c) conhecimentos atuais no campo específico do assunto tratado;

d) objetivos.

1.3.2. Material e métodos. Título com a primeira letra em maiúsculo, em negrito, alinhado à esquerda. O texto deverá conter descrições breves, suficientes à repetição do trabalho. Técnicas já publicadas deverão ser apenas citadas e não descritas. Indicar o nome da(s) espécie(s) completo, inclusive com o autor. Mapas poderão ser incluídos (como figuras na forma de documentos suplementares) se forem de extrema relevância e deverão apresentar qualidade adequada para impressão (ver recomendações para figuras). Todo e qualquer comentário de um procedimento utilizado para a análise de dados em Resultados deverá, obrigatoriamente, estar descrito no ítem Material e métodos.

1.3.3. Resultados e discussão. Título com a primeira letra em maiúsculo, em negrito, alinhado à esquerda. Tabelas e figuras (gráficos, fotografias, desenhos, mapas e pranchas), se citados, deverão ser estritamente necessários à compreensão do texto. Não insira figuras ou tabelas no texto. Os mesmos deverão

ser enviados como documentos suplementares. Dependendo da estrutura do trabalho, Resultados e discussão poderão ser apresentados em um mesmo item ou em itens separados.

1.3.4. Agradecimentos. Título com a primeira letra em maiúsculo, em negrito, alinhado à esquerda. O texto deverá ser sucinto. Nomes de pessoas e Instituições deverão ser escritos por extenso, explicitando o motivo dos agradecimentos.

1.3.5. Referências bibliográficas. Título com primeira letra em maiúsculo, em negrito, alinhado à esquerda. Se a referência bibliográfica for citada ao longo do texto, seguir o esquema autor, ano (entre parênteses). Por exemplo: Silva (1997), Silva & Santos (1997), Silva *et al.* (1997) ou Silva (1993; 1995), Santos (1995; 1997) ou (Silva 1975; Santos 1996; Oliveira 1997). Na seção Referências bibliográficas, seguir a ordem alfabética e cronológica de autor(es).

Nomes dos periódicos e títulos de livros deverão ser grafados por extenso e em negrito. Exemplos: Santos, J.; Silva, A. & Oliveira, B. 1995. Notas palinológicas. *Amaranthaceae*. *Hoehnea* 33(2): 38-45. Santos, J. 1995. Estudos anatômicos em *Juncaceae*. Pp. 5-22. In: Anais do XXVIII Congresso Nacional de Botânica. Aracaju 1992. São Paulo, HUCITEC Ed. v.I. Silva, A. & Santos, J. 1997. *Rubiaceae*. Pp. 27-55. In: F.C. Hoehne (ed.). *Flora Brasílica*. São Paulo, Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo. Endress, P.K. 1994. Diversity and evolutionary biology of tropical flowers. Oxford. Pergamon Press. Furness, C.A.; Rudall, P.J. & Sampson, F.B. 2002. Evolution of microsporogenesis in Angiosperms. <http://www.journals.uchicago.edu/IJPS/journal/issues/v163n2/020022/020022.html> (acesso em 03/01/2006). Não serão aceitas referências bibliográficas de monografias de conclusão de curso de graduação, de citações de resumos de Congressos, Simpósios, Workshops e assemelhados. Citações de Dissertações e Teses deverão ser evitadas ao máximo e serão aceitas com justificativas consistentes.

1.3.6. Legendas das figuras e tabelas. As legendas deverão estar incluídas no fim do documento principal, imediatamente após as Referências bibliográficas. Para cada figura, deverão ser fornecidas as seguintes informações, em ordem numérica crescente: número da figura, usando algarismos arábicos (Figura 1, por exemplo; não abrevie); legenda detalhada, com até 300 caracteres (incluindo espaços). Legendas das figuras necessitam conter nomes dos táxons com respectivos autores, informações da área de estudo ou do grupo taxonômico.

Itens da tabela, que estejam abreviados, deverão ser escritos por extenso na legenda. Todos os nomes dos gêneros precisam estar por extenso nas legendas das tabelas.

Normas gerais para todo o texto. Palavras em latim no título ou no texto, como por exemplo: *in vivo*, *in vitro*, *in loco*, *et al.* deverão estar grafadas em *itálico*. Os nomes científicos, incluindo os gêneros e categorias infragenéricas, deverão estar em *itálico*. Citar nomes das espécies por extenso, na primeira menção do parágrafo, acompanhados de autor, na primeira menção no texto. Se houver uma tabela geral das espécies citadas, o nome dos autores deverá aparecer somente na tabela. Evitar notas de rodapé.

As siglas e abreviaturas, quando utilizadas pela primeira vez, deverão ser precedidas do seu significado por extenso. Ex.: Universidade Federal de Pernambuco (UFPE); Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV). Usar abreviaturas das unidades de medida de acordo com o Sistema Internacional de Medidas (por exemplo 11 cm, 2,4 μm). O número deverá ser separado da unidade, com exceção de porcentagem, graus, minutos e segundos de coordenadas geográficas (90%, 17°46'17" S, por exemplo).

Para unidades compostas, usar o símbolo de cada unidade individualmente, separado por um espaço apenas. Ex.: mg kg⁻¹, $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, mg L⁻¹. Litro e suas

subunidades deverão ser grafados em maiúsculo. Ex.: L , mL, µL. Quando vários números forem citados em seqüência, grafar a unidade da medida apenas no último (Ex.: 20, 25, 30 e 35 °C). Escrever por extenso os números de zero a nove (não os maiores), a menos que sejam acompanhados de unidade de medida. Exemplo: quatro árvores; 10 árvores; 6,0 mm; 1,0-4,0 mm; 125 exsiccatas.

Para normatização do uso de **notações matemáticas**, obtenha o arquivo contendo as instruções específicas em <http://www.botanica.org.br/ojs/public/matematica.pdf>. O Equation, um acessório do Word, está programado para obedecer as demais convenções matemáticas, como espaçamentos entre sinais e elementos das expressões, alinhamento das frações e outros. Assim, o uso desse acessório é recomendado. Em trabalhos taxonômicos, o material botânico examinado deverá ser selecionado de maneira a citarem-se apenas aqueles representativos do táxon em questão, na seguinte ordem e obedecendo o tipo de fonte das letras: **PAÍS. Estado:** Município, data, fenologia, coletor(es) número do(s) coletor(es) (sigla do Herbário).

Exemplo:

BRASIL. São Paulo: Santo André, 3/XI/1997, fl. fr., Milanez 435 (SP).

No caso de mais de três coletores, citar o primeiro seguido de *et al.* Ex.: Silva *et al.*

Chaves de identificação deverão ser, preferencialmente, indentadas. Nomes de autores de táxons não deverão aparecer. Os táxons da chave, se tratados no texto, deverão ser numerados seguindo a ordem alfabética. Exemplo:

- | | | | |
|----|-------|---|-------------------|
| 1. | 1. | Plantas | terrestres |
| | 2. | Folhas orbiculares, mais de 10 cm diâm. | |
| | | | 2. S. orbicularis |
| | 2. | Folhas sagitadas, menos de 8 cm compr. | |
| | | | 4. S. sagittalis |
| 1. | 1. | Plantas | aquáticas |
| | 3. | Flores brancas | 1. S. albicans |
| | 3. | Flores vermelhas | 3. S. purpurea |

O tratamento taxonômico no texto deverá reservar o itálico e o negrito simultâneos apenas para os nomes de táxons válidos. Basiônimo e sinonímia aparecerão apenas em itálico. Autores de nomes científicos deverão ser citados de forma abreviada, de acordo com o índice taxonômico do grupo em pauta (Brummit & Powell 1992 para Fanerógamas).

Exemplo:

1. ***Sepulveda albicans*** L., Sp. pl. 2: 25. 1753.

Pertencia albicans Sw., Fl. bras. 4: 37, t. 23, f. 5. 1870.

Fig. 1-12

Subdivisões dentro de Material e métodos ou de Resultados e/ou Discussão deverão ser grafadas com a primeira letra em maiúsculo, seguida de um traço (-) e do texto

na mesma linha.

Exemplo: Área de estudo - localiza-se ...

2. DOCUMENTOS SUPLEMENTARES

2.1. Carta de submissão. Deverá ser enviada como um arquivo separado. Use a carta de submissão para explicitar o motivo da escolha da *Acta Botanica Brasilica*, a importância do seu trabalho para o contexto de sua área e a relevância científica do mesmo.

2.2. Figuras. Todas as figuras apresentadas deverão, obrigatoriamente, ter chamada no texto. Todas as imagens (ilustrações, fotografias, eletromicrografias e gráficos) são consideradas como 'figuras'. **Figuras coloridas poderão ser aceitas, a critério do Corpo Editorial, que deverá ser previamente consultado. O(s) autor(es) deverão se responsabilizar pelos custos de impressão.**

Não envie figuras com legendas na base das mesmas. **As legendas deverão ser enviadas no final do documento principal.**

As figuras deverão ser referidas no texto com a primeira letra em maiúsculo, de forma abreviada e sem plural (Fig.1, por exemplo).

As figuras deverão ser numeradas seqüencialmente, com algarismos arábicos, colocados no canto inferior direito. Na editoração final, a largura máxima das figuras será de: 175 mm, para duas colunas, e de 82 mm, para uma coluna.

Cada figura deverá ser editada para minimizar as áreas com espaços em branco, otimizando o tamanho final da ilustração.

Escalas das figuras deverão ser fornecidas com os valores apropriados e deverão fazer parte da própria figura (inseridas com o uso de um editor de imagens, como o Adobe® Photoshop, por exemplo), sendo posicionadas no canto inferior esquerdo, sempre que possível. Ilustrações em preto e branco deverão ser fornecidas com aproximadamente 300 dpi de resolução, em formato TIF. Ilustrações mais detalhadas, como ilustrações botânicas ou zoológicas, deverão ser fornecidas com resoluções de, pelo menos, 600 dpi, em formato TIF. Para fotografias (em preto e branco ou coloridas) e eletromicrografias, forneça imagens em formato TIF, com pelo menos, 300 dpi (ou 600 dpi se as imagens forem uma mistura de fotografias e ilustrações em preto e branco). Contudo, atenção! Como na editoração final dos trabalhos, **o tamanho útil destinado a uma figura de largura de página (duas colunas) é de 170 mm, para uma resolução de 300 dpi, a largura das figuras não deverá exceder os 2000 pixels. Para figuras de uma coluna (82 mm de largura), a largura máxima das figuras (para 300 dpi), não deverá exceder 970 pixels.** Não fornecer imagens em arquivos Microsoft® PowerPoint, geralmente geradas com baixa resolução, nem inseridas em arquivos DOC. Arquivos contendo imagens em formato Adobe® PDF não serão aceitos. Figuras deverão ser fornecidas como arquivos separados (documentos suplementares), não incluídas no texto do trabalho. As imagens que não contiverem cor deverão ser salvas como 'grayscale', sem qualquer tipo de camada ('layer'), como as geradas no Adobe® Photoshop, por exemplo. Estes arquivos ocupam até 10 vezes mais espaço que os arquivos TIF e JPG. A *Acta Botanica Brasilica* não aceitará figuras submetidas no formato GIF ou comprimidas em arquivos do tipo RAR ou ZIP. Se as figuras no formato TIF forem um obstáculo para os autores, por seu tamanho muito elevado,

estas poderão ser convertidas para o formato JPG, antes da sua submissão, resultando em uma significativa redução no tamanho. Entretanto, não se esqueça que a compressão no formato JPG poderá causar prejuízos na qualidade das imagens. Assim, é recomendado que os arquivos JPG sejam salvos nas qualidades 'Máxima' (Maximum). O tipo de fonte nos textos das figuras deverá ser o Times New Roman. Textos deverão ser legíveis. Abreviaturas nas figuras (sempre em minúsculas) deverão ser citadas nas legendas e fazer parte da própria figura, inseridas com o uso de um editor de imagens (Adobe® Photoshop, por exemplo). Não use abreviaturas, escalas ou sinais (setas, asteriscos), sobre as figuras, como "caixas de texto" do Microsoft® Word. **Recomenda-se a criação de uma única estampa**, contendo várias figuras reunidas, numa largura máxima de 175 milímetros (duas colunas) e altura máxima de 235 mm (página inteira). No caso de estampa, a letra indicadora de cada figura deverá estar posicionada no canto inferior direito. Inclua "A" e "B" para distingui-las, colocando na legenda, Fig. 1A, Fig. 1B e assim por diante. Não use bordas de qualquer tipo ao redor das figuras. É responsabilidade dos autores obter permissão para reproduzir figuras ou tabelas que tenham sido previamente publicadas. **2.3. Tabelas.** As tabelas deverão ser referidas no texto com a primeira letra em maiúsculo, de forma abreviada e sem plural (Tab. 1, por exemplo). **Todas as tabelas apresentadas deverão, obrigatoriamente, ter chamada no texto.** As tabelas deverão ser seqüencialmente numeradas, em arábico (Tabela 1, 2, 3, etc; não abrevie), com numeração independente das figuras. O título das tabelas deverá estar acima das mesmas. Tabelas deverão ser formatadas usando as ferramentas de criação de tabelas ('Tabela') do Microsoft® Word. Colunas e linhas da tabela deverão ser visíveis, optando-se por usar linhas pretas que serão removidas no processo de edição final. Não utilize padrões, tons de cinza, nem qualquer tipo de cor nas tabelas. Dados mais extensos poderão ser enviados como documentos suplementares, os quais estarão disponíveis como links para consulta pelo público. Mais detalhes poderão ser consultados nos últimos números da Revista.

[\[Home\]](#) [\[Sobre esta revista\]](#) [\[Corpo editorial\]](#) [\[Assinaturas\]](#)



Todo o conteúdo do periódico, exceto onde está identificado, está licenciado sob uma [Licença Creative Commons](#)

Acta Botanica Brasilica
Caixa Postal 3005
01061-970 São Paulo SP Brasil
Tel.: +55 11 5058-5644



acta@botanica.org.br