

BANCO E CHUVA DE SEMENTES EM FRAGMENTO FLORESTAL URBANO NO SUL DO BRASIL

Bank and seed rain in urban forest fragment in southern Brazil

CAPELLESSO, E. S.

SGANZERLA, F. L.

SANTOLIN, S. F.

DARIVA, G.

ZANIN, E. M.

Recebimento: 14/02/2013 - Aceite: 14/05/2013

RESUMO: Os fragmentos florestais urbanos apresentam grande importância para manter a biodiversidade, sendo a chuva e banco de sementes de grande importância na estrutura florestal. Este trabalho teve por objetivo avaliar a composição do banco e chuva de sementes em um fragmento florestal urbano no sul do Brasil. O fragmento florestal corresponde a uma área de transição urbana entre Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional. Foram instalados 40 coletores para a chuva de sementes e selecionados 40 pontos para a coleta do banco de sementes no solo. Na chuva de sementes foram amostradas 36 espécies pertencentes a 19 famílias botânicas, enquanto o banco de sementes encontrou cinco espécies pertencentes a cinco famílias. Foram encontradas quatro espécies consideradas exóticas, sendo uma considerada invasora no norte do estado do Rio Grande do Sul. Mesmo com a grande chegada de diásporos através da chuva de sementes ao solo, encontrou-se apenas uma espécie no banco de sementes no solo. Essas características tornam ainda mais importante à preservação do fragmento florestal, por ser o único na cidade protegido e de acesso a toda população.

Palavras-chave: Diversidade urbana. Espécies exóticas. Preservação florestal

ABSTRACT: The urban forest fragments are extremely important for maintaining biodiversity, with rain and seed bank of great importance in forest structure. This study aimed to evaluate the composition of the bank and the seed rain in an urban forest fragment in the South Brazil. The forest fragment corresponds to a transition area between Mixed Ombrophylous Forest and

Seasonal Forest. 40 collectors to the seed rain were installed and 40 points to the collection of the seed bank in the soil were selected. In the seed rain 36 species belonging to 19 botanical families were sampled, while the seed bank found five species belonging to five families. Four species considered exotic were found, being one considered invasive in the North of Rio Grande do Sul state. Even with the arrival of diaspores through the seed rain to the soil, only one species was found in the seed bank in the soil. These features make it even more important the preservation of the forest fragment, being the only one in town protected and with access to the entire population.

Keywords: Exotic species. Forest preservation. Urban diversity.

Introdução

A vegetação encontrada nos fragmentos urbanos é composta de diferentes origens e desempenham funções muito importantes na manutenção da biodiversidade nos ecossistemas. Estes fragmentos são cada vez mais comuns, sendo necessário o desenvolvimento de instrumentos que preservem esses ecossistemas (SALLES e SCHIAVINI, 2007).

Um dos aspectos importantes dentro da ecologia de sistemas naturais urbanos é conhecer o estado de qualidade ambiental de uma determinada formação vegetal (MARCHIORETTO et al., 2001). A partir disso será possível executar medidas que possam aumentar a cobertura arbórea urbana a fim de prevenir impactos ambientais, além de garantir uma melhor qualidade de vida (MALTA et al., 2012).

A dispersão de sementes é de grande importância na determinação da estrutura da comunidade florestal (COTTRELL, 2004). A dispersão via chuva de sementes é considerada a fase inicial na organização da dinâmica de florestas, pois favorece a manutenção do potencial demográfico das populações futuras (HARDESTY e PARKER, 2002), sendo também um dos principais determinantes da disponibilidade de propágulos na floresta (ALVAREZ-BUYLLA e GARCÍA-

BARRIOS, 1991). É por meio da chuva de sementes que o banco de sementes e de plântulas está sempre se renovando, permitindo a substituição de indivíduos mortos em uma floresta natural (CAMPOS e SOUZA, 2003).

O banco de sementes tem sido considerado de grande importância na regeneração, estrutura e sucessão da vegetação (KALIN et al., 1999; DALLING et al., 2002). Para prever a resposta da vegetação por perturbações é necessário obter informações da composição do banco de sementes em ecossistemas florestais (ZOBEL et al., 2007).

Devido à grande importância do banco e chuva de sementes na estrutura da comunidade florestal, este estudo teve por objetivo principal avaliar a composição e a diversidade do banco e chuva de sementes de um fragmento florestal urbano no sul do Brasil. Mais especificamente este trabalho objetivou responder as seguintes perguntas: - O banco e a chuva de sementes correspondem à estrutura da flora arbustivo-arbórea da área de estudo? - Existe relação entre as espécies encontradas na chuva de sementes com as espécies encontradas na composição do banco de sementes no solo?

Material e Métodos

O fragmento florestal urbano, denominado Parque Municipal Longines Malino-

wski (PMLM), se localiza no município de Erechim ao norte do estado do Rio Grande do Sul, entre as coordenadas 27° 37'54" S e 52° 16'52" W. O clima da região é do tipo Cfa, segundo a classificação de Köppen, ou seja, mesotermal, com chuvas distribuídas por todo ano e sem estação seca definida, ocorrendo verões quentes e invernos frios. Os fragmentos florestais da região são caracterizados por serem áreas de transição entre Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional (BUDKE et al., 2010).

Para a realização das coletas foram selecionados 40 pontos distribuídos ao longo de todo o fragmento, em uma distância mínima de 150 m cada, sendo realizada uma única coleta no mês de outubro de 2011. Foram coletados os primeiros 5 cm solo considerando a camada de serapilheira, sendo uma amostra pertencente a cada ponto. Para a coleta foi utilizado um gabarito de madeira de 0,5 m x 0,5 m para padronização da área de coleta.

O material coletado foi encaminhado para uma casa de vegetação, com temperatura em torno dos 25°C e com irrigação e monitoramento diários. Após cinco meses da coleta, as plântulas, foram transplantadas para um recipiente maior, e o solo foi revolvido, para que as sementes que ainda se encontravam dormentes pudessem germinar. A metodologia utilizada para a quantificação das plântulas de espécies foi o de emergência de plantas ou germinação (GROSS, 1990; BROWN, 1992).

Para a coleta de chuva de sementes foram utilizados pontos próximos do local onde foi coletado o banco de sementes, sendo instalado um coletor por ponto, totalizando 40 coletores ao longo do fragmento florestal. Os coletores apresentam dimensões de 1 m x 1 m, revestidos com malha de nylon e instalados a 70 cm do solo, sendo as coletas realizadas quinzenalmente, totalizando doze meses de experimento.

Tanto para o banco quanto para a chuva de sementes foram identificados os indivíduos em nível de espécie, seguindo literatura especializada ou por um profissional especializado. As espécies foram classificadas quanto à forma de dispersão de acordo com van der Pijl (1982). Quanto à categoria sucessional, sendo pioneiras, secundárias iniciais e secundárias tardias (GANDOLFI et al., 1995).

Foi avaliada a diversidade encontrada no banco e chuva de sementes através do Índice de Diversidade de Shannon-Wiener (H') e Equabilidade de Pielou (J'), realizados no programa Past[®]. Na chuva de sementes foi avaliado também a densidade (DA) e frequência absolutas (FA) de cada espécie, seguindo a metodologia utilizada por Campos et al. (2009).

Para avaliar se as espécies encontradas no banco e chuva de sementes correspondem às espécies encontradas na área em estudo, os dados foram comparados com o levantamento de Tomazin (2001), que avaliou a composição florística do fragmento florestal urbano.

Resultados e Discussão

No banco de sementes no solo, foram encontradas cinco espécies, pertencentes a cinco famílias botânicas, em um total de 16 indivíduos (Tab. 1). Apresentando diversidade e equabilidade de 2,09 nats.ind⁻¹ e 0.95, respectivamente e uma densidade de 0,6 sementes/m².

A germinação ocorreu apenas nos primeiros cinco meses do experimento, após não houve germinação de nenhuma plântula, o que corrobora com o estudo desenvolvido por Araujo et al. (2004) que observaram o decréscimo na germinação do banco de sementes no solo após os primeiros meses de coleta.

Os dados quanto à classificação de categoria ecológica apresenta o maior número

de espécies classificadas como zoocóricas (60%), seguida pela autocórica (20%), uma das espécies não foi classificada, correspondendo a 20% dos indivíduos amostrados. Quanto à categoria ecológica as espécies pioneiras foram as mais representativas com 60% dos indivíduos amostrados, seguida pelas espécies secundárias iniciais (40%).

As espécies pioneiras geralmente são as primeiras a germinar, por não necessitarem de sombra para o seu desenvolvimento, sendo também, as primeiras a colonizar locais que sofreram algum tipo de distúrbio ambiental. As sementes apresentam uma fácil dispersão e são as que permanecem por mais tempo viáveis no solo (CHEKE et al., 1979). Souza et al. (2006) afirmam que as espécies pioneiras e secundárias iniciais são as que compõem o banco de sementes do solo, corroborando com os resultados do presente estudo.

Tabela 1 - Espécies encontradas no banco de sementes do solo no fragmento urbano no sul do Brasil. Forma de dispersão (Disp.): autocórica (Aut), anemocórica (Ane) ou zoocórica (Zoo). Estratégia de regeneração (E.R.): pioneira (P) e secundária inicial (Si).

FAMÍLIA/Espécie	Nome popular	SD	CS
COMMELINACEAE			
<i>Tradescantia fluminensis</i> Vell.	Trapoeraba	-	P
FABACEAE			
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Angico-vermelho	Ane	Si
OLEACEAE			
<i>Ligustrum lucidum</i> W. T. Aiton	Ligustro	Zoo	P
PRIMULACEAE			
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	Capororoca	Zoo	Si
SOLANACEAE			
<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	Fumo-bravo	Zoo	P
INDETERMINADA			
Gramínea 1		-	-
Gramínea 2		-	-
Gramínea 3		-	-
Gramínea 4		-	-

No banco de sementes ocorreu a germinação de *Ligustrum lucidum* W. T. Aiton, uma espécie exótica invasora no sul do Brasil, muito utilizada na arborização urbana. Essa espécie apresenta um alto risco de contaminação biológica (MORESCHI e SAMPAIO, 2008), devido à facilidade de dispersão das suas sementes. Em pequenos fragmentos florestais, principalmente os mais isolados devido à urbanização do entorno, facilitam a introdução de espécies exóticas que podem competir com espécies nativas levando-as à extinção (MYERS, 1997), reduzindo a diversidade do local.

Foi encontrada uma quantidade considerável de gramíneas (quatro morfoespécies), totalizando 10 indivíduos, porém não foi possível identificar ao nível taxonômico de espécie. Locais muito abertos propiciam a entrada de gramíneas, que impedem a regeneração natural da floresta (NOGUEIRA e NOGUEIRA, 1991), acarretando em um prejuízo para a diversidade florística do fragmento florestal.

A baixa germinação no banco de sementes do solo, mesmo com chegada de grande quantidade de diásporos oriundos da chuva de sementes no local, pode ser explicada por vários fatores, como luz, temperatura e umidade, presença de predadores de sementes e patógenos, dentre eles a disponibilidade de água é considerado o mais importante (GARWOOD, 1989; MONQUERO e SILVA, 2005), além de fatores fisiológicos da semente e da compactação do solo. O fragmento florestal urbano em estudo apresenta uma grande quantidade de trilhas e muitas pessoas passam no local todos os dias, o que facilita a compactação do solo, impedindo muitas vezes que sementes viáveis estejam no banco de sementes no solo.

Devido à falta de levantamentos de banco de sementes em fragmentos urbanos, o presente trabalho não pode ser considerado com baixa diversidade, porém, quando se utilizam

levantamentos em fragmentos maiores, o local apresenta menor diversidade. Em um fragmento no norte do estado do Rio Grande do Sul foram encontradas 23 espécies (E.S. Capellesso et al. dados não publicados). Caldato et al. (1996), encontraram 44 espécies em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista. Isso nos mostra que fragmentos maiores e menos antropizados apresentam um número maior de espécies em regeneração no banco de sementes, aumentando assim, a riqueza e diversidade do local.

Na chuva de sementes foram amostradas 34 espécies arbustivo-arbóreas pertencentes a 20 famílias botânicas (Tabela 2), totalizando 7365 sementes. Foi encontrada uma diversidade de $H' = 1,6 \text{ nats.ind}^{-1}$ e uma equabilidade (J') de 0,45, e uma densidade de 184,13 sementes/m².

A família Fabaceae foi a mais representativa no fragmento com sete espécies, seguida pelas famílias Bignoniaceae, Myrtaceae e Sapindaceae com três espécies cada. As espécies que contribuíram com as maiores densidades foram *Vernonia discolor* (Spreng.) Less., seguida por *Cordia americana* (L.) Gottshling & J.E.Mill. e por *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze. As maiores frequências foram das espécies *Cordia ame-*

ricana (L.) Gottshling & J.E.Mill, *Senna multijuga* (Rich.) H.S. Irwin & Barneby e *Allophylus edulis* (A.St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.

Quanto a classificação de categoria ecológica apresenta o maior número de espécies classificadas como zoocóricas (50%), seguida pelas anemocóricas (32,35%) e autocóricas (17,65%). O predomínio da síndrome de dispersão zoocórica mostra a importância da dispersão por animais para a manutenção da comunidade vegetal. A dispersão de sementes pela fauna é um dos principais mecanismos de dinâmica da floresta, pois influencia na regeneração natural das populações (TABARELLI e PERES, 2002).

Quanto à categoria sucessional as espécies pioneiras foram as mais representativas com 38,23% das espécies amostradas, seguida pelas secundárias iniciais (35,29%), secundárias tardias (26,48%). Segundo Rodrigues (1995), o predomínio de espécies pioneiras caracteriza ambientes perturbados. Espécies pioneiras invadem os sítios disponíveis e colonizam facilmente os ambientes, permitindo assim condições que favoreçam a chegada de indivíduos pertencentes aos grupos ecológicos mais avançados (BAIDER et al., 1999).

Tabela 2 - Espécies encontradas na chuva de sementes. Forma de dispersão (Disp.): autocórica (Aut), anemocórica (Ane) ou zoocórica (Zoo); Estratégia de regeneração (E.R.): pioneira (P), secundária inicial (Si), secundária tardia (St); Densidade absoluta (DA); Frequência absoluta (FA).

FAMÍLIA/Espécie	Nome popular	SD	CS	DA (m ²)	FA (%)
ANACARDIACEAE					
<i>Schinus molle</i> L.	Aroeira-salvo	Zoo	P	0,23	2
ANNONACEAE					
<i>Annona neosalicifolia</i> H.Rainer	Ariticum	Zoo	Si	0,05	1
AQUIFOLIACEAE					
<i>Ilex paraguariensis</i> St. Hil.	Erva – mate	Zoo	Si	0,55	1
ARAUCARIACEAE					

Continua

FAMÍLIA/Espécie	Nome popular	SD	CS	DA (m ²)	FA (%)
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	Araucária	Zoo	P	5,38	4
ASTERACEAE					
<i>Vernonanthura discolor</i> (Spreng.) H.Rob.	Vassorão – preto	Ane	P	90,58	4
BIGNONIACEAE					
<i>Handroanthus albus</i> (Cham.) Mattos	Ipê – da – branco	Ane	Si	0,75	1
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Mart.) Mattos	Ipê – roxo	Aut	St	0,10	2
<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	Carobão	Ane	Si	4,53	4
BORAGINACEAE					
<i>Cordia americana</i> (L.) Gottshling & J.E.Mill.	Guajuvira	Ane	Si	55,10	7
COMBRETACEAE					
<i>Combretum fruticosum</i> (Loefl.) Stuntz	Escova-de- macaco	Ane	P	0,38	1
ERYTHRHOXILACEAE					
<i>Erythroxylum deciduum</i> A. St. - Hil.	Cocão	Zoo	P	3,53	3
FABACEAE					
FAMÍLIA/Espécie	Nome popular	SD	CS	DA (m ²)	FA (%)
<i>Bauhinia forficata</i> Link	Pata-de-vaca	Aut	P	0,03	1
<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	Rabo – de – bugiu	Ane	Si	0,98	4
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Timbaúva	Aut	P	0,08	1
<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl	Farinha-seca	Ane	St	0,18	1
<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	Bracatinga	Aut	Si	0,05	1
<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> Hassl.	Rabo-de-bugiu	Aut	Si	0,08	1
<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	Cassia-multijulga	Aut	P	2,75	6
LAURACEAE					
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Canela-preta	Zoo	St	0,95	2
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	Canela-amarela	Zoo	St	2,38	4
MALVACEAE					
<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	Açoita-cavalo	Ane	Si	0,03	1
MELIACEAE					
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro	Ane	St	0,03	1
MYRTACEAE					
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O.Berg	Guabirola	Zoo	St	0,33	1
<i>Eucalyptus globosus</i> Labill	Eucalipto	Ane	P	0,15	1
<i>Eugenia ramboi</i> D.Legrand	Batinga – branca	Zoo	St	4	4
PRIMULACEAE					

Continua

FAMÍLIA/Espécie	Nome popular	SD	CS	DA (m ²)	FA (%)
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br.	Capororoca	Zoo	P	0,23	2
<i>Myrsine umbelata</i> Mart.	Capororoca	Zoo	P	2	3
RHAMNACEAE					
<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	Uva-do-Japão	Zoo	P	0,68	4
RUBIACEAE					
<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	Cafeeiro-do-mato	Zoo	Si	0,15	1
SALICACEAE					
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Guaçatonga	Zoo	St	0,43	2
SAPINDACEAE					
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	Chal-chal	Zoo	Si	2	5
<i>Cupania vernalis</i> Cambress	Camboatá-vermelho	Zoo	Si	4,53	3
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk.	Maria-preta	Ane	P	0,88	2
SAPOTACEAE					
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	Aguai – vermelho	Zoo	St	0,13	1

Estudando uma Floresta Ombrófila Mista Chami et al. (2011) encontraram 55 espécies e Leyser et al. (2009) encontraram 74 espécies. Com isso, pode-se observar que mesmo sendo um fragmento urbano e antropizado, a área estudada apresenta uma grande quantidade de espécies encontradas na chuva de sementes.

O banco de sementes no solo e a chuva de sementes correspondem a flora arbustivo-arbórea presente no fragmento florestal segundo Tomazin (2001), exceto pela presença de *Psychotria carthagenensis* Jacq., *Vernonanthura discolor* (Spreng.) H. Rob., presentes na chuva de sementes e de *Combretum fruticosum* (Loefl.) Stuntz e *Tradescantia fluminensis* Vell., presentes no banco de sementes. Estas espécies foram encontradas no fragmento no momento das coletas.

Não existe relação entre as espécies encontradas na chuva de sementes com as espécies que compõem o banco de sementes no solo. Mesmo com a grande quantidade de sementes que chega ao solo pela chuva de sementes, as condições ambientais e de

compactação do solo, não permitem que estas sementes componham o banco de sementes. Acredita-se que devido ao fluxo de uma grande quantidade de pessoas no fragmento florestal em estudo, a compactação do solo seja a principal barreira para a formação do banco de sementes com as espécies arbóreas presente na área.

Considerações Finais

Pequenos fragmentos florestais urbanos são de grande importância para a cidade, porém o local não apresenta uma elevada diversidade no banco de sementes, principalmente quando comparado com a alta diversidade da chuva de sementes que chega até o solo. A baixa germinação do banco de sementes pode ser explicada por diversos fatores, como a compactação do solo, devido à presença de trilhas em todo o fragmento, ou também por condições de umidade, luminosidade, patógenos, predadores ou fatores fisiológicos das sementes. A chuva de sementes está

sendo uma fonte expressiva para abastecer o banco de sementes, porém apenas a espécie *Myrsine umbellata* Mart. está presente tanto na composição do banco como na chuva de sementes. Isso nos mostra que o banco de sementes não apresenta potencial florístico para substituir as espécies arbóreas e arbustivas presentes na vegetação.

No local encontram-se espécies exóticas, como *Ligustrum lucidum*, muito utilizada na arborização da cidade, *Eucalyptus saligna* Sm, utilizado para a silvicultura e *Hovenia dulcis* Thunb. que apresenta uma grande capacidade de regeneração, sendo considerada invasora no norte do estado do Rio Grande do Sul. A presença dessas espécies pode causar

prejuízos, podendo se tornar competidoras com as espécies nativas, diminuindo a diversidade no local. Para a manutenção da diversidade florestal no local torna-se necessária o manejo dessas espécies no fragmento.

A maior quantidade de dispersão das espécies no local é zoocórica, mostrando assim a importância da presença de animais para que consiga levar as sementes para locais mais distantes dentro do fragmento, ou para outros fragmentos. O Parque Municipal Longines Malinovski, por ser um fragmento urbano, cercado por construções, dificulta a entrada ou a saída de animais nativos. Sendo assim, a dispersão entre os fragmentos ocorre principalmente por aves.

AGRADECIMENTOS

À FAPERGS pelas bolsas concedidas para a primeira e segunda autora. Ao Laboratório de Geoprocessamento e Planejamento Ambiental da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Campus de Erechim pela logística.

AUTORES

Elivane Salete Capellesso - Mestranda em Ecologia pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI – Campus de Erechim. E-mail: elivane_s_c@yahoo.com.br

Francieli Luana Sganzerla - Acadêmica de Ciências Biológicas pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI – Campus de Erechim.

Suéle Fatima Santolin - Acadêmica de Ciências Biológicas pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI – Campus de Erechim.

Giamarco Dariva - Acadêmico de Ciências Biológicas pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI – Campus de Erechim.

Elisabete Maria Zanin - Professora do Departamento de Ciências Biológicas pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI – Campus de Erechim. Av. Sete de Setembro, 1621. CEP: 99700-000. Erechim, RS, Brasil.

REFERÊNCIAS

- ALVAREZ-BUYLLA, E. R.; GARCÍA-BARRIOS, R. Seed and forest dynamics: a theoretical framework and an example from the Neotropics. **American Naturalistic**, v.137, p.133-154, 1991.
- ARAUJO, M. M.; LONGHI, S. J.; BARROS, P. L. C.; BRENA, D. A. Caracterização da chuva de sementes, banco de sementes no solo e banco de plântulas em Floresta Estacional Decidual ripária Cachoeira do Sul, RS, Brasil. **Scientia Florestalis**, n. 66, p. 128-141, 2004.
- BAIDER, C.; TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. Banco de sementes de um trecho de Floresta Atlântica Montana (São Paulo, Brasil). **Revista Brasileira de Biologia**, v.59, p.319-328, 1999.
- BROWN, D. Estimating the composition of a forest seed bank: a comparison of the seed extraction and seedling emergence methods. **Canadian Journal of Botany**, v.70, p.1603-1612, 1992.
- BUDKE, J. C.; ALBERTI, M. S.; ZANARDI, C.; BARATTO, C.; ZANIN, E. M. Bamboo dieback and tree regeneration responses in a subtropical forest of South America. **Forest Ecology and Management**, v.260, p.1345-1349, 2010.
- CALDATO, S. L.; FLOSS, P. A.; CROCE, D. M.; LONGHI, S. L. Estudo da regeneração natural, banco de sementes e chuva de sementes na reserva genética florestal de Caçador, SC. **Ciência Florestal**, v.6, p.27-38, 1996.
- CAMPOS, E. P.; VIEIRA, M. F.; SILVA, A. F.; MARTINS, S. V.; SILVA CARMO, F. M.; MOURA, V. N.; DABOYA RIBEIRO, A. S. Chuva de sementes em Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa, MG, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v.23, p.451-458, 2009.
- CAMPOS, J. B.; SOUZA, M. C. Potencial for natural Forest regeneration from seed bank in an upper Paraná River floodplain, Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v.46, p. 625-639, 2003.
- CHAMI, L. B.; ARAUJO, M. M.; LONGHI, S. J.; KIELSE, P.; LÚCIO, A. D. Mecanismos de regeneração natural em diferentes ambientes de remanescente de Floresta Ombrófila Mista, São Francisco de Paula, RS. **Ciência Rural**, v. 42, p.251-259, 2011.
- CHEKE, A. S.; NANAKORN, W.; YANKOSES, C. Dormancy and dispersal of seeds of secondary forest species under the canopy of primary tropical rain forest in northern Thailand. **Biotropica**, v.11, n.2, p.88-95, 1979.
- COTTRELL, T.R. Seed rain traps for forest lands: Considerations for trap construction and study design. **BC Journal of Ecosystems and Management**, v.5, p.1-6, 2004.
- DALLING, J. W.; MULLER-LANDAU, H. C.; WRIGHT, S. J.; HUBBELL, S. P. Role of dispersal in the recruitment limitation of neotropical pioneer species. **Journal of Ecology**, v. 90, p.714-727, 2002.
- GANDOLFI, S.; LEITÃO FILHO, H. F.; BEZERRA, C. L. F. Levantamento florístico e caráter successional das espécies arbustivo-arbóreas de uma Floresta Mesófila Semidecídua no Município de Guarulhos, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, v.55, p. 753-767, 1995.
- GARWOOD, N. C. Tropical Soil Seed Banks: a Review. In: LECK, M. A.; PARKER, T. V.; SIMPSON, R. L. (eds) **Ecology of Soil Seed Banks**. New York: Academic Press. p. 149-209, 1989.
- GROSS, K. L. A. A comparison of methods for estimating seed numbers in the soil. **Journal of Ecology**, v.78, p.1079-1093, 1990.

- HARDESTY, B. D.; PARKER, V. T. Community seed rain patterns and a comparison to adult community structure in a West African tropical forest. **Plant Ecology**, n.164, p.49-64, 2002.
- KALIN, A. M. T.; CAVIERES, L. A.; CASTOR, C.; HUMAÑA, A. M. Persistent soil seed bank and standing vegetation at a high alpine site in the central Chilean Andes. **Oecologia**, v.119, p.126–132, 1999.
- LEYSER, G.; VINISKI, M.; DONIDA, A. L.; ZANIN, E. M.; BUDKE, J. C. Espectro de dispersão em um fragmento de transição entre Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional na região do Alto Uruguai, Rio Grande do Sul, Brasil. **Pesquisas, Botânicas**, v.60, p.355-366, 2009.
- MALTA, J. A. O.; SOUZA, H. T. R.; SOUZA, R. M. Fitogeografia e regeneração natural em florestas urbanas de São Cristóvão/SE-Brasil. **Investigaciones Geográficas**, v. 77, p.48-62, 2012.
- MARCHIORETTO, M. S.; MAUHS, J.; ROSA, A. O.; PORT, D. Estádio sucessional de um fragmento de mata nativa em ambiente urbano. **Pesquisas, Botânica**, v.51, p.129-135, 2001.
- MONQUERO, P. A.; SILVA, A. C. Banco de sementes de plantas daninhas e herbicidas como fator de seleção. **Pesquisa e Tecnologia**, v. 2, p.203-209, 2005.
- MORESCHI, J.; SAMPAIO, A. C. F. Análise florestal e das condições de sucessão vegetal para subsidiar enriquecimento florestal em fragmento do Parque dos Pioneiros, Maringá, Paraná, Brasil. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, v.1, p.309-325, 2008.
- MYERS, N. Global biodiversity. II: losses and threats. 1997. In: CIELO FILHO, R.; SANTIN, D. A. Estudo florístico e fitossociológico de um fragmento florestal urbano -Bosque dos Alemães, Campinas, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, v.25, p. 291-301, 2002.
- NOGUEIRA, J. C. B.; NOGUEIRA, L. T. Regeneração natural de mata ciliar na Estação Ecológica de Bauru. **Revista do Instituto Florestal**, v. 3, p.157-162, 1991.
- RODRIGUES, R. R. A sucessão florestal. In: MORELLATO, P. C.; LEITÃO FILHO, H. F. (Orgs.). **Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana: Reserva de Santa Genebra**. Campinas, Editora UNICAMP. 1995.
- SALLES, J. C.; SCHIAVANI, I. Estrutura e composição do estrato de regeneração em um fragmento florestal urbano: implicações para a dinâmica e a conservação da comunidade arbórea. **Acta Botanica Brasilica** v. 21, p.223-233, 2007.
- SOUZA, P. A.; VENTURIN, N.; GRIFFITH, J. J.; MARTINS, S. V. Avaliação do banco de sementes contido na serapilheira de um fragmento florestal visando recuperação de áreas degradadas. **Cerne**, v.12, p.56-67, 2006.
- TABARELLI, M.; PERES, C. A. Abiotic and vertebrate seed dispersal in the Brazilian Atlantic Forest: implications for forest regeneration. **Biological Conservation**, v.106, p.165-176, 2002.
- TOMAZIN, A. **Florística e fitossociologia do componente arbóreo no Parque Municipal Longines Malinowski de Erechim – RS**. 2001. Monografia de Pós-graduação da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Campus de Erechim. Erechim, 2001.
- VAN DER PIJL, L. **Principles of dispersal in higher plants**. New York, Springer Verlag. 1982.
- ZOBEL, M.; KALAMEES, R.; PÜSSA, K.; ROOSALUSTE, L.; MOORA, M. Soil seed bank and vegetation in mixed coniferous forest stands with different disturbance regimes. **Forest Ecology and Management**, v.250, p.71–76, 2007.