



Chuva de sementes em fragmentos de mata atlântica do Parque Estadual da Cantareira, Mairiporã (SP)

Seed rain in atlantic forest fragments at the Parque Estadual da Cantareira, Mairiporã (SP)

Paulo Alves de Almeida Junior¹
José Marcos Barbosa²

Instituto de Botânica (IBt) – Núcleo de Pesquisas em Sementes
Avenida Miguel Estéfano, 3.687 – Água Funda
CEP 04301-902 – São Paulo – SP
Autor para correspondência: pauloa33@hotmail.com

RESUMO

A chuva de sementes é um processo importante para determinar a dinâmica e os tipos de dispersão dos diásporos. Visando compreender os processos envolvidos para as espécies ocorrentes no Parque Estadual da Cantareira, Mairiporã (SP), objetivou-se caracterizar a chuva de sementes das populações locais em dois fragmentos de floresta, por meio de 20 coletores de madeira, sendo distribuídos cinco na Trilha do Macuco e 15 na Trilha da Cachoeira. Avaliaram-se mensalmente, pelo período de um ano, as densidades de propágulos depositados nos coletores, sendo esses propágulos identificados e categorizados com base na sua síndrome de dispersão e na sua classe sucessionial. Realizaram-se análises estatísticas em relação a distribuição de sementes, frequências relativas, densidade e densidade relativa dos táxons identificados, com o *software* Microsoft Excel 2010 para Windows. Com relação às síndromes de dispersão e classes sucessionais, houve predominância da síndrome zoocórica e de espécies de classes sucessionais secundárias. A quantidade e a riqueza de diásporos amostrados foram elevadas, considerando-se os padrões de floresta atlântica. As espécies mais abundantes e presentes na maioria das parcelas foram *Cordia americana* (L.) Gottschling J.S.Mill., *Serjania multiflora* Cambess e *Vernonia discolor* (Spreng.) Less.

Palavras-chave: Dispersão de sementes; floresta ombrófila densa; resiliência.

Recebido: 8 out. 2015
Aceito: 4 dez. 2015

ABSTRACT

Seed rain is an important process to determine the dynamic and kinds of scattering of the seeds. Aiming to understand the processes involved for the species occurring at the *Parque Estadual da Cantareira*, Mairiporã (SP), we aimed to characterize the seed rain of local populations in two forest fragments, by 20 wood collectors, distributed five on the *Trilha do Macuco* and 15 in the *Trilha da Cachoeira*. We evaluated monthly, for a period of one year, the density of seedlings deposited in the collectors, and these propagules were identified and categorized based on their dispersal syndrome and successional class. Statistical analyzes were carried out in relation to the distribution of seeds, relative frequencies, relative density and density of identified *taxa*, with Microsoft Excel 2010 software for Windows. Regarding the dispersal syndromes and successional classes, there was a predominance of zoochorous syndrome and species of secondary successional classes. The quantity and richness of sampled seeds was high, considering the standards of atlantic forest. The most abundant and present species in most plots were *Cordia americana* (L.) Gottschling JS Mill., *Serjania multiflora* Cambess and *Vernonia discolor* (Spreng.) Less.

Keywords: Rain forest; resilience; seed dispersal.

¹ Mestrado em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente, Instituto de Botânica, São Paulo, SP, Brasil.

² Instituto de Botânica, São Paulo, SP, Brasil.

INTRODUÇÃO

Estudos relacionados à conservação da mata atlântica tornam-se cada vez mais necessários, por conta da degradação desse bioma, e são importantes para os trabalhos de restauração ecológica, especialmente na busca de modelagens adequadas para o sucesso do reflorestamento, permitindo avaliar e adotar metodologias em função do local e do nível de degradação ambiental observado ao longo da floresta atlântica.

Barbosa *et al.* (2012a) apresentam práticas e políticas públicas para a restauração ecológica por meio de reflorestamentos, enfatizando a alta diversidade de espécies regionais, o que reforça a necessidade de estudos prévios referentes às características ecofisiológicas das espécies para o aprimoramento de modelos pontuais de recuperação de áreas degradadas, dependendo do bioma e da condição de degradação ambiental.

Para que tais práticas e políticas públicas ocorram com maior chance de sucesso, Barbosa *et al.* (2012b) ressaltam que os estudos que envolvem a restauração florestal devem considerar as características biológicas e ecológicas das espécies, como, por exemplo, a síndrome específica de dispersão, de produção de sementes e a capacidade reprodutiva delas em seus habitats. Os autores afirmam ainda que o conhecimento das estratégias de reprodução utilizadas pelas plantas é de extrema relevância para o aprimoramento dos trabalhos referentes à restauração de áreas degradadas, pois gera subsídios para que novos modelos de restauração ecológica sejam produzidos; além do que, a longo prazo, os estudos integrativos desses fatores ecológicos são necessários para prever a composição e a dinâmica de espécies vegetais das florestas para o futuro, transformando-se em ferramenta importante para subsidiar os modelos de restauração ecológica a serem adotados nos trabalhos de recuperação de áreas degradadas.

A síndrome de dispersão e o tipo de reprodução também interferem na forma como esses indivíduos se distribuem na região (KAGEYAMA *et al.*, 2003), o que vem reforçar a necessidade do conhecimento sobre a ecologia e a biologia das espécies para a restauração de florestas, considerando a recomposição ecológica.

Por meio dos trabalhos de Pijl (1982), Araújo *et al.* (2004) e Barbosa (2004), podemos dizer que a chegada de sementes a um determinado local é resultado da dispersão determinada pela chuva de sementes. De acordo com Garwood (1989), um dos principais meios de regeneração das espécies em florestas tropicais dá-se pelo processo ecológico da chuva de sementes (sementes dispersadas recentemente). Daniel e Jankauskis (1989) aprofundam que o entendimento dos processos de regeneração natural de florestas é importante para o sucesso do manejo destas, o qual necessita de informações básicas em qualquer nível de investigação.

Dessa forma, por meio do estudo da chuva de sementes, pode-se obter uma melhor avaliação sobre a composição vegetal e em qual magnitude o restabelecimento das populações do entorno impactará a restauração dos processos que regem o ambiente (KAGEYAMA *et al.*, 2003; SILVA *et al.*, 2009).

Este estudo, baseado na hipótese de que o conhecimento dos diásporos presentes na chuva pode auxiliar na dinâmica de regeneração natural de uma área degradada, teve como objetivo caracterizar a chuva e o banco de sementes em dois fragmentos de floresta do Parque Estadual da Cantareira, visando compreender a dinâmica nas espécies das populações locais, na sazonalidade e na especificidade dos diásporos.

MATERIAL E MÉTODOS

O Parque Estadual da Cantareira (PEC) é uma área de proteção ambiental, localizada entre as coordenadas 23°35' e 23°45' de latitude sul, 46°70' e 46°48' de longitude oeste, inserida em grande parte na bacia hidrográfica do Rio Tietê (Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI 6), nas escarpas e reversos da Serra do Mar e da Mantiqueira, que constituem o denominado Planalto Atlântico. Com 7.916,52 hectares e 90,5 km de perímetro, abrange parte de quatro municípios: São Paulo, Mairiporã, Caieiras e Guarulhos (figuras 1 e 2). O Parque Estadual da Cantareira foi criado em 1963, com base na Lei n.º 6.884/62, e para sua regularização outro decreto-lei foi elaborado, o de n.º 41.626/63.

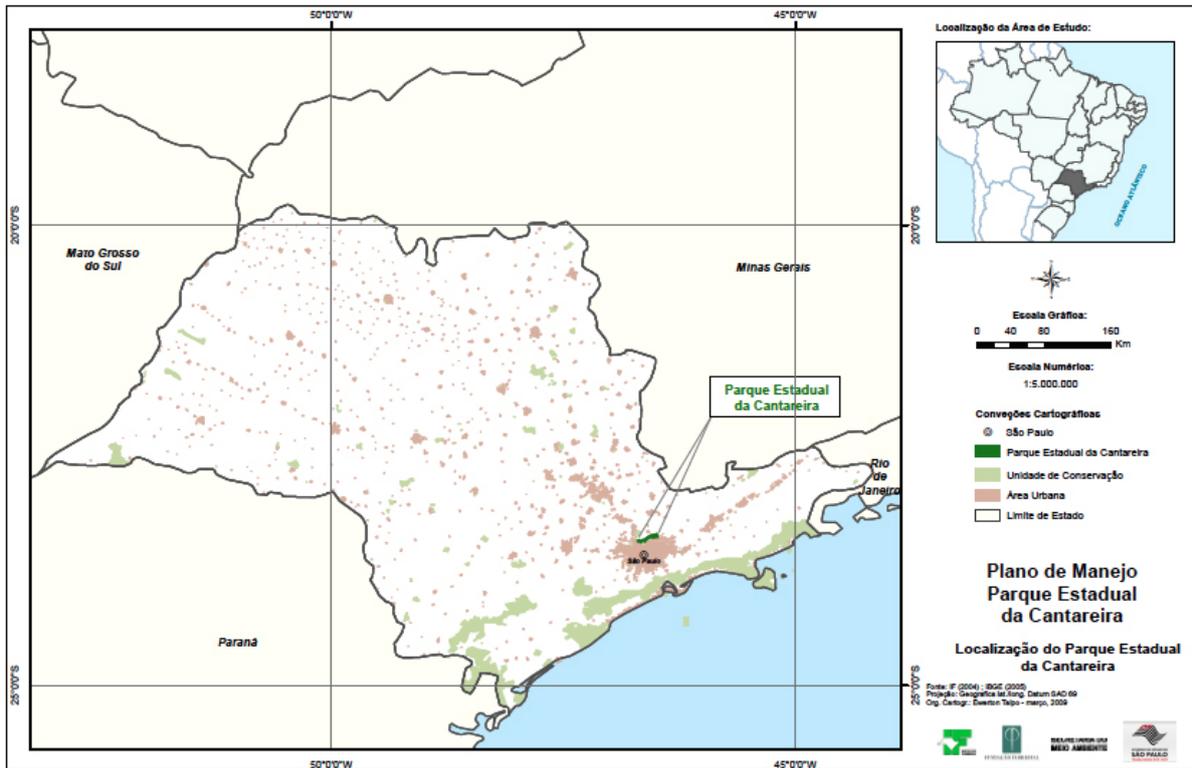


Figura 1 - Mapa de localização do Parque Estadual da Cantareira. Fonte: Instituto Florestal (2009).

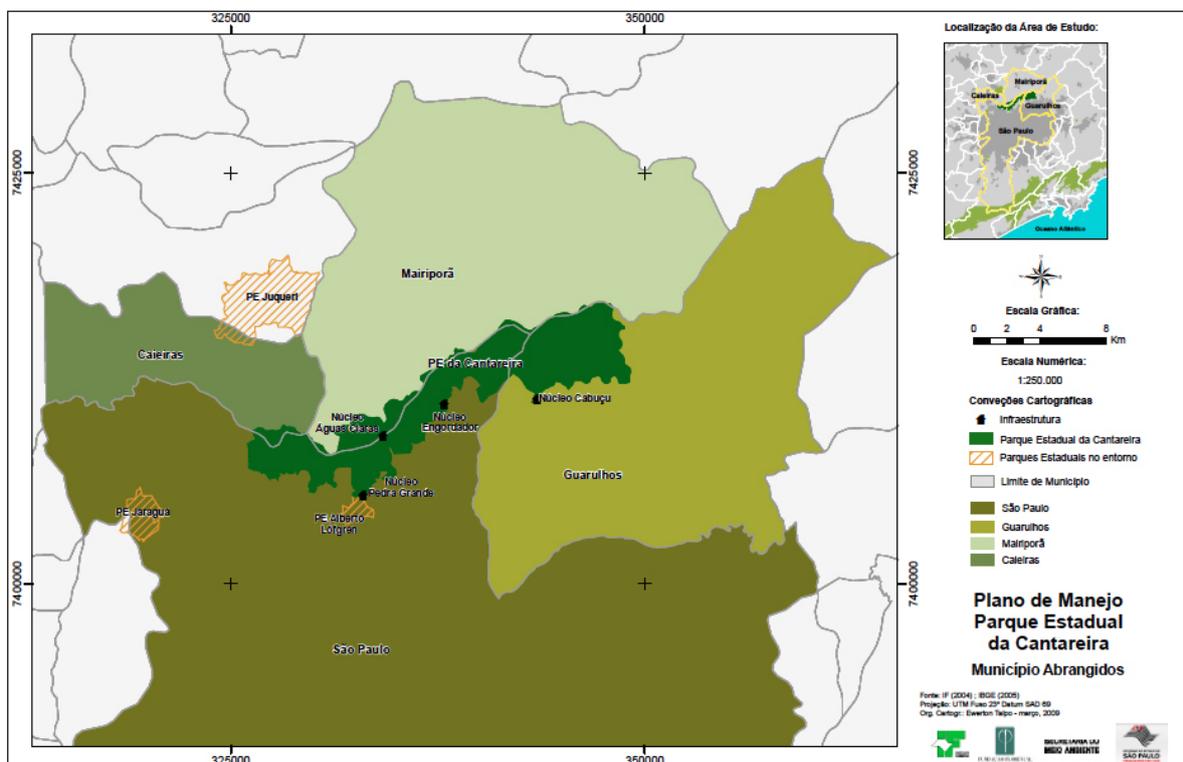


Figura 2 - Mapa dos municípios abrangidos pelo PEC. Fonte: Instituto Florestal (2009).

O Parque Estadual da Cantareira constitui a zona núcleo da Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo, juntamente com os Parques Estaduais Alberto Löfgren, do Juquery, do Jaraguá, do Jurupará, da Serra do Mar, da Laje de Santos e Xixová Japuú, além da Estação Ecológica de Itapeti, da Reserva Estadual do Morro Grande, do Parque Natural Municipal (PNM) do Pedroso, do PNM Nascentes de Paranapiacaba, da Zona de Vida Silvestre (ZVS) da Área de Proteção Ambiental (APA)

Capivari-Monos, da ZVS da APA Bororé-Colônia e dos Parques Ecológicos de Guarapiranga e Embu-Guaçu (INSTITUTO FLORESTAL, 2009).

O presente trabalho foi desenvolvido dentro de um dos núcleos do parque, o Núcleo Engordador, situado próximo à Rodovia Fernão Dias. As coletas foram realizadas em dois ambientes do referido núcleo: na Trilha do Macuco (com 700 m de extensão) e na Trilha da Cachoeira (com 3,5 km de extensão), caracterizadas por formação vegetal de floresta ombrófila densa montana em diversos estágios de regeneração e com fragmentos de floresta estacional semidecidual (INSTITUTO FLORESTAL, 2009).

O Núcleo Engordador foi o segundo núcleo do Parque Estadual da Cantareira aberto à visitação pública, com abertura em 1992 e reabertura em 1998. É uma área que vem sofrendo pressões antrópicas por diversos meios, como a presença dos visitantes que circulam em suas trilhas, a invasão de terrenos no entorno por cidadãos com o objetivo de construir moradias (muitas vezes ilegalmente) e a implantação de diversos empreendimentos (INSTITUTO FLORESTAL, 2009).

O clima na região é classificado como mesotérmico e úmido, com verão chuvoso e inverno seco (Cwa de Koeppen), em que os meses com temperaturas médias mais elevadas são janeiro e fevereiro, com 23°C e 22,8°C, respectivamente, e os meses com temperaturas mais reduzidas são junho e julho, com 16,6°C e 16,5°C, respectivamente. Podem ocorrer temperaturas máximas absolutas acima dos 34°C, o que se dá geralmente durante os meses de janeiro, outubro e dezembro. O período chuvoso estende-se de outubro a março, sendo o período seco entre os meses de abril e setembro. A precipitação média anual é de 1.322 mm por ano (série 1992-2007); o mês mais chuvoso é janeiro, com 229,8 mm, e o mês mais seco é agosto, com 31,7 mm, em média (INSTITUTO FLORESTAL, 2009).

A Trilha da Cachoeira é uma das quatro trilhas encontradas no Núcleo Engordador do Parque Estadual da Cantareira. Há fragmentos intercalados de dois tipos de ecossistemas predominantes nesse bioma de mata atlântica – floresta estacional semidecidual e floresta ombrófila densa montana –, mas também há pequenos fragmentos de outros tipos de ecossistema, como floresta estacional decidual e floresta ombrófila mista. É possível encontrar uma grande variedade de espécies vegetais e animais ao longo de seu percurso, assim como espécimes arbóreos seculares e muitas espécies de aves que, em muitos casos, são os dispersores dos diferentes tipos de diásporos ali existentes (INSTITUTO FLORESTAL, 2009).

A Trilha do Macuco também pertence ao Núcleo Engordador. Possui 700 m de extensão (ida e volta) e valor biológico relevante. Nesse ambiente há diversas espécies de pássaros que fazem uso das espécies vegetais para se alimentarem, propiciando a dispersão de vários diásporos. Seu ecossistema predominante é o de floresta estacional semidecidual com fragmentos de floresta ombrófila densa (INSTITUTO FLORESTAL, 2009).

Representantes da flora comuns em ambas as trilhas são: *Agarista pulchella* Cham. ex G. Don., *Baccharis semiserrata* DC., *Brunfelsia brasiliensis* (Spreng.) L.B.Sm. & Downs, *Dasyphyllum synacanthum* (Baker) Cabrera, *Eremanthus erythropappus* (DC.) McLeish., *Gordonia fruticosa* (Schrad.) H. Keng, *Ilex amara* (Vell.) Loes., *Maytenus glaucescens* Reissek, *Ouratea semiserrata* (Mart. & Nees) Engl., *Roupala rhombifolia* Mart. ex Meisn., lauráceas como *Ocotea bicolor* Vattimo-Gil., *O. corymbosa* (Meisn.) Mez., *O. diospyrifolia* (Meisn.) Mez. *O. nutans* (Nees) Mez. e *Persea alba* Nees & Mart., mirtáceas como *Marlierea laevigata* (DC.) Kiaersk., *Myrcia guianensis* (Aubl.) DC., *M. hartwegiana* (O.Berg) Kiaersk., *M. venulosa* DC. e *Pimenta pseudocaryophyllus* (Gomes) Landrum (INSTITUTO FLORESTAL, 2009).

Instalaram-se 20 coletores de madeira, de 0,5 m x 0,5 m x 0,07 m, ao longo de ambos os fragmentos, confeccionados com fundo em malha de 50%, permitindo a entrada de luz do ambiente de entorno, envernizados e com tela de proteção contra possíveis predadores dos diásporos, naturais ao ambiente (geralmente aves). Os coletores foram dispostos a 30 cm do solo e distribuídos conforme sugerido por Silva *et al.* (2009) e Rodrigues *et al.* (2010), numerados na ordem de 1 a 15 para a Trilha da Cachoeira e de 1 a 5 para a Trilha do Macuco, considerando a extensão de cada trilha.

Mensalmente, durante 11 meses (de 12/2013 a 11/2014), todo o material recolhido nos coletores de chuva de sementes foi levado para a Unidade de Pesquisa e Tecnologia de Sementes do Instituto de Botânica, onde foi triado, separando-se as sementes manualmente (com auxílio de uma lupa) em morfoespécies e quantificando-se os diferentes táxons ocorrentes em cada um dos coletores.

As amostras de diásporos foram secas à sombra e em temperatura ambiente e, posteriormente, colocadas em sacos de papel. Estes foram registrados de acordo com o número do coletor, o mês de coleta, a quantidade de sementes, e realizou-se o registro fotográfico dos diásporos com o auxílio de uma câmera Nikon Coolpix L810.

Para a identificação dos diásporos, consultaram-se literatura especializada e a coleção de frutos/sementes (diasporoteca) do Núcleo de Pesquisas em Sementes do Instituto de Botânica, bem como se contou com o auxílio de pesquisadores do Núcleo de Pesquisa em Sementes do Instituto de Botânica. Quando não identificados, os diásporos foram classificados em morfotipos.

A sazonalidade também foi abordada para a interpretação dos resultados nos diferentes fragmentos estudados.

Calcularam-se a limitação de sementes por meio das fórmulas apresentadas em Muller-Landau *et al.* (2002) e a limitação de fonte pelo método estocástico de Clark *et al.* (1998), que assume que as sementes não estão sob influência do limite de dispersão, cuja deposição é uniforme (ao acaso) e independente, e que os coletores têm, hipoteticamente, a mesma probabilidade de receber sementes, em que:

$$\text{Limitação da fonte} = \frac{\text{Número de coletores que os diásporos atingiram}}{\text{Número total de coletores}}$$

Com a proporção de coletores que receberam sementes e a de coletores que as receberiam caso a deposição no ambiente fosse uniforme, calculou-se a limitação decorrente da dispersão de sementes (SILVA *et al.*, 2009):

$$\text{Limitação da fonte} = \frac{\text{Número de coletores que os diásporos atingiram}}{\text{Número total de coletores}}$$

Foram também calculadas as densidades totais, relativas e a frequência de propágulos por espécie (LONGHI *et al.*, 2005), em que:

$$\text{Densidade total} = \frac{\text{Total de diásporos encontrados nos coletores}}{\text{N.º de coletores atingidos pelos diásporos}}$$

$$\text{Densidade relativa} = \frac{100 \times \text{total de diásporos da espécie encontrados nos coletores}}{\text{Total de diásporos encontrados nos coletores}}$$

$$\text{Frequência relativa} = \frac{\text{N.º de coletores com diásporos da espécie}}{\text{Total de coletores}}$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Identificaram-se 22 espécies correspondendo a 14 famílias (tabela 1). *Aspidosperma parvifolium* A. DC. (Apocynaceae) e *Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel (Fabaceae) ocorreram principalmente na Trilha da Cachoeira, nas estações de verão e inverno, respectivamente. Esse fato pode ser decorrente do número amostral baixo de diásporos encontrados. As demais espécies foram encontradas em ambas as trilhas ao longo do ano.

Quanto à ocorrência das espécies por família na chuva de sementes, observou-se maior incidência em Sapindaceae, com cinco grupos identificados (dos quais três no nível de espécie e os outros dois no nível de família), seguida pelas famílias Fabaceae e Myrtaceae, cada uma com três espécies detectadas, sendo acompanhadas sequentemente pelas famílias Boraginaceae e Rubiaceae, que apresentaram duas espécies identificadas cada uma. As demais famílias presentes no estudo apresentaram apenas uma espécie cada uma. Sapindaceae foi representada principalmente por *Serjania*, *Cupania vernalis* e *Dodonaea viscosa*. A predominância de *S. multiflora* pode ser explicada pelo fato de esse gênero possuir alta diversidade para matas ciliares, pois pode ser disperso tanto pelo vento como pela água corrente (ACEVEDO-RODRÍGUEZ, 1990).

Tabela 1 – Levantamento quantitativo dos diásporos dos táxons encontrados nos coletores, referente à chuva de sementes, nas diferentes estações do ano, considerando a Trilha da Cachoeira (CA) e a Trilha do Macuco (MA) do PEC. Legenda: Nd = número de diásporos; ND = não determinados.

Família	Espécie	Estações								
		Primavera		Verão		Outono		Inverno		
		CA	MA	CA	MA	CA	MA	CA	MA	Nd
Apocynaceae	<i>Aspidosperma parvifolium</i> A. DC.	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Asteraceae	<i>Vernonia discolor</i> (Spreng.) Less	204	125	17	1	4	0	4	76	431
Bignoniaceae	<i>Handroanthus albus</i> (Cham.) Mattos	20	4	0	0	0	0	0	0	24
Boraginaceae	<i>Cordia americana</i> (L.) Gottsb. & J. S. Mill.	0	0	1.024	0	0	0	1.348	2	2.374
	<i>Cordia superba</i> Cham.	0	27	0	0	0	0	0	0	27
Cunoniaceae	<i>Lamanonia ternata</i> Vell.	0	1	1	7	0	1	0	3	13
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	0	0	1	4	1	0	0	0	6
Fabaceae	<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	5	1	0	0	0	0	0	0	6
	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	<i>Myrocarpus fastigiatus</i> Allemão	3	1	0	0	0	0	0	0	4
Lauraceae	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	18	26	0	0	0	0	5	0	49
Malvaceae	<i>Ceiba speciosa</i> (A. St.-Hil.) Ravenna	1	2	8	0	14	0	4	0	29
Melastomataceae	<i>Tibouchina mutabilis</i> (Vell.) Cogn.	5	1	0	0	0	0	11	0	17
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> (Vell.)	4	1	0	0	0	0	24	2	31
Myrtaceae	<i>Eugenia involucrata</i> DC.	2	0	0	0	0	0	7	1	10
	<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	4	0	0	0	0	0	3	0	7
	<i>Siphoneugena densiflora</i> O. Berg	1	3	0	0	0	0	0	0	4
Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i> L.	0	1	77	4	3	0	5	1	91
	<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K. Schum.	1	0	0	0	0	4	13	0	18
Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i> Cambess	2	0	5	1	0	0	3	0	11
	<i>Dodonaea viscosa</i> Jacq.	13	0	0	0	0	0	0	0	13
	<i>Serjania multiflora</i> Cambess	37	479	16	4	8	7	56	7	614
	<i>Sapindaceae 1</i>	0	0	81	0	1	0	8	0	90
	<i>Sapindaceae 2</i>	2	0	11	11	1	0	3	0	28

Continuação da tabela 1

Família	Espécie	Estações									
		Primavera		Verão		Outono		Inverno			
		CA	MA	CA	MA	CA	MA	CA	MA	Nd	
N/D	Morfoespécie 01	0	0	45	11	1	106	21		0	184
	Morfoespécie 03	0	0	1	18	2	23	1		11	56
	Morfoespécie 04	0	0	17	2	12	0	8		0	39
	Morfoespécie 05	1	0	28	23	0	3	1		33	89
	Morfoespécie 06	0	0	1	2	0	0	3		0	6
	Morfoespécie 07	0	0	1	0	0	0	0		0	1
	Morfoespécie 08	2	0	2	0	1	0	0		0	5
	Morfoespécie 09	2	0	7	0	11	0	21		1	42
	Morfoespécie 10	0	0	11	0	2	0	0		0	13
	Morfoespécie 14	123	0	1	2	0	0	0		13	139
	Morfoespécie 16	0	0	1	0	1	0	0		0	2
	Morfoespécie 17	0	0	2	0	0	5	0		0	7
	Morfoespécie 18	0	0	2	88	2	0	0		0	92
	Morfoespécie 19	0	0	4	4	1	0	2		0	11
	Morfoespécie 20	3	0	12	1	7	0	18		1	42
	Morfoespécie 22	0	0	5	1	1	0	0		0	7
	Morfoespécie 23	0	0	35	0	8	0	0		0	43
	Morfoespécie 25	0	2	3	0	13	7	4		1	30
	Morfoespécie 26	0	0	10	7	3	0	1		2	23
	Morfoespécie 29	0	0	1	0	0	0	4		0	5
	Morfoespécie 30	0	0	1	0	0	0	0		0	1
	Morfoespécie 31	0	0	16	0	138	1	0		0	155
	Morfoespécie 32	0	0	1	0	1	1	1		0	4
	Morfoespécie 33	0	0	0	0	0	1	0		0	1
	Morfoespécie 34	0	0	0	0	0	0	0		0	0
	Morfoespécie 35	0	9	0	0	0	0	0		1	10
	Morfoespécie 36	1	15	1	0	8	0	0		1	26
	Morfoespécie 37	0	4	15	1	3	1	2		1	27
	Morfoespécie 38	0	2	5	0	21	31	2		0	61
	Morfoespécie 40	0	0	1	2	25	0	0		0	28
	Morfoespécie 43	0	0	1	0	1	0	0		0	2
	Morfoespécie 44	1	2	1	0	0	0	0		0	4
	Morfoespécie 45	0	0	39	0	2	0	0		0	41
	Morfoespécie 47	0	0	0	0	1	0	0		0	1
	Morfoespécie 48	0	0	1	0	1	0	0		0	2
	Morfoespécie 49	0	0	0	0	54	0	11		0	65
	Morfoespécie 50	1	0	0	2	1	2	13		0	19
	Morfoespécie 51	0	0	0	0	12	0	0		0	12
	Morfoespécie 52	0	0	0	0	2.451	0	20		0	2.471
	Morfoespécie 53	0	0	0	0	1	0	0		0	1
	Morfoespécie 54	0	0	0	0	1	0	0		0	1
	Morfoespécie 55	0	0	0	0	1	0	0		0	1
	Morfoespécie 56	0	0	0	0	1	0	0		0	1
	Morfoespécie 57	0	0	0	0	1	0	2		0	3
	Morfoespécie 59	0	0	0	0	0	0	1		0	1
	Morfoespécie 61	0	0	0	0	0	0	1		0	1
	Morfoespécie 62	0	0	0	0	0	1	4		1	6
	Morfoespécie 65	0	0	0	0	0	3	1		15	19
	Morfoespécie 67	0	0	0	0	0	1	0		1	2
	Morfoespécie 68	0	2	0	0	0	0	0		1	3
	Morfoespécie 71	0	0	0	0	0	0	0		0	0
	Morfoespécie 73	25	13	0	0	0	0	0		0	38

Continuação da tabela 1

Família	Espécie	Estações									
		Primavera		Verão		Outono		Inverno			
		CA	MA	CA	MA	CA	MA	CA	MA	Nd	
N/D	Morfoespécie 75	4	8	0	0	0	0	0	0	0	12
	Morfoespécie 78	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
	Morfoespécie 79	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5
	Morfoespécie 81	0	2	0	0	0	1	0	0	0	3
	Morfoespécie 83	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
	Morfoespécie 84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Morfoespécie 85	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
	Morfoespécie 86	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
	Morfoespécie 87	1	0	0	0	0	3	0	0	0	4
	Morfoespécie 88	0	0	0	19	0	0	0	0	0	19
	Morfoespécie 89	0	0	0	0	0	0	0	0	15	15
	Morfoespécie 90	0	2	0	12	0	1	0	0	0	15
	Morfoespécie 91	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2
	Morfoespécie 92	0	1	0	1	0	1	0	0	2	5
Morfoespécie 94	0	0	0	3	0	0	0	0	6	9	
Total	-	525	737	1.543	240	2.822	205	1.638		198	7.908

Neste estudo, as espécies e a abrangência de famílias que ocorreram na chuva de sementes corroboram os demais trabalhos realizados em fragmentos de floresta atlântica, com predominância em floresta semidecidual e ombrófila densa montana, como visto em Pivello *et al.* (2006) quanto às famílias Boraginaceae (*Cordia* sp.), Cunoniaceae (*Lamanonia ternata*), Meliaceae (*Cedrela fissilis*), Myrtaceae (*Eugenia* sp., *Myrcia* sp.) e Sapindaceae (*Serjania multiflora*).

A densidade total de diásporos encontrados na chuva de sementes, considerando ambos os ambientes (trilha da Cachoeira e do Macuco), foi de 1.581,6 sementes/m², maior do que o valor encontrado por Toscan *et al.* (2014) em uma área reflorestada de floresta estacional semidecidual, que foi de 642,3 sementes/m², e por Tomazi *et al.* (2010) em vegetação ciliar, que foi de 259 sementes/m². Tais dados sugerem que essa é uma área com capacidade de regeneração natural diante de alguma adversidade que prejudique a vegetação local. Isso provavelmente ocorreu por causa da alta produção de frutos e sementes nesse período e pelo fato de a área estar bem conservada com os dispersores presentes (BARBOSA *et al.*, 2012b).

Com relação à limitação de dispersão (tabela 2), nenhuma espécie apresentou valor acima de 0, o que, de acordo com Barbosa *et al.* (2012a), garante que a dispersão tenha sido realizada com sucesso nos diásporos produzidos durante esse período.

Cordia americana, *Serjania multiflora*, *Vernonia discolor* e Morfoespécie 52 quase não apresentaram limitações e resultaram nos maiores valores de diásporos encontrados na chuva de sementes, corroborando os trabalhos de Pivello *et al.* (2006) e Tomazi (2010) em floresta densa montana e floresta estacional semidecidual.

Cordia americana e Morfoespécie 52 foram as zoocóricas mais representativas, com 2.374 e 2.471 diásporos, respectivamente, acompanhadas das espécies Morfoespécie 14, com 139 diásporos, Morfoespécie 18, com 92 diásporos, *Coffea arabica* (espécie exótica – com 91 diásporos) e Morfoespécie 05, com 89 diásporos. Esses dados demonstram que o fragmento está preservado, pois os dispersores desses gêneros (aves, na maioria das espécies citadas) estão presentes no local (GONDIM, 2005).

Em floresta atlântica, as famílias Euphorbiaceae, Fabaceae, Myrtaceae e Sapindaceae são abundantes e diversas, o que pode explicar sua representatividade na chuva de sementes (GONDIM, 2005; PIVELLO *et al.*, 2006; TOMAZI *et al.*, 2010). Fabaceae é a família mais representativa do Brasil, sendo encontrada em diversos ecossistemas (SOUZA; LORENZI, 2012).

Entre os diásporos amostrados, a forma de vida mais expressiva foi arbórea (86%), representada por 19 taxa, distribuídos entre oito zoocóricas, nove anemocóricas e dois autocóricas. *Cordia americana* foi a mais representativa entre as arbóreas; caracteriza-se como secundária e zoocórica, seguida por *Vernonia discolor*, pioneira e anemocórica.

Tabela 2 – Parâmetros estatísticos avaliados nos diásporos cujas sementes foram amostradas nos coletores da chuva de sementes nas trilhas do Macuco (MA) e da Cachoeira (CA). Legenda – S: Síndrome de dispersão (Zoo: zoocórica; Ane: anemocórica; Auto: autocórica); H: hábito (Arv: arbóreo; Arb: arbustivo; Her: herbáceo; Epi: epifítico; Lia: liana); Nd: número de diásporos coletados; FR: frequência relativa (%); DR: densidade relativa de sementes (%); NC: número de coletores em que a espécie foi coletada; LS: limitação de sementes; LF: limitação de fonte; LD: limitação de dispersão; Classes sucessionais em: P, pioneiras; NP, não pioneiras; e SI, sem informação (não identificadas).

Família	Espécie	S	H	Nd	FR	DR	NC	LS	LF	LD	P	NP	SI
Apocynaceae	<i>Aspidosperma parvifolium</i> A. DC.	Ane	Arv	1	0,1	0,0	1,0	0,1	0,1	0,0	-	X	-
Asteraceae	<i>Vernonia discolor</i> (Spreng.) Less	Auto	Arv	431	0,4	5,5	7,0	0,4	21,6	-21,2	X	-	-
Bignoniaceae	<i>Handroanthus albus</i> (Cham.) Mattos	Ane	Arv	24	0,2	0,3	3,0	0,2	1,2	-1,1	X	-	-
Boraginaceae	<i>Cordia americana</i> (L.) Gottsb. & J. S. Mill.	Zoo	Arv	2374	0,4	30,0	8,0	0,4	118,7	-118,3	-	X	-
	<i>Cordia superba</i> Cham.	Zoo	Arv	27	0,2	0,3	3,0	0,2	1,4	-1,2	X	-	-
Cunoniaceae	<i>Lamanonia ternata</i> Vell.	Ane	Arv	13	0,2	0,2	3,0	0,2	0,7	-0,5	-	X	-
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	Zoo	Arv	6	0,1	0,1	2,0	0,1	0,3	-0,2	X	-	-
Fabaceae	<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	Auto	Arv	6	0,1	0,1	2,0	0,1	0,3	-0,2	X	-	-
	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Ane	Arv	1	0,1	0,0	1,0	0,1	0,1	0,0	-	X	-
	<i>Myrocarpus fastigiatus</i> Allemão	Ane	Arv	4	0,1	0,1	2,0	0,1	0,2	-0,1	-	X	-
Lauraceae	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Zoo	Arv	49	0,3	0,6	5,0	0,3	2,5	-2,2	-	X	-
Malvaceae	<i>Ceiba speciosa</i> (A. St.-Hil.) Ravenna	Ane	Arv	29	0,2	0,4	3,0	0,2	1,5	-1,3	-	X	-
Melastomataceae	<i>Tibouchina mutabilis</i> (Vell.) Cogn.	Ane	Arv	17	0,2	0,2	3,0	0,2	0,9	-0,7	X	-	-
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> (Vell.)	Ane	Arv	31	0,2	0,4	3,0	0,2	1,6	-1,4	X	-	-
Myrtaceae	<i>Eugenia involucrata</i> DC.	Zoo	Arv	10	0,2	0,1	3,0	0,2	0,5	-0,4	-	X	-
	<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	Zoo	Arv	7	0,1	0,1	2,0	0,1	0,4	-0,3	-	X	-
	<i>Siphoneugena densiflora</i> O. Berg	Zoo	Arv	4	0,1	0,1	2,0	0,1	0,2	-0,1	-	X	-

Continuação da tabela 2

Família	Espécie	S	H	Nd	FR	DR	NC	LS	LF	LD	P	NP	SI
Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i> L.	Zoo	Arb	91	0,3	1,2	5,0	0,3	4,6	-4,3	-	-	X
	<i>Coutarea hexandra</i>	Ane	Arv	18	0,2	0,2	3,0	0,2	0,9	-0,8	-	X	-
Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i> Cambess	Zoo	Arv	11	0,1	0,1	2,0	0,1	0,6	-0,5	-	X	-
	<i>Dodonaea viscosa</i> Jacq.	Ane	Arb	13	0,1	0,2	2,0	0,1	0,7	-0,6	X	-	-
	<i>Serjania multiflora</i> Cambess.	Auto	Lia	614	0,2	7,8	3,0	0,2	30,7	-30,6	-	X	-
	Sapindaceae 1	-	-	90	0,5	1,1	7,0	0,4	4,5	-4,2	-	-	-
	Sapindaceae 2	-	-	28	0,2	0,4	3,0	0,2	1,4	-1,3	-	-	-
Não identificadas													
N/D	Morfoespécie 01	Auto	-	184	0,2	2,3	10,0	0,5	9,2	-8,7	-	-	-
	Morfoespécie 03	Zoo	-	56	0,3	0,7	3,0	0,2	2,8	-2,7	-	-	-
	Morfoespécie 04	Auto	-	39	0,1	0,5	3,0	0,2	2,0	-1,8	-	-	-
	Morfoespécie 05	Zoo	-	89	0,1	1,1	5,0	0,3	4,5	-4,2	-	-	-
	Morfoespécie 06	Zoo	-	6	0,1	0,1	2,0	0,1	0,3	-0,2	-	-	-
	Morfoespécie 07	Zoo	-	1	0,2	0,0	1,0	0,1	0,1	0,0	-	-	-
	Morfoespécie 08	Ane	-	5	0,1	0,1	2,0	0,1	0,3	-0,2	-	-	-
	Morfoespécie 09	Zoo	-	42	0,1	0,5	4,0	0,2	2,1	-1,9	-	-	-
	Morfoespécie 10	Zoo	-	13	0,3	0,2	2,0	0,1	0,7	-0,6	-	-	-
	Morfoespécie 11	Ane	-	12	0,3	0,2	2,0	0,1	0,6	-0,5	-	-	-
	Morfoespécie 12	Zoo	-	59	0,1	0,7	5,0	0,3	3,0	-2,7	-	-	-
	Morfoespécie 14	Zoo	-	139	0,1	1,8	5,0	0,3	7,0	-6,7	-	-	-
	Morfoespécie 16	Auto	-	2	0,4	0,0	1,0	0,1	0,1	-0,1	-	-	-
	Morfoespécie 17	Zoo	-	7	0,1	0,1	2,0	0,1	0,4	-0,3	-	-	-
	Morfoespécie 18	Zoo	-	92	0,2	1,2	7,0	0,4	4,6	-4,3	-	-	-
	Morfoespécie 19	Zoo	-	11	0,4	0,1	2,0	0,1	0,6	-0,5	-	-	-
	Morfoespécie 20	Zoo	-	42	0,1	0,5	3,0	0,2	2,1	-2,0	-	-	-
	Morfoespécie 22	Zoo	-	7	0,4	0,1	2,0	0,1	0,4	-0,3	-	-	-
	Morfoespécie 23	Zoo	-	43	0,2	0,5	7,0	0,4	2,2	-1,8	-	-	-
	Morfoespécie 25	Zoo	-	30	0,3	0,4	5,0	0,3	1,5	-1,3	-	-	-
	Morfoespécie 26	Ane	-	23	0,1	0,3	2,0	0,1	1,2	-1,1	-	-	-
	Morfoespécie 29	Zoo	-	5	0,1	0,1	2,0	0,1	0,3	-0,2	-	-	-
	Morfoespécie 30	Zoo	-	1	0,1	0,0	1,0	0,1	0,1	0,0	-	-	-
	Morfoespécie 31	Ane	-	155	0,3	2,0	5,0	0,3	7,8	-7,5	-	-	-
	Morfoespécie 32	Zoo	-	4	0,1	0,1	2,0	0,1	0,2	-0,1	-	-	-
	Morfoespécie 33	Zoo	-	1	0,1	0,0	1,0	0,1	0,1	0,0	-	-	-
	Morfoespécie 34	Zoo	-	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	-
	Morfoespécie 35	Zoo	-	10	0,1	0,1	2,0	0,1	0,5	-0,4	-	-	-
	Morfoespécie 36	Zoo	-	26	0,2	0,3	4,0	0,2	1,3	-1,1	-	-	-
	Morfoespécie 37	Zoo	-	27	0,2	0,3	4,0	0,2	1,4	-1,2	-	-	-
	Morfoespécie 38	Zoo	-	61	0,4	0,8	7,0	0,4	3,1	-2,7	-	-	-
	Morfoespécie 40	Zoo	-	28	0,2	0,4	3,0	0,2	1,4	-1,3	-	-	-
	Morfoespécie 43	Zoo	-	2	0,1	0,0	2,0	0,1	0,1	0,0	-	-	-
Morfoespécie 44	Zoo	-	4	0,1	0,1	2,0	0,1	0,2	-0,1	-	-	-	
Morfoespécie 45	Zoo	-	41	0,4	0,5	7,0	0,4	2,1	-1,7	-	-	-	
Morfoespécie 47	Zoo	-	1	0,1	0,0	1,0	0,1	0,1	0,0	-	-	-	
Morfoespécie 48	Zoo	-	2	0,1	0,0	1,0	0,1	0,1	-0,1	-	-	-	
Morfoespécie 49	Ane	-	65	0,5	0,8	9,0	0,5	3,3	-2,8	-	-	-	
Morfoespécie 50	Zoo	-	19	0,2	0,2	3,0	0,2	1,0	-0,8	-	-	-	
Morfoespécie 51	Zoo	-	12	0,1	0,2	2,0	0,1	0,6	-0,5	-	-	-	
Morfoespécie 52	Zoo	-	2471	0,3	31,2	5,0	0,3	123,6	-123,3	-	-	-	
Morfoespécie 53	Zoo	-	1	0,1	0,0	1,0	0,1	0,1	0,0	-	-	-	

Continuação da tabela 2

Família	Espécie	S	H	Nd	FR	DR	NC	LS	LF	LD	P	NP	SI
N/D	Morfoespécie 54	Zoo	-	1	0,1	0,0	1,0	0,1	0,1	0,0	-	-	-
	Morfoespécie 55	Zoo	-	1	0,1	0,0	1,0	0,1	0,1	0,0	-	-	-
	Morfoespécie 56	Zoo	-	1	0,1	0,0	1,0	0,1	0,1	0,0	-	-	-
	Morfoespécie 57	Zoo	-	3	0,1	0,0	1,0	0,1	0,2	-0,1	-	-	-
	Morfoespécie 59	Zoo	-	1	0,1	0,0	1,0	0,1	0,1	0,0	-	-	-
	Morfoespécie 61	Ane	-	1	0,1	0,0	1,0	0,1	0,1	0,0	-	-	-
	Morfoespécie 62	Ane	-	6	0,1	0,1	2,0	0,1	0,3	-0,2	-	-	-
	Morfoespécie 65	Ane	-	19	0,3	0,2	5,0	0,3	1,0	-0,7	-	-	-
	Morfoespécie 67	Ane	-	2	0,1	0,0	1,0	0,1	0,1	-0,1	-	-	-
	Morfoespécie 68	Ane	-	3	0,1	0,0	1,0	0,1	0,2	-0,1	-	-	-
	Morfoespécie 71	Zoo	-	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	-
	Morfoespécie 73	Ane	-	38	0,4	0,5	7,0	0,4	1,9	-1,6	-	-	-
	Morfoespécie 75	Ane	-	12	0,2	0,2	4,0	0,2	0,6	-0,4	-	-	-
	Morfoespécie 78	Zoo	-	2	0,1	0,0	2,0	0,1	0,1	0,0	-	-	-
	Morfoespécie 79	Zoo	-	5	0,1	0,1	2,0	0,1	0,3	-0,2	-	-	-
	Morfoespécie 81	Zoo	-	3	0,1	0,0	2,0	0,1	0,2	-0,1	-	-	-
	Morfoespécie 83	Zoo	-	2	0,1	0,0	1,0	0,1	0,1	-0,1	-	-	-
	Morfoespécie 84	Zoo	-	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	-
	Morfoespécie 85	Zoo	-	1	0,1	0,0	1,0	0,1	0,1	0,0	-	-	-
	Morfoespécie 86	Zoo	-	1	0,1	0,0	1,0	0,1	0,1	0,0	-	-	-
	Morfoespécie 87	Zoo	-	4	0,1	0,1	1,0	0,1	0,2	-0,2	-	-	-
	Morfoespécie 88	Zoo	-	19	0,3	0,2	6,0	0,3	1,0	-0,7	-	-	-
	Morfoespécie 89	Zoo	-	15	0,3	0,2	5,0	0,3	0,8	-0,5	-	-	-
	Morfoespécie 90	Zoo	-	15	0,2	0,2	4,0	0,2	0,8	-0,6	-	-	-
Morfoespécie 91	Zoo	-	2	0,1	0,0	1,0	0,1	0,1	-0,1	-	-	-	
Morfoespécie 92	Zoo	-	5	0,1	0,1	2,0	0,1	0,3	-0,2	-	-	-	
Morfoespécie 94	Zoo	-	9	0,1	0,1	2,0	0,1	0,3	-0,2	-	-	-	
Totais	--	-	-	7.908	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Esse equilíbrio entre as espécies e suas síndromes é um bom indicador do estágio de conservação da área, sugerindo que o ambiente se encontra bem preservado e com potencial para regeneração natural em caso de algum distúrbio ambiental (GONDIM, 2005).

De acordo com a tabela 3, observa-se que a síndrome de dispersão zoocórica predominou sobre a anemocórica, com 70,2% contra 23,4%. Entre as espécies com dispersão zoocórica, 90% foram arbóreas e 10% arbustivas, o que corrobora os dados encontrados em floresta atlântica (PIVELLO et al., 2006) e em floresta alta de restinga (SILVA et al., 2009).

Tabela 3 – Percentual de diásporos presentes na chuva de sementes em Mairiporã (SP), de acordo com síndrome de dispersão, porte e classe sucessiona amostrados. Legenda – Ni: número de indivíduos; NE: Número de espécies identificadas em cada síndrome de dispersão; ARV: arbóreo; ARB: arbustivo; OP: outros tipos de porte; P: pioneiras; NP: não pioneiras; SI: sem informação (não identificadas).

Síndrome	Ni	NE	ARV	ARB	OP	P	NP	SI
Zoocórica	70,2%	66	88,9%	11,1%	-	4,5%	9,1%	86,4%
Anemocórica	23,4%	22	90,0%	10,0%	-	13,6%	22,7%	63,6%
Autocórica	6,4%	6	66,7%	-	33,3%	33,3%	16,7%	50,0%

Para a síndrome anemocórica, o maior percentual encontrado foi para arbóreas (88,9%) e arbustivas (11,1%). Para a síndrome autocórica, o maior percentual observado foi para arbóreas (66,7%) e lianas, trepadeiras e herbáceas (33,3%).

Outro fator importante para a regeneração da área é a presença de diásporos de indivíduos pioneiros com ambas as síndromes, pois, após um distúrbio, estes podem condicionar o ambiente e iniciar o processo de sucessão (GARWOOD, 1989). Já a presença de diásporos não pioneiros indica que,

após a estabilização do ambiente, as espécies vegetais que chegarão à área apresentam potencial para dar continuidade ao processo de regeneração natural (LÓPEZ-TOLEDO; MARTÍNEZ-RAMOS, 2011).

O predomínio de diásporos com síndrome zoocórica amostrados na chuva de sementes indica que a vegetação de entorno está em bom estado de conservação, uma vez que, em florestas perturbadas, o número de espécies anemocóricas tende a se aproximar da densidade de sementes zoocóricas (PENHALBER, 1995), o que reforça a importância dos remanescentes conservados para garantir a regeneração natural da área, caso venha a ser necessário após algum distúrbio nesse ambiente.

Assim, pode-se considerar que o ambiente está contribuindo para a capacidade regenerativa de ambos os locais, principalmente pela grande presença de espécies zoocóricas e que apresentam porte arbóreo, como diagnosticado nos trabalhos de Araújo *et al.* (2004), Avila *et al.* (2013) e Pietro-Souza *et al.* (2014).

As espécies não pioneiras foram predominantes sobre as pioneiras, com porcentagens de 9,1% nas zoocóricas e 22,7% nas anemocóricas, o que indica uma floresta com alta capacidade de se regenerar (SILVA *et al.*, 2009).

As espécies autocóricas apresentaram predominância em pioneiras com 33,3%. A porcentagem de espécies não pioneiras foi de 16,7%. Esses dados são importantes, uma vez que espécies com essa síndrome de dispersão carregam características de colonização, necessárias para iniciar a sucessão e restauração ecológica de um ambiente que possa vir a ser degradado (LORENZI, 2002; RODRIGUES *et al.*, 2010; BARBOSA *et al.*, 2012a).

A chuva de sementes ocorre praticamente durante todo o ano, sendo diásporos anemocóricos dispersos predominantemente na época seca e os zoocóricos no início da estação chuvosa, em virtude de melhores condições de dispersão e estabelecimento de plântulas (SILVA *et al.*, 2009).

A quantidade e a riqueza de diásporos amostrados foram elevadas, considerando-se os padrões de floresta atlântica. As espécies mais abundantes e presentes na maioria do número de parcelas foram *Cordia americana*, *Serjania multiflora* e *Vernonia discolor*.

AGRADECIMENTOS

À Capes pelo apoio financeiro e ao Instituto Florestal por permitir a instalação dos coletores e a realização das coletas no Parque Estadual da Cantareira.

REFERÊNCIAS

Acevedo-Rodríguez P. Distributional patterns in Brazilian *Serjania* (Sapindaceae). *Acta Botanica Brasilica*. 1990;4:69-82 [acesso em: 2015 Oct 10]. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000069&pid=S0102-3306200700020002100001&lng=en.

Araújo MM, Longhi SJ, Barros PLC, Brena DA. 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*. 2004;66:128-141 [acesso em: 2015 Sep 21]. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000097&pid=S0104-7760201300040001200003&lng=en.

Avila ALD, Araujo MM, Gasparin E, Longhi SJ. Natural regeneration mechanisms in mixed subtropical wet forest remnant, RS, Brazil. *Cerne*. 2013;19(4):621-628.

Barbosa JM, Eisenlohr PV, Rodrigues MA, Barbosa KC. Ecologia da dispersão de sementes em florestas tropicais. In: Martins SV. *Ecologia de florestas tropicais do Brasil*. Viçosa: UFV; 2012a. p. 85-106.

Barbosa KC. Chuva de sementes em uma área em processo de restauração vegetal em Santa Cruz das Palmeiras (SP) [dissertação – Mestrado em Ciências Biológicas]. Rio Claro: Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho; 2004. 72 f.

Barbosa LM, Barbosa TC, Barbosa KC, Parajara FC. Políticas públicas para a restauração ecológica a partir de reflorestamentos com alta diversidade de espécies regionais. In: Martins SV. Restauração ecológica de ecossistemas degradados. Viçosa: UFV; 2012b [acesso em: 2015 Aug 13]. p. 240-261. Disponível em: <http://botanica.sp.gov.br/files/2013/12/Anais-do-V-Simp%C3%B3sio-de-Restaura%C3%A7%C3%A3o-Ecol%C3%B3gica.pdf>.

Clark JS, Macklin E, Wood L. Stages and spatial scales of recruitment limitation in southern Appalachian Forests. *Ecological Monographs*. 1998;68(2):213-235 [acesso em: 2015 Oct 27]. Disponível em: [http://www.esajournals.org/doi/abs/10.1890/0012-9615\(1998\)068%5B0213:SASSOR%5D2.0.CO%3B2](http://www.esajournals.org/doi/abs/10.1890/0012-9615(1998)068%5B0213:SASSOR%5D2.0.CO%3B2).

Daniel O, Jankauskis J. Avaliação de metodologia para o estudo do estoque de sementes do solo. *Série Ipef*. 1989;41-42:18-26 [acesso em: 2015 Sep 14]. Disponível em: <http://ipef.br/publicacoes/scientia/nr41-42/cap03.pdf>.

Garwood NC. Tropical soil seed banks: a review. In: Leck MA, Parker VT, Simpson RL (Eds.). *Ecology of soil seed banks*. San Diego: Academic Press; 1989 [acesso em: 2015 Oct 5]. p. 149-209. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000069&pid=S0103-9016199800050001300014&lng=en.

Gondim FR. Aporte de serrapilheira e chuva de sementes como bioindicadores de recuperação ambiental em fragmentos de floresta atlântica [dissertação – Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais]. Seropédica: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; 2005 [acesso em: 2015 Sep 19]. 85 p. Disponível em: <http://www.bibliotecaflorestal.ufv.br/handle/123456789/4913>.

Instituto Florestal (IF). 2009. Plano de manejo do Parque Estadual da Cantareira. São Paulo: Instituto Florestal / Fundação Florestal / SMA; 2009 [acesso em: 2015 Aug 9]. Disponível em: <http://fflorestal.sp.gov.br/files/2012/01/PECantareira/Plano%20de%20Manejo/Plano%20de%20Manejo%20Completo.pdf>.

Kageyama P, Gandara FB, Oliveira RE. Biodiversidade e restauração da floresta tropical. In: Kageyama PY. *Restauração ecológica de ecossistemas naturais*. Botucatu: Fepaf; 2003. p. 125-137.

Longhi SJ, Brun EJ, Oliveira DM, Fialho LEB, Wojciechowski JC, Varraro S. Banco de sementes do solo em três fases sucessionais de uma floresta estacional decidual em Santa Tereza, RS. *Ciência Florestal*. 2005;15(9):359-370 [acesso em: 2015 Aug 3]. Disponível em: <http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/cienciaflorestal/article/view/1873/1120>.

López-Toledo L, Martínez-Ramos M. The soil seed bank in abandoned tropical pastures: source of regeneration or invasion? *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 2011;82:663-678 [acesso em: 2015 Oct 24]. Disponível em: http://www.ibiologia.unam.mx/barra/publicaciones/revista_82_2/25_649.pdf.

Lorenzi H. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil*. 4ª ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum; 2002. v. 1, 368 p.

Muller-Landau HC, Wright JP, Calderón O, Hubbell SP, Foster RB. Assessing recruitment limitation: concepts, methods and case-studies from a tropical forest. In: Levey DJ, Silva WR, Galetti M (Eds.). *Seed dispersal and frugivory: ecology, evolution, and conservation*. Wallingford: CABI Publishing; 2002 [acesso em: 2015 Sep 17]. p. 35-53. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000124&pid=S0102-3306200800020001200027&lng=en.

Penhalber EF. Fenologia, chuva de sementes e estabelecimento de plântulas em um trecho de mata em São Paulo, SP [dissertação – Mestrado em Ecologia]. São Paulo: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo; 1995. 124 p.

Pietro-Souza W, Silva NMD, Campos ÉPD. Seed rain in remaining forest fragments in Campo Verde, MT. *Revista Árvore*. 2014;38(4):689-698 [acesso em: 2015 Sep 6]. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-67622014000400012&script=sci_arttext.

Pijl L van der. Principles of dispersal in higher plants. Berlin: Springer-Verlag; 1982 [acesso em: 2015 Sep 6]. Disponível em: <http://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-87925-8>.

Pivello VR, Petenon D, Jesus FM, Meirelles ST, Vidal MM, Alonso RAS, Franco GADC, Metzger JP. Chuva de sementes em fragmentos de floresta atlântica (São Paulo, SP), sob diferentes situações de conectividade, estrutura florestal e proximidade à borda. *Acta Botanica Brasilica*. 2006;20:845-859 [acesso em: 2015 Oct 13]. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/abb/v20n4/10.pdf>.

Rodrigues MA, Paoli AAS, Barbosa JM, Santos-Junior NA. Avaliação da chuva de sementes em áreas de restinga em diferentes estágios de regeneração. *Revista Árvore*. 2010;34(5):815-824 [acesso em: 2015 Aug 4]. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rarv/v34n5/07.pdf>.

Silva CR, Barbosa JM, Carrasco PG, Castanheira SA, Pereira MA, Santos Junior NA. Chuva de sementes em uma floresta alta de restinga em Ilha Comprida (SP). *Cerne*. 2009;15(3):355-365 [acesso em: 2015 Sep 23]. Disponível em: <http://www.dcf.ufla.br/cerne/artigos/013%20artigo%20607.pdf>.

Souza VC, Lorenzi H. Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG III. 3ª ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum; 2012. 768 p.

Tomazi AL, Zimmermann CE, Laps RR. Poleiros artificiais como modelo de nucleação para restauração de ambientes ciliares: caracterização da chuva de sementes e regeneração natural. *Biotemas*. 2010;23(3):125-135 [acesso em: 2015 Oct 11]. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/view/15958>.

Toscan MAG, Temponi LG, Leimig RA, Fragoso RO. Análise da chuva de sementes de uma área reflorestada do Corredor de Biodiversidade Santa Maria, Paraná. *Revista Ambiente*. 2014;10(1):217-230.