

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS

FÁBIO FRANCISCO DA SILVA

**CHUVA DE SEMENTES EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA
ESTACIONAL SEMIDECIDUAL SECUNDÁRIA NO SUL DO ESTADO
DE MINAS GERAIS**

**Alfenas-MG
2013**

FÁBIO FRANCISCO DA SILVA

**CHUVA DE SEMENTES EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA
ESTACIONAL SEMIDECIDUAL SECUNDÁRIA NO SUL DO ESTADO
DE MINAS GERAIS**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos
para a obtenção do título de mestre em Ecologia e
Tecnologia Ambiental pela Universidade Federal
de Alfenas-MG. Orientador: Prof. Dr Marcelo
Polo

**Alfenas-MG
2013**

FÁBIO FRANCISCO DA SILVA

**CHUVA DE SEMENTES EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA
ESTACIONAL SEMIDECIDUAL NO SUL DO ESTADO DE MINAS
GERAIS**

A Banca examinadora abaixo-assinada aprova a
Dissertação apresentada como parte dos
requisitos para obtenção do título de Mestre em
Ecologia e Tecnologia Ambiental pela
Universidade Federal de Alfenas-MG..

Aprovada em:

Prof^o. Dr. Marcelo Polo
Instituição: UNIFAL-MG

Assinatura

Prof^o. Dr. Sebastião Venâncio Martins
Instituição: UFV-MG

Assinatura

Prof^a. Dra. Érica Hasui
Instituição: UNIFAL-MG

Assinatura

Dedico aos meus pais, Reginaldo e Cristina a minha irmã Fernanda e a minha sobrinha Letícia pelo apoio e carinho e a Deus pela força nos momentos difíceis.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Prof. Dr. Marcelo Polo, por seus esforços e pela sua compreensão e amizade.

Ao Prof. Dr. Eric Batista pela ajuda nas análises estatísticas.

A CAPES pela bolsa concedida.

A Universidade Federal de Alfenas pela oportunidade e estrutura oferecidas.

Aos amigos, professores e técnicos do laboratório pela amizade e apoio.

Aos meus amigos e companheiros de trabalho de campo Felipe Della Torre, Juliana Renno, Paula A. F, Cristiane Reis e Caio Cesar Bimbati pela ajuda para realização deste trabalho.

A Deus pela força nos momentos difíceis dessa jornada.

E a minha família pelo apoio incondicional

Aos amigos que sempre me ajudaram e me apoiaram durante esses dois anos.

Ao Programa de Pós-graduação em Ecologia e Tecnologia ambiental.

RESUMO

A chuva de sementes é o elemento chave na dinâmica das populações florestais, pois tem o papel de formar o banco de sementes e de plântulas, que representam a fase inicial da organização espacial de novas plantas, influenciando na estrutura das comunidades vegetais, inclusive em áreas degradadas promovendo a entrada de novos indivíduos na comunidade. Este estudo teve como objetivos demonstrar quais espécies foram mais abundantes e determinar o período elas foram mais frequentes, em quais estações e em qual local do fragmento. Foram colocados 100 coletores de 0,25 m² (50 X 50 cm), com altura de 10 cm, confeccionados em madeira, telados com malha de polietileno de 1 mm. Estes foram distribuídos aleatoriamente dentro de dez parcelas de 200 m² (10 X 20 m) e cada parcela foi subdividida em 50 subparcelas de 4 m² das quais 10 foram sorteadas para receberem os coletores de semente. Cinco dessas parcelas foram marcadas na borda do fragmento e cinco no interior do fragmento estudado. As coletas foram realizadas a cada dois meses durante um ano. Para as fontes de variação significativas (n >200) foi aplicado o teste Scott-Knott a 5% de significância e contraste não ortogonal entre as estações de chuva e de seca, seguindo o teste Scheffé, também a 5 % de significância. Também foi avaliada a diferença entre o interior e a borda do fragmento em cada coleta. Houve diferença significativa em relação o interior e a borda do fragmento, sendo que a borda apresentou a maior taxa de dispersão de sementes. Na primeira coleta, a maior quantidade de propágulos dispersa no fragmento foi por *P. vellosiana*. Onze espécies foram consideradas significativas e foram realizadas as diferentes análises citadas anteriormente. Esses resultados sugerem que poucas espécies contribuíram na dinâmica florestal, que a borda foi favorecida em relação ao interior do fragmento. A distribuição das espécies esteve ligada as suas características fenológicas e as estações climáticas durante as coletas.

Palavras-chave: Dispersão de sementes, efeito de borda, fragmentação

ABSTRACT

The seed rain is the key element in the dynamics of the forest populations, because it has the power of forming the bank of seeds and seedlings, that represent the initial phase of the space organization of new plants, influencing in the vegetable communities' structure, besides in degraded areas and promoting the new individuals' entrance in the community. This study aimed to demonstrate which species were more abundant and determine the period they were more frequent, in which stations and in which location of the fragment. 100 collectors of 0,25 m² were placed (50 X 50 cm), with height of 10 cm, made in wood, telados with mesh of polyethylene of 1 mm. These aleatoriamente were distributed inside of ten portions of 200 m² (10 X 20 m) which were subdivided in 50 subparcelas of 4 m² of the which 10 were raffled for us to receive the seed collectors. Five of those portions were marked in the border of the fragment and five inside the studied fragment. The collections were accomplished every two months during one year. For the significant variation sources (N >200) the test was applied Scott-Knott to 5% of significância and contrast non ortogonal among the rain stations and of drought, following the test Scheffé, also to 5% of significância. It was also evaluated if there was difference between the interior and the border of the fragment in each collection. There was significant difference in relationship the interior and the border of the fragment, and the border presented the largest rate of dispersion of seeds, in the first collection it was observed the largest amount of dispersed propágulos and *P. vellosiana* the species that had larger dispersion in the fragment was, mainly in the first collection. Eleven species were considered significant and the different analyses were accomplished mentioned previously. Those results suggest that few species contributed in the forest dynamics, that the border was favored in relation to the interior of the fragment. The distribution of the species was linked your characteristics fenologics and the climatic stations during the collections.

Keywords: Seed dispersal, fragmentation, Edge effect.

SUMÁRIO

1. REFERENCIAL TEÓRICO	9
1.1 MATA ATLÂNTICA.....	9
1.2 FRAGMENTAÇÃO FLORESTAL	9
1.3 CHUVA DE SEMENTES	11
1.4 REGENERAÇÃO NATURAL	12
2. HIPÓTESES	13
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	13
Artigo 1- Chuva de sementes em um fragmento de mata secundária no sul do estado de Minas Gerais.....	19
1. INTRODUÇÃO.....	19
2. OBJETIVOS.....	20
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	20
3.1 LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA	20
3.2 CHUVAS DE SEMENTES.....	21
3.3 ANÁLISES ESTATÍSTICAS	22
4. RESULTADOS	23
5. DISCUSSÃO	34
6. CONCLUSÕES	38
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39

1. REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 MATA ATLÂNTICA

De acordo com o trabalho de Myers et al., (2000) a Mata Atlântica é considerada um dos 25 *hotspots* mundiais de biodiversidade, ela apresenta uma grande diversidade de espécies de fauna e flora. O endemismo nesse bioma é muito elevado cerca de 50% das espécies arbóreas (MORI et al., 1981), 81% dos anfíbios (HADDAD; PRADO, 2005), 30% das espécies de aves e 31,9% das espécies de mamíferos (COSTA et al., 2000). Esse bioma consiste em sua maior parte de pequenos fragmentos florestais isolados e a intensa intervenção antrópica continua a colocar em risco sua biodiversidade (OLMOS; GALETTI, 2004, apud HIROTA, 2005). Em estudos mais recentes sobre a fragmentação e desmatamento, verificou-se que este bioma possui uma cobertura vegetal muito reduzida, de 11 a 16% de sua extensão original, a maioria dos remanescentes são encontrados em manchas florestais menores que 50 ha (RIBEIRO et al., 2009). A mata Atlântica é um dos ecossistemas mais devastados, sendo que a maioria dos fragmentos está em risco de desaparecerem em razão de seu estado de degradação, tamanho reduzido e isolamento de populações (ALMEIDA JUNIOR, 1999; PEREIRA; 1999; ALBANEZ, 2001).

1.2 FRAGMENTAÇÃO FLORESTAL

De acordo com Metzger (2006) e Fahrig (2003) a perda e fragmentação dos habitats naturais são consideradas como as principais causas da extinção de espécies, devido à redução da área de hábitat disponível, especialmente nas suas bordas, e ao isolamento de pequenas populações nos fragmentos, tornando-as crescentemente suscetíveis a mudanças ambientais ou a variações demográficas. Em vista das taxas de desmatamento e fragmentação alarmantes em zonas tropicais (LAURANCE et al., 2001; ACHARD et al., 2002), a conservação da biodiversidade em paisagens tropicais fragmentadas tornou-se uma das maiores preocupações em biologia da conservação.

A Teoria da Biogeografia de Ilhas (MACARTHUR; WILSON, 1967) imprimiu, durante um tempo considerável, uma visão baseada na riqueza da comunidade, controlada pela área e pelo isolamento dos fragmentos de hábitat a uma fonte estável de espécies, de modo similar às ilhas oceânicas. Logo depois, com base principalmente na teoria das metapopulações (HANSKI; GILPIN, 1997), e nas análises de viabilidade genética e de populações (YOUNG; CLARKE, 2000), a ênfase mudou de comunidades para populações, de

fragmentos para redes de fragmentos conectados por fluxos biológicos. A manutenção de uma espécie em uma paisagem fragmentada é então vista como o equilíbrio entre o processo de extinção local, que depende basicamente da área e da qualidade do hábitat, e as possibilidades de recolonização, que dependem da conectividade dos fragmentos, ou seja, da capacidade desses fragmentos de receberem fluxos biológicos de fragmentos vizinhos (MOILANEN; HANSKI, 2001; KNORR; GOTTSBERGER, 2012;).

Mais recentemente, a ecologia de paisagens colocou as redes de hábitat em um contexto mais realista, formado por uma matriz heterogênea composta por uma variedade de unidades de paisagem modificadas ou introduzidas. Dessa forma, é dada uma ênfase maior na noção de conectividade da paisagem, isto é, na capacidade da paisagem como um todo de facilitar os fluxos biológicos (TISCHENDORF; FAHRING, 2001), reconhecendo que todas as unidades têm influência sobre esses fluxos.

A Alteração humana em paisagens naturais para a produção de alimentos afeta os ecossistemas em todo o mundo e é possivelmente o maior componente de mudança global (MATSON et al., 1997). Os resultados são muitas vezes sistemas altamente fragmentados, com grandes áreas de cultivo intercaladas por manchas de remanescentes de habitat original. A proximidade de remanescentes seminaturais e terras agrícolas criam oportunidades onde as interações ecológicas se estendem além das fronteiras de habitat afetando o funcionamento do ecossistema retalhado adjacente (RAND et al., 2006; CRAMER; MESQUITA; WILLIAMSON; 2007; MELO et al., 2010). Numa síntese, Kremen et al. (2007) utilizou a expressão “Serviços ecológicos baseados em agentes móveis” para descrever situações em que animais vetores operam funções que ultrapassam as fronteiras do seu habitat. Nesse caso “serviços” referem-se ao conjunto das interações que afetam direta ou indiretamente o bem estar humano. Vários desses serviços são prestados constantemente que vão desde a dispersão de sementes por animais (zoocoria) ou do controle de pragas por predação (KREMEN; OSTFELD, 2005). Entre esses serviços o de polinização é de importância particular, já que mais de um terço da produção global depende de animais polinizadores.

Segundo Portela (2007) com a fragmentação de habitats, várias mudanças ocorrem nos fatores abióticos e bióticos dos remanescentes, principalmente na borda. Com relação aos fatores abióticos, as principais alterações são no microclima, como por exemplo, aumento da temperatura do ar, aumento da intensidade dos ventos e diminuição da umidade do ar e do solo (KAPOS et al., 1989).

1.3 CHUVA DE SEMENTES

Em florestas tropicais as síndromes de dispersão predominantes nos fornecem dados sobre a estrutura da vegetação, seu estágio sucessional e seu grau de conservação (PIVELLO et al, 2006). Áreas que foram fragmentadas e que tiveram a sua paisagem alteradas por atividades humanas, o arranjo espacial da vegetação remanescentes é dado pelas manchas de vegetação, corredores e trampolins biológicos e pelos diferentes tipos de matrizes existentes, sendo portanto, fundamentais para a sobrevivência e expansão das comunidades naturais (COLLINGE, 1998; LAURANCE, 1999; METZGER, 2000; GODEFROID, KOEDAM, 2003; PIVELLO et al., 2006).

De acordo com Bocchese (2008) a recuperação natural de áreas perturbadas é realizada em grande parte por frugívoros que transitam por ambientes de florestas e áreas abertas, promovendo a deposição das sementes ao longo dos seus deslocamentos, processo conhecido como “chuva de sementes”. Em uma margem de 50% até 90% das espécies arbóreas das florestas tropicais têm suas sementes dispersas por animais (zoocoria), principalmente aves e morcegos, sendo por isso considerados os grandes contribuintes para a revegetação natural em áreas perturbadas (SILVA, 2003; JORDANO et al. 2006; RUXTON; SCHAEFER, 2012). Especificamente, a deposição de sementes por aves pode ter grande influência na distribuição da vegetação. Holl (1998) aponta que a presença de focos de recrutamento na vegetação pode influenciar fortemente os padrões de deposição de sementes no solo. Esses focos de recrutamento podem ser árvores isoladas na paisagem, que recebem a visita das aves dispersoras e acumulam sob suas copas sementes de diversas espécies provindas da vegetação circunvizinha. Esse processo promove uma chuva de sementes maior em relação às áreas abertas (SILVA, 2003; JORDANO et al. 2006), criando “núcleos de regeneração” (GALINDO-GONZÁLEZ et al. 2000). Normalmente as espécies iniciais são dispersas pelo vento através da Anemocoria (HARPER, 1977; PIJL, 1982; TERBORGH, 1990; GUEVARA; LABORDE, 1993; WHEELWRIGHT, 1993). A anemocoria esta normalmente associada a espécies de lianas, e também de dossel (HOWE; SMALLWOOD, 1982). Normalmente essas sementes possuem estruturas de vôo como sementes aladas, por exemplo, que facilitam a sua dispersão a longas distâncias sendo uma estratégia importante na dispersão das sementes. A dispersão é influenciada por diferentes agentes. Entre os animais os vertebrados são tidos como dispersores de longas distâncias, contudo são considerados mais específicos ao ambiente, diferindo do vento e à água (GORCHOV et al. 1993; WILSON, 1993). Algumas perturbações florestais podem levar à perda de animais dispersores ou a

alterações na estrutura da vegetação, podendo, também resultar na perda de animais dispersores (PIVELLO et al., 2006).

A chuva de sementes é considerada como um elemento chave na dinâmica das populações florestais, pois ela tem papel primordial na formação do banco de sementes e de plântulas, que representam a fase inicial no desenvolvimento de novas plantas, influenciando na estrutura das comunidades vegetais, inclusive em áreas degradadas e promovendo a entrada de novos indivíduos na comunidade (HARPER, 1977; PUTZ; APPANAH, 1987; LOISELLE et al. 1995; CLARK; POULSEN, 2001; JESUS et al., 2012).

De acordo com Campos (2009) no Brasil, estudos realizados com chuva de sementes têm seguido objetivos variados e apresenta em seu trabalho alguns estudos relevantes ao longo do tempo sobre esse tema. Estudos realizados no início dos anos 80 por Jackson (1981) relaciona o tamanho da semente com os padrões de queda. Há referências também a Penhalber e Mantovani (1997), que caracterizaram a composição e o padrão temporal da chuva de sementes em vegetação secundária; Grombone-Guaratini e Rodrigues (2002), que avaliaram a influência da sazonalidade climática sobre a comunidade vegetal, através da chuva e do banco de sementes; Araújo et al. (2004), pela avaliação dos mecanismos de regeneração em diferentes regimes de inundação; Melo et al. (2006), pela comparação da chuva de sementes entre a borda e o interior de floresta; Campos et al. (2009), que avaliou a composição florística, densidade, frequência de sementes e variação temporal em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual.

De acordo com Pivello et al., (2006) a chuva de sementes também é importante em processos de regeneração natural, sendo que os fragmentos afetados dependem de fontes de propágulos autóctones e alóctones. Remanescentes florestais maduros podem agir como áreas fonte pra sementes para fragmentos jovens ou em áreas perturbadas, o arranjo entre diferentes fragmentos pode determinar a quantidade e qualidade dos propágulos alóctones da chuva de sementes. A recuperação de uma área degradada está diretamente relacionada a distância das áreas fontes de propágulos (OOSTERHOORN; KAPPELLE, 2000).

1.4 REGENERAÇÃO NATURAL

O direcionamento da chuva de sementes para áreas específicas pode produzir padrões de deposição não aleatórios, com a probabilidade de aumentar o estabelecimento de plantas pioneiras (JORDANO et al. 2006), espécies fundamentais para o início dos processos sucessionais. Sementes provenientes de outras áreas, que estão relacionadas a dispersão de longa distância, podem contribuir com o aumento da riqueza de espécies em uma área. As

comunidades podem acabar sendo limitadas pelo baixo ou variável suprimento de sementes, isso ocorre pela falta de indivíduos produtores de diásporos e pela dispersão restrita (CAMPOS et al., 2009). A regeneração de florestas tropicais, portanto, depende da potencialidade de reposição de indivíduos e da recomposição de espécies que, por sua vez, depende da disponibilidade de sementes (PENHALBER; MANTOVANI, 1997). De acordo com Pivello (2006) o tipo e o tamanho dos diásporos, bem como seus principais agentes dispersores, constituem fatores fundamentais na chegada e no estabelecimento das plantas. Segundo Portela, 2007 florestas tropicais possuem estrutura e composição florística muito complexas, isso afeta diretamente a produção de serapilheira, decomposição e liberação de nutrientes para o meio (ALVAREZ-SÁNCHEZ; GUEVARA, 1999; VASCONCELOS, LUIZÃO, 2004).

Ecosistemas tropicais apresentam, variações no ritmo de frutificação contribuem em alterações na quantidade de sementes e na qualidade delas, assim como na quantidade e diversidade de espécies encontradas no banco de sementes ao longo do ano e entre anos (LAGOS; MARIMON, 2012). Alguns autores relatam que chuvas de sementes podem mostrar diferenças entre espaços de uma mesma floresta e semelhanças entre diferentes estações do ano (ARAÚJO et al., 2004; PIVELLO et al., 2006). Em alguns estudos sobre florestas tropicais brasileiras houve a inclusão da caracterização da composição florística, da densidade e frequência, do padrão espacial e sazonalidade climática da chuva de sementes (PENHALBER; MANTOVANI, 1997; GROMBONE-GUARATINI; RODRIGUES, 2002; MELO et al., 2006; CAMPOS et al., 2009; LAGOS; MARIMON, 2012), contribuindo para uma melhor caracterização dessas áreas.

2. HIPÓTESES

Determinar se há diferença na dispersão em uma escala de tempo, ou seja, em determinada época do ano, a dispersão foi mais favorecida dentro das diferentes coletas ou entre as estações avaliadas.

Inferir se o padrão encontrado na dispersão das sementes e o que é encontrado na literatura com relação a sua fenologia.

Determinar se há diferenças entre o interior e a borda do fragmento, demonstrando algum tipo de predominância em um determinado local.

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACHARD, F. et al. Determination of Deforestation Rates of the World's Humid Tropical Forests. **Science**, n. 297, p. 999-1002, 2002.

ALBANEZ, A. C. M. P. **Caracterização dos fragmentos florestais a partir de estudos de ecologia da paisagem para os Municípios Ponte Nova, Minas Gerais**. 2001. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Viçosa. 147p. 2001.

ALMEIDA-JÚNIOR, J. S. **Florística e fitossociologia de fragmentos da Floresta Estacional Semidecidual, Viçosa, Minas Gerais**. 1999. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Viçosa. 148p. 1999.

ALVAREZ-SÁNCHEZ, J.; GUEVARA, S. Litter interception on *Astrocaryum mexicanum* Liebm. (Palmae) in a Tropical Rain Forest. **Biotropica**, v.31, p. 89-92. 1999.

ARAÚJO, M. M et al. 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**, v. 66, p. 128-141. 2004.

BOCCHESE, R. A. et al. Chuva de Sementes e Estabelecimento de Plântulas a partir da Utilização de Árvores isoladas e Poleiros Artificiais por Aves Dispersoras de Sementes, em área de cerrado, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v.16, p. 207-213. 2008.

CAMPOS, P. E. et al. Chuva de sementes em Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa, MG, Brasil. **Acta Bot. Bras.**, v. 23. São Paulo. 2009.

CLARK, C. J.; POULSEN, J. R. The role of arboreal seed dispersal groups on the seed rain of a Lowland Tropical Forest. **Biotropica**, v. 33, p. 606-620. 2001.

CLARK, J. S. et al. Seed dispersal near and far: patterns across temperate and tropical forests. **Ecology**, v. 80, p. 1475-1494. 1999.

COLLINGE, S. K. Spatial arrangement of habitat patches and corridors: clues from ecological field experiments. **Landscape and Urban Planning**, v. 42, p. 157-168. 1998.

COSTA, R. B.; RESENDE, M. D. V.; GONÇALVES, P. Selection and genetic gain in populations of *Hevea brasiliensis* with a mixed mating system. **Genetic and Molecular Biology**, v. 23, n. 3, p. 671-679, 2000.

CRAMER, J.M.; MESQUITA, R C. G.; WILLIAMSON, G. B. Forest fragmentation differentially affects seed dispersal of large and small-seeded tropical trees. **Biological Conservation**, v. 137, p. 415-423, 2007.

FAHRIG, L. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. **Annual Reviews of Ecology and Systematic**, Palo Alto, v. 34, p. 487-515, 2003.

GALINDO-GONZÁLES, J.; GUEVARA, S.; SOSA, V. J. Bat and birdgenerated seed rains at isolated trees in pastures in tropical rainforest. **Conservation Biology**, v.14, n. 6, p. 1693-1703. 2000.

GORCHOV, D. L.; CORNEJO, F.; ASCORRA, C.; JARAMILLO, M. The role of seed dispersal in the natural regeneration of rain forest after strip-cutting in the Peruvian Amazon. **Vegetatio**, p. 339-349. 1993.

GODEFROID, S.; KOEDAM, N. How important are large vs. small forest remnants for the conservation of the woodland flora in an urban context? **Global Ecology & Biogeography**, v. 12, p. 287-298. 2003.

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, p. 759-774. 2002.

GUEVARA, S.; LABORDE, J. Monitoring seed dispersal at isolated standing trees in tropical pastures: consequences for local species availability. **Vegetatio**, n. 107, p. 319-338. 1993.

HADDAD, C. F. B.; PRADO, C. P. A. Reproductive Modes in Frogs and Their Unexpected Diversity in the Atlantic Forest of Brazil. **Bioscience**, v. 55, n. 3, p. 207-217. 2005.

HANSKI, I.; GILPIN, M. E. **Metapopulation biology, ecology genetics and evolution**. San Diego: Academic Press. 1997.

HARPER, J. L. **Population Biology of Plants**. London, Academic Press. 1977.

HIROTA, M. M. **Monitoramento da cobertura da Mata Atlântica brasileira. In Mata Atlântica: Biodiversidade, ameaças e perspectivas**. Fundação SOS Mata Atlântica, São Paulo, p.60-65. 2005.

HOLL, K. D. Do bird perching structures elevate seed rain and seedling establishment in abandoned tropical pasture? **Restoration Ecology**, v. 6, n. 3, p. 253-261. 1998.

HOWE, H. F.; SMALLWOOD, J. Ecology of seed dispersal. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 13, n. 210, p. 228. 1982.

JACKSON, J. F. Seed size as a correlate of temporal and spatial patterns of seed fall in a Neotropical Forest. **Biotropica**, v. 13, p. 121-130. 1981.

JESUS, F. M. et al. The importance of landscape structure for seed dispersal in rain forest fragments. **Journal of Vegetation Science**, v. 23, p.1126–1136, 2012.

JORDANO, P. et al. Ligando frugivoria e dispersão de sementes à biologia da conservação. In: DUARTE C. F.; BERGALLO, H. G.; SANTOS, M. A. **Biologia da conservação: essências**. São Paulo: Editorial Rima, Cap. 18, p. 411-436. 2006.

KAPOS, V. et al. Edge-related changes in environment and plant responses due to Forest fragmentation in central Amazonia. In: LAURANCE, W.F.; BIERREGAARD JR., W.F. (ed.). **Tropical Forest Remnants Communities**. Chicago, Illinois: University of Chicago Press, p. 33-44. 1997.

KNORR, U. C.; GOTTSBERGER, G. Differences in seed rain composition in small and large fragments in the northeast Brazilian Atlantic Forest. **Plant Biology**, v. 14, p. 811–819, 2012.

- KREMEN, K. et al. Pollination and other ecosystem services produced by mobile organisms: a conceptual framework for the effects of land-use change. **Ecology Letters**, n. 10, 299-314. 2007.
- KREMEN, C.; OSTFELD, R. S. A call to ecologists: measuring, analyzing, and managing ecosystem services. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v. 3, n.10, 540-548. 2005.
- LAGOS, C. C. M.; MORIMON, S. B. Chuva de sementes em uma floresta de galeria no parque do Bacana, em Nova Xavantina, Mato Grosso, Brasil. **Revista Árvore** v.36, n.2, Viçosa Mar./Apr. 2012.
- LAURANCE, W. F. et al. Rain forest fragmentation and the structure of Amazonian liana communities. **Ecology**, v. 82, 105-116. 2001.
- LAURANCE, S. G.; LAURANCE, W. F. Tropical wildlife corridors: use of linear rainforest remnants by arboreal mammals. **Biological Conservation**, n. 91, p. 231-239. 1999.
- LI, B. et al. Seed rain dynamics reveals strong dispersal limitation, different reproductive strategies and responses to climate in a temperate forest in northeast China. **Journal of Vegetation Science**, v.23, p. 271-279, 2012.
- LOISELLE, B. A.; SORK, V. L.; GRAHAM, C. Comparison of genetic variation in bird-dispersed of tropical wet forest. **Biotropica**, v. 27, 487-494. 1995.
- MACARTHUR, R. H.; WILSON, E. O. **The theory of island biogeography**, Monographs in Population Biology. New Jersey: Princeton University Press, n.1, 1967, 203p.
- MATSON, P. A. et al. Agricultural intensification and ecosystem properties. **Science**, p. 504-509. 1997.
- MELO, F. P. L.; DIRZO, R.; TABARELLI, M. Biased seed rain in forest edges: Evidence from the Brazilian Atlantic Forest. **Biological Conservation**, v.132, 50-60. 2006.
- MELO et al. Forest fragmentation reduces recruitment of large-seeded tree species in a semi-deciduous tropical forest of southern Mexico. **Journal of Tropical Ecology**, v. 26, p. 35-43, 2010.
- METZGER, J. P. et al. Uma área de relevante interesse biológico, porém pouco conhecida: a Reserva Florestal do Morro Grande. **Biota Neotrop**, São Paulo, v. 6, n. 2. 2006.
- METZGER, J. P. Tree functional group richness and landscape structure in a Brazilian tropical fragmented landscape. **Ecological Applications**, v. 10, n.2, p.1147-1161. 2000.
- MOILANEN, A.; HANSKI, I. On the use of connectivity measures in spatial ecology. **Oikos**, v. 95, p. 147-151. 2001.
- MORI, S.A.; BOOM, B.M.; FRANCE, G.T. Distribution patterns and conservation of eastern Brazilian coastal forest species. **Brittonia**, New York, v. 33, n. 2, p. 233-245, 1981.

MYERS, N. et al. Biodiversity hotspot for conservation priorities. **Nature**, London, v.403, n. 6772, p. 853-852, 2000.

OLMOS, F.; GALETTI, M. A conservação e o futuro da Juréia: isolamento ecológico e impacto humano. In: MARQUES, O. A. V.; DULEBA, W. (Ed.). Estação Ecológica Juréia-Itatins: Ambiente Físico, Flora e Fauna. Ribeirão Preto: **Holos**, p. 360-377. 2004.

OOSTERHOORN, M.; KAPPELLE, M. Vegetation structure and composition along an interior-edge-exterior gradient in a Costa Rican montane cloud forest. **Forest Ecology and Management**, v. 26, p. 291-307. 2000.

PEREIRA, R. A. **Mapeamento e caracterização de fragmentos de vegetação arbórea e alocação de áreas preferenciais para sua interligação no município de Viçosa, Minas Gerais**. 1999. Tese de doutorado. Universidade Federal de Viçosa. 236p. 1999.

PENHALBER, E. F.; MANTOVANI, W. Floração e chuva de sementes em mata secundária em São Paulo, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 20, 205-220. 1997.

PIVELLO, V. R. et al. Chuva de sementes em fragmentos de Floresta Atlântica (São Paulo, SP, Brasil), sob diferentes situações de conectividade, estrutura florestal e proximidade da borda. **Acta bot. Brás**, v. 20, n.4, p. 845-859. 2006.

PORTELA, R. C. Q.; SANTOS, F. A. M. Produção e espessura da serapilheira na borda e interior de fragmentos florestais de Mata Atlântica de diferentes tamanhos. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 30, n. 2, 271-280. 2007.

PUTZ, F. E.; APPANAH, S. Buried seeds, newly dispersal seeds and the dynamics of a Lowland Forest in Malaysia. **Biotropica**, v.8, p. 326-333. 1987.

RAND, T. A.; TYLIANAKIS, J. M.; TSCHARNTKE, T. Spillover edge effects: the dispersal of agriculturally subsidized insect natural enemies into adjacent natural habitats. **Ecology Letters**, v. 9, p. 603–614. 2006.

RIBEIRO, M. C. et al. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation**, v.142, n.6, p.1141-1153, 2009.

RUXTON; G. D.; SCHAEFER, H. S. The conservation physiology of seed dispersal. **Philosophical of the Royal Society B**, v. 367, p. 1708–1718, 2012.

SILVA, W. R. A importância das interações plantaanimal nos processos de restauração, p. 7790. Em: P. Y. Kageyama, R. E. Oliveira, L. F. D. Moraes, V. L. Engel e F. B. Gandara. **Restauração Ecológica de ecossistemas naturais. Botucatu: Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais – FEPAF**. 2003.

TERBORGH, J. Seed and fruit dispersal-commentary. In: BAWA, K. S.; HANDLEY, M. **Reproductive Ecology of Tropical Forest Plants**. Paris, The Parthenon Group. 1990, p. 181-190.

TISCHENDORF, L.; FAHRIG, L. On the use connectivity measures in spatial ecology. A reply. **Oikos**, Copenhagen, DK, v. 95, p. 152-155, 2001.

VAN DER PIJL, L. **Principles of Dispersal in Higher Plants**. Berlin, Springer-Verlag. 1982.

VASCONCELOS, H. L.; LUIZÃO, F. J. Litter production and litter nutrient concentrations in a fragmented Amazonian landscape. **Ecological Application**, v. 14, p.884-892. 2004.

WHEELWRIGHT, N. Fruit size in a tropical tree species: variation, preference by birds and heritability. **Vegetatio**, v. 108, p. 163-174. 1993.

WILSON, M. F. Dispersal mode, seed shadows and colonization patterns. **Vegetatio**, 107/108: 261-280. 1993.

YOUNG, A. G.; CLARKE, G. M. **Genetics demography and viability of fragmented populations**. Cambridge: Cambridge University, 2000.

Artigo 1- Chuva de sementes em um fragmento de mata secundária no sul do estado de Minas Gerais

1. INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica é definida como uma área prioritária em termos de conservação ela é um dos 25 *hotspots* mundiais de biodiversidade, também é reconhecida por sua excepcional riqueza e endemismo de espécies (MYERS et al., 2000). Grandes áreas florestais tem sofrido em decorrência da ação antrópica, isso tem causado a criação de fragmentos florestais isolados, essas áreas estão imersas em uma matriz de ambientes não florestais (FORMAN; GODRON, 1986; FRANKLIN, 1993; PACIENCIA; PRADO, 2004). Em seu trabalho Metzger (2006) afirma que a fragmentação dos habitats naturais é uma das principais causas da extinção local de espécies, devido à redução da área de hábitat disponível, principalmente nas suas bordas, levando ao isolamento de pequenas populações nos fragmentos, tornando-as crescentemente suscetíveis a mudanças ambientais ou a variações demográficas.

A chuva de sementes pode fornecer informações sobre os processos iniciais de dispersão em ambientes florestais é ela quem inicia a estrutura e a dinâmica de florestas tropicais, também favorece a manutenção do potencial demográfico das populações futuras, cada vez mais ela tem sido reconhecida por sua importância na dinâmica florestal (TILMAN, 1999; CLARK et al. 1999; HARDESTY; PARKER, 2002; LI et al., 2012; LAGOS; MARIMON, 2012). De acordo com Garcia (2007), a chuva de sementes é representada pelo conjunto das sementes que chegam no solo, podendo ser originadas de plantas locais como também de áreas adjacentes, cujas sementes são transportadas por um agente dispersor (ALVAREZ-BUYLLA; MARTÍNEZ-RAMOS, 1990; LAGOS; MARIMON, 2012). Variações sazonais também podem interferir na chuva de sementes já que algumas espécies dispersão mais em uma determinada estação e de acordo com variações climáticas a dispersão em alguns casos pode ser mais favorecida.

Estudos sobre chuva de sementes são de fundamental importância, pois esta constitui um processo-chave para garantir o sucesso reprodutivo das espécies na comunidade vegetal (MARTINS; ZANZINI; SANTIAGO, 2007). O entendimento da dispersão de sementes pode levar a um melhor conhecimento sobre o crescimento de uma determinada vegetação, fornecer subsídios para estudos de recuperação de área degradada e estudos de adaptação de animais e vegetais frente às mudanças climáticas (McCONKEY et al., 2012; OTTO et al., 2012).

2. OBJETIVOS

Este estudo teve como objetivos verificar se há diferenças na distribuição das espécies mais frequentes entre os ambientes de interior e borda.

Descrever o comportamento fenológico dessas espécies e verificar se a distribuição temporal das sementes encontradas corresponde ao que é encontrado na literatura. Tanto nas diferentes coletas como nas estações seca chuvosa.

Verificar se a distribuição temporal difere entre ambientes de interior e borda. E quais espécies foram consideradas mais frequentes entre as diferentes coletas e no total das coletas realizadas.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA

O Fragmento Florestal analisado caracteriza-se como sendo Floresta Estacional Semidecidual Secundária e localiza-se próximo à cidade de Alfenas Minas Gerais, nas coordenadas 21° 25' 27.56'' LS e 46° 07' 29.91'' LW com uma altitude média de 830 metros (Figura 1). Possui uma área total de 72,35 ha, contudo a área de estudo tem 45,52 ha. Floresta estacional semidecidual possui clima tropical com duas estações bem definidas com verão quente e úmido e inverno frio e seco IBGE (1991). A área esta inserido em uma matriz de cana de açúcar próxima a represa de furnas e á área de estudo é uma mata secundária que passou por um processo de regeneração natural nos últimos 50 anos. Possui latossolo vermelho escuro com textura argilosa e uma precipitação anual média de 1590 mm (IBGE 1991). A área com remanescentes florestais no município de Alfenas é equivalente a 3,47% da área do município (IBGE, 2009).

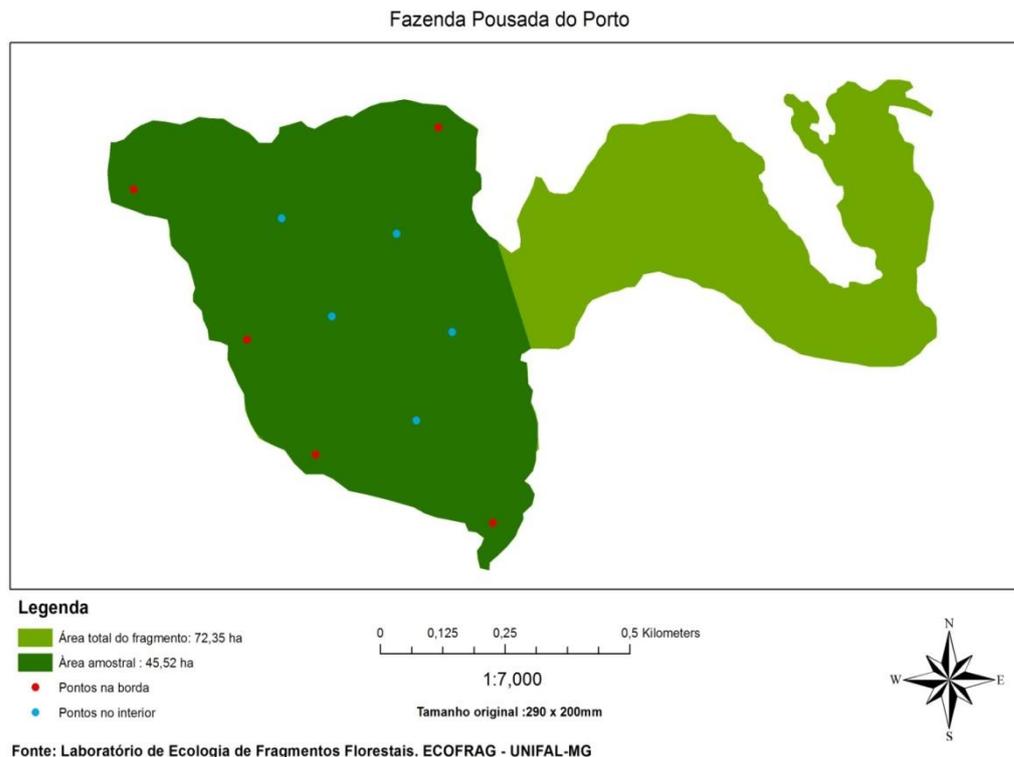


Figura 1. Mapa com a localização geográfica dos pontos de coleta no fragmento florestal.

3.2 CHUVAS DE SEMENTES

No fragmento foram instalados 100 coletores de $0,25 \text{ m}^2$ (50 X 50 cm), com altura de 10 cm, confeccionados em madeira, telados com malha de polietileno de 1 mm. Estes foram distribuídos aleatoriamente dentro de dez parcelas de 200 m^2 (10 X 20 m), cinco dessas parcelas foram marcadas na borda e cinco no interior (Figura 1) e cada parcela foi subdividida em 50 subparcela de 4 m^2 das quais 10 foram sorteadas para receberem os coletores de sementes.

Os coletores foram instalados em Dezembro de 2010 e as coletas foram realizadas a cada dois meses, no período de fevereiro de 2011 a janeiro de 2012, totalizando seis coletas, sendo 3 na estação chuvosa (Fevereiro e Abril de 2011 e Janeiro de 2012) e 3 na estação seca (Junho, Agosto e Outubro de 2011). O material coletado foi triado no laboratório de Botânica da Universidade Federal de Alfenas - MG, separando galhos e folhas que foram varridos com pincel, para evitar que sementes pequenas ficassem aderidas, e após cuidadosa inspeção foram removidos. O material restante foi peneirado e cada fração inspecionada separadamente em lupa. Todos os propágulos acima de 1mm de comprimento foram identificados, separados e contados. Foram considerados somente os propágulos maduros e visualmente saudáveis, que não se quebraram ao apertar. Propágulos com sinais de predação, murchos ou vazios foram eliminados da amostragem. Para realizar a identificação das espécies coletadas foi consultado

o Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil (LORENZI, 2002; 2009a; 2009b), e informações acerca das espécies presentes nas parcelas, de acordo com levantamento florístico realizado pelo grupo de Ecologia de Fragmentos (ECOFRAG) da UNIFAL-MG (dados não publicados). As espécies amostradas foram classificadas quanto a sua síndrome de dispersão, segundo Pijl (1972).

3.3 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Foram calculadas as densidades (D) bimensais e anuais, a frequência relativa (temporal) (FR) para cada espécie em cada ponto estudado (GROMBONE-GUARANTINI; RODRIGUES, 2002). Também foram realizadas análises de variância univariadas, segundo modelo hierárquico:

$$y_{ijkl} : \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha_i\beta_j + \tilde{\Gamma}_k(\beta_j) + e_{ijkl}$$

Em que y_{ijkl} é o número de sementes observado no l -ésimo coletor da k -ésima parcela do local j , na época i ; μ é uma constante comum a todas as observações; α_i é o efeito da i -ésima época; β_j é o efeito do j -ésimo local; $\alpha_i\beta_j$ é a interação da época i com o local j ; $\tilde{\Gamma}_k(\beta_j)$ é o efeito da k -ésima parcela dentro do local j ; e e_{ijkl} é o erro associado a y_{ijkl} . Além disso, considerou-se que $e_{ijkl} \sim N(0, \sigma^2)$, sendo esses erros independentes e identicamente distribuídos, com $i = 1, 2, \dots, 6$; $j = 1, 2$; $k = 1, 2, \dots, 5$; e $l = 1, 2, \dots, 10$. Para as fontes de variação significativas na análise foi aplicado o teste Scott-Knott a 5% de significância e contraste não ortogonal entre as estações de chuva e de seca, seguindo o teste Scheffé, também a 5 % de significância. Foi avaliado se houve diferenças entre interior e borda e diferentes épocas ou coletas para saber qual o período em que essas sementes tiveram maior frequência de dispersão, quando houve variação foi aplicado o teste de Scott-Knott a 5 % de significância e se houve diferença entre as estações analisadas, seca e chuvosa, onde foi realizada uma análise de contraste não ortogonal para identificar possíveis diferenças entre as diferentes estações foi aplicado o teste de Scheffé a 5%.

Foram analisadas de forma mais detalhada – por meio de análise de variância e testes de hipóteses apenas aquelas espécies consideradas mais frequentes. O critério arbitrário para considerar uma espécie como mais frequente foi que ela apresentasse pelo menos 100 sementes por coleta e pelo menos 200 sementes ao longo de todo o estudo.

4. RESULTADOS

Foram encontradas e identificadas 58 espécies pertencentes a 27 famílias e 7 espécies não foram identificadas (Tabela 1). A síndrome de dispersão mais comum entre as espécies identificadas foi a zoocórica (36 espécies) seguida pela anemocórica e autocórica. A família Fabaceae foi a que teve maior representação com 8 espécies, seguida pelas Lauraceae com 5 espécies e pelas Myrtaceae, Euphorbiaceae e Annonaceae com 4 espécies cada (Tabela 1).

Tabela 1. Famílias com suas respectivas espécies e número de sementes encontrados em um fragmento florestal no período de fevereiro de 2011 a janeiro de 2012. Pousada do Porto, Alfenas, MG.

Lista de espécies	CS	SD	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Anacardiaceae								
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	SI	anemo	0	0	0	254	107	39
<i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) Mitchell	SI	zoo	7	14	0	0	0	0
Annonaceae								
<i>Unonopsis guatterioides</i> (A.DC.) R.E.Fr.	NC	zoo	238	342	8	3	0	25
<i>Duguetia lanceolata</i> A.St.-Hil.	ST	zoo	301	110	14	7	10	46
<i>Xylopia brasilienses</i> Sprengel	ST	zoo	11	61	89	0	0	0
<i>Annona sylvatica</i> A.St.-Hil.	NC	zoo	0	0	0	0	75	0
Aquifoliaceae								
<i>Ilex paraguariensis</i> A.St.-Hil.	P	zoo	10	42	0	0	0	0
Araliaceae								
<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne & Planch	SI	zoo	42	9	2	0	0	0
Arecaceae								
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	SI	zoo	0	32	0	0	0	0
<i>Geonoma</i> sp.	NC	nd	0	2	0	0	0	0
Asteraceae								
<i>Eremanthus erythropappus</i> (DC.) MacLeish	NC	anemo	0	0	0	1315	69	32
<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabrera	P	anemo	0	0	0	86	5	6
Bignoniaceae								
<i>Handroanthus</i> sp.	NC	anemo	0	0	0	242	27	12
<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart.	SI	anemo	0	5	0	0	0	0
Boraginaceae								
<i>Cordia oncocalyx</i> Allemão	SI	anemo	0	0	0	93	6	23
Burseraceae								
<i>Protium</i> sp.	SI	nd	0	0	34	0	0	0
Combretaceae								
<i>Terminalia brasiliensis</i> (Cambess.) Eichler	SI	anemo	0	0	0	8	5	6

Tabela 1. Famílias com suas respectivas espécies e número de sementes encontrados em um fragmento florestal no período de fevereiro de 2011 a janeiro de 2012. Pousada do Porto, Alfenas, MG. (continuação).

Lista de espécies	CS	SD	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Euphorbiaceae								
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	P	zoo	11	25	2	0	0	0
<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	NC	anemo	17	0	0	0	0	0
<i>Croton</i> sp.	P	auto	0	0	0	10	0	0
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	P	auto	0	1	0	0	0	0
Fabaceae								
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	ST	zoo	207	197	265	264	136	20
<i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC.	NC	zoo	0	0	20	0	0	0
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	NC	zoo	0	0	0	10	7	0
<i>Machaerium villosum</i> Vogel	NC	anemo	3	0	0	0	13	0
<i>Platycyamus regnellii</i> Benth.	NC	auto	0	0	0	6	0	0
<i>Dalbergia villosa</i> (Benth.) Benth.	NC	zoo	0	4	0	0	0	0
<i>Inga edulis</i> Mart.	NC	zoo	1	0	0	0	0	0
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	NC	zoo	5	0	0	0	0	0
Lamiaceae								
<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.	NC	zoo	2	0	7	0	0	0
Lauraceae								
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.	ST	zoo	0	11	0	0	0	0
<i>Persea</i> sp.	NC	nd	0	0	11	0	0	0
<i>Ocotea</i>	SI	zoo	4	4	2	0	0	0
<i>Nectandra</i> sp.	SI	zoo	8	0	0	0	0	0
<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez	SI	zoo	2	0	1	0	0	0
Malpighiaceae								
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Rich	NC	nd	88	363	9	0	0	0
Meliaceae								
<i>Trichila</i> sp.	ST	zoo	0	20	8	0	0	0
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	ST	zoo	0	0	0	0	24	0
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	NC	anemo	0	13	0	0	0	0
Menispermaceae								
<i>Cissampelos ovalifolia</i> DC.	NC	zoo	26	41	15	0	0	0
Monimiaceae								
<i>Mollinedia widgrenii</i> A.DC.	NC	zoo	0	1	15	0	0	0
Moraceae								
<i>Ficus</i> sp.	SI	zoo	620	965	14	18	36	89
Myrtaceae								
<i>Eugenia florida</i> DC.	ST	zoo	24	56	0	0	0	0
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	NC	zoo	0	0	43	0	0	0
<i>Siphoneugena densiflora</i> O.Berg	NC	zoo	0	0	0	3	2	0
<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O.Berg	ST	zoo	0	1	0	0	0	0

Tabela 1. Famílias com suas respectivas espécies e número de sementes encontrados em um fragmento florestal no período de fevereiro de 2011 a janeiro de 2012. Pousada do Porto, Alfenas, MG. (continuação).

Lista de espécies	CS	SD	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Nyctaginaceae								
<i>Guapira hirsuta</i> (Choisy) Lundell	NC	zoo	10	10	4	0	0	0
Rubiaceae								
<i>Psychotria vellosiana</i> Benth.	NC	zoo	8702	766	111	184	110	2064
<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	NC	nd	0	27	11	0	0	0
Rutaceae								
<i>Zanthoxylum monogynum</i> A.St.-Hil.	SI	zoo	0	19	0	0	0	0
<i>Metrodorea stipularis</i> Mart.	ST	auto	0	0	4	0	0	0
Salicaceae								
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	NC	zoo	0	1	0	0	0	0
<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	NC	zoo	0	1	0	0	0	0
Sapindaceae								
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	SI	zoo	27	3	1	0	0	0
Siparunaceae								
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	SI	zoo	0	0	8	0	354	166
Styracaceae								
<i>Styrax</i> sp.	ST	nd	686	861	291	0	0	0
Tiliaceae								
<i>Luehea candicans</i> Mart. & Zucc.	NC	anemo	23	0	0	0	0	0
Urticaceae								
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	NC	zoo	14	0	0	0	0	0

SD: Síndrome de dispersão, zoo= zoocoria, anemo= anemocoria, auto= autocoria, nd= não definida. CS: classificação sucessional (Gandolfi, 2000). P= Pioneiras, SI Secundária inicial, ST= Secundária tardia e NC= não caracterizadas). C1, primeira coleta (fevereiro/2011); C2, segunda coleta (abril, 2011); C3, terceira coleta (junho/2011); C4, quarta coleta (agosto/2011); C5, quinta coleta (outubro/2011); C6, sexta coleta (janeiro/2012).

A análise das espécies mais frequentes ao longo das coletas (número de propágulos maior que 200) resultou na seleção de 11 espécies (Tabela 2).

A figura 2 apresenta a dispersão de *Psychotria vellosiana*. Pode-se observar que o período de janeiro a fevereiro de 2011 (coleta 1) apresentou a maior frequência de dispersão em relação aos demais períodos analisados e essa dispersão se deu em grande parte na borda do fragmento. A análise do contraste entre as estações chuvosa e seca por meio da exata de Scheffé também demonstrou diferença entre elas, sendo que a estação chuvosa apresentou a maior taxa de dispersão das sementes, em média 52,4 sementes coletadas por coletor.

Tabela 2. Famílias e espécies mais frequentes e número total de sementes encontrados nas seis coletas.

FAMÍLIAS	ESPÉCIES ENCONTRADAS	NÚMERO DE PROPÁGULOS
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i>	400
Annonaceae	<i>Unonopsis guatterioides</i>	616
Annonaceae	<i>Duguetia lanceolata</i>	488
Asteraceae	<i>E. erythropappus</i>	1416
Bignoniaceae	<i>Handroanthus</i>	281
Fabaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i>	1089
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	460
Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	1742
Rubiaceae	<i>Psychotria vellosiana</i>	11937
Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i>	528
Styracaceae	<i>Stryrax sp.</i>	1838

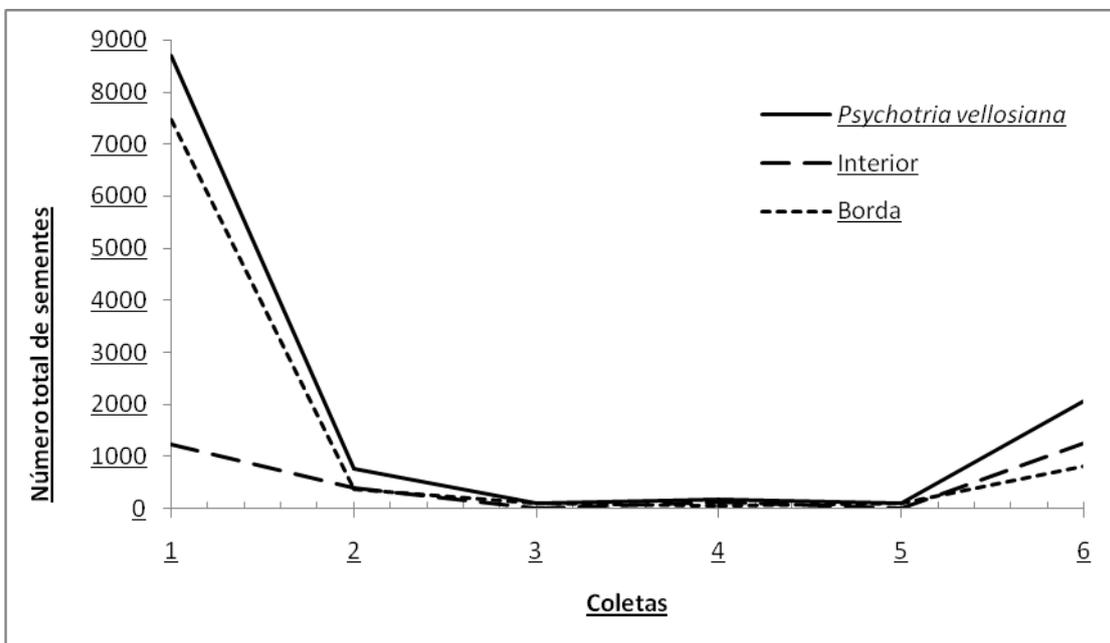


Figura 2. Dispersão das sementes de *Psychotria vellosiana* nas diferentes épocas estudadas durante o período de 1 ano em fragmento florestal, Pousada do Porto, Alfenas, MG .

No caso de *Stryrax sp.*, a maior quantidade de propágulos foi encontrada nas duas primeiras coletas com maior dispersão na borda do fragmento. O contraste entre estações não apresentou diferenças significativas (Figura 3).

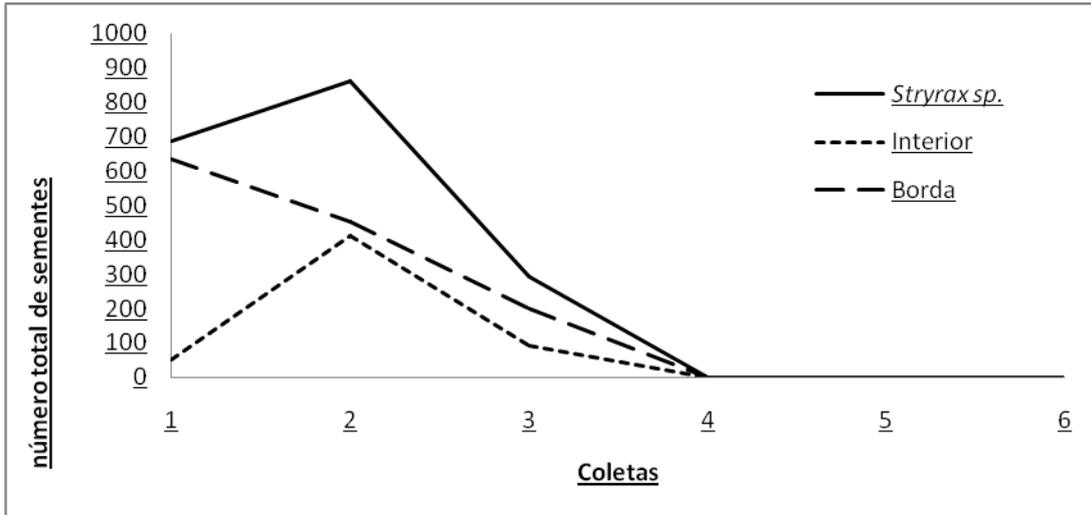


Figura 3. Dispersão das sementes de *Stryrax sp.* nas diferentes épocas estudadas durante o período de 1 ano em fragmento florestal, Pousada do Porto, Alfenas, MG.

Para *Eremanthus erythropappus*, não houve diferença entre as coletas em relação à borda do fragmento, contudo no interior houve diferença entre as coletas com maior número de propágulos encontrados no mês de agosto (coleta 4) (Figura 4).

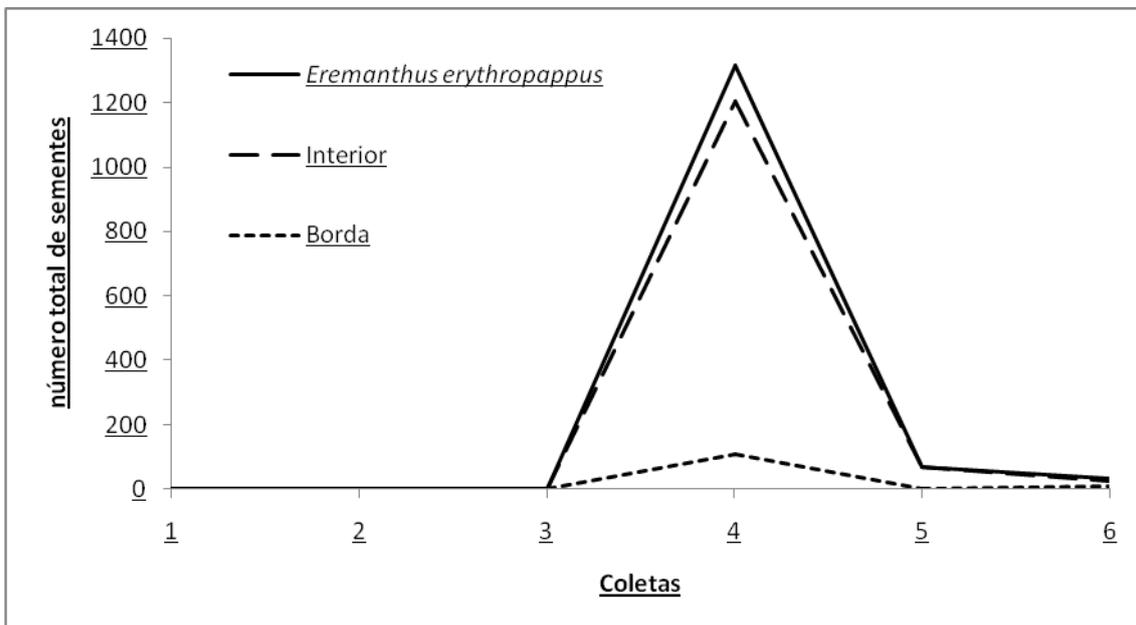


Figura 4. Dispersão das sementes de *Eremanthus erythropappus* nas diferentes épocas estudadas durante o período de 1 ano em fragmento florestal, Pousada do Porto, Alfenas, MG.

Para *Copaifera langsdorffii* houve diferenças tanto para o local do fragmento (borda e interior) quanto para as diferentes coletas. As coletas 1 (mês de fevereiro) e coleta 6 (mês de Dezembro) foram as que tiveram as menores taxas de dispersão diferindo das coletas 3 e 4 (meses de junho e agosto respectivamente) que mostraram as maiores taxas. Na borda houve diferença entre as estações, sendo que a estação seca apresentou a maior taxa de dispersão em

média 1,5 sementes por coletor e no interior não houve diferença entre coletas e estações. Nas coletas 2,3,4 e 5 ocorreram diferenças na dispersão, sendo maior a quantidade de sementes na borda do fragmento (Figura 5).

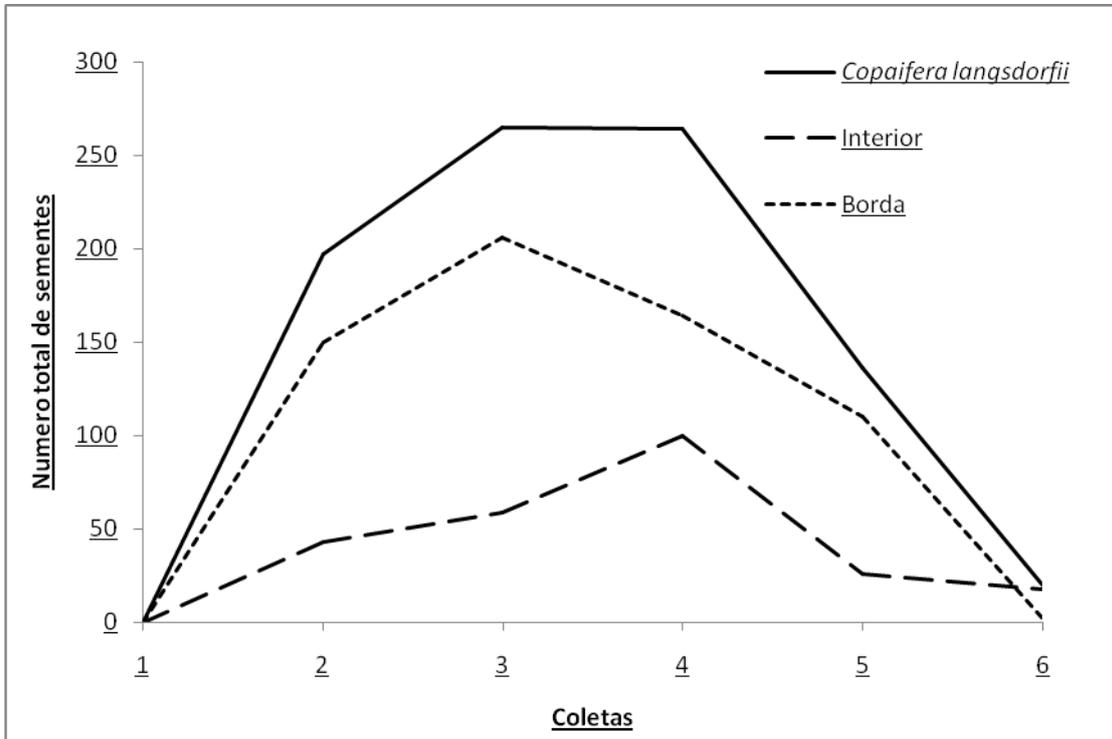


Figura 5. Dispersão das sementes de *Copaifera langsdorffii* nas diferentes épocas estudadas durante o período de 1 ano em fragmento florestal, Pousada do Porto, Alfenas, MG.

Na figura 6 pode-se observar que para *Unonopsis guatterioides* houve uma maior diferença de dispersão na borda do fragmento nas coletas 1 e 2 (meses de fevereiro e abril). Na análise do contraste entre o período de chuva e seca, não houve diferença significativa.

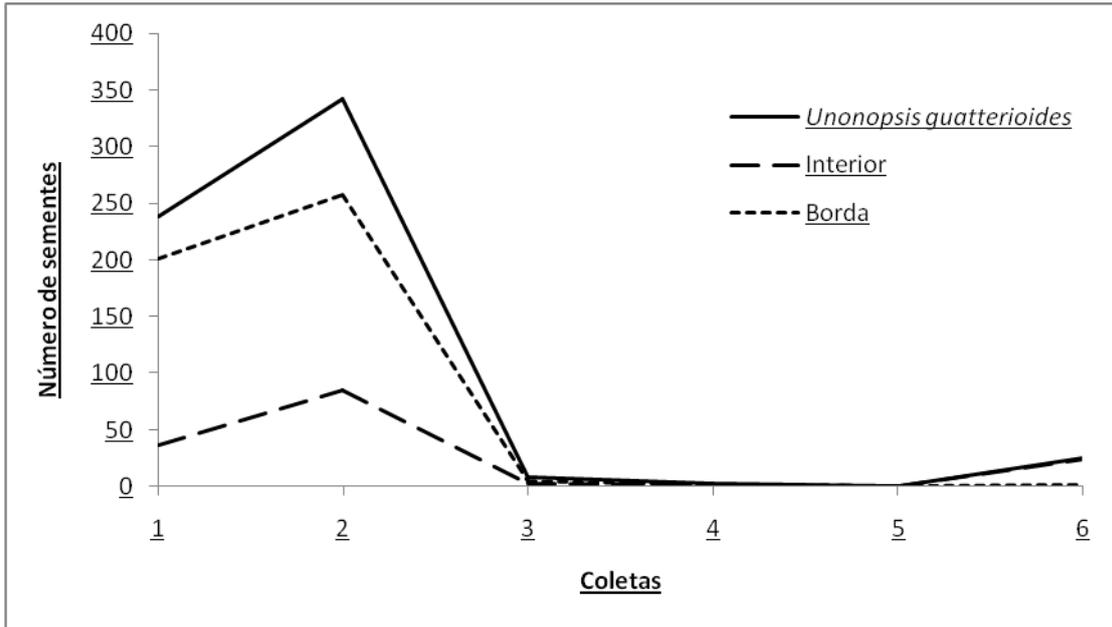


Figura 6. Dispersão das sementes de *Unonopsis guatterioides* nas diferentes épocas estudadas durante o período de 1 ano em fragmento florestal, Pousada do Porto, Alfenas, MG.

A espécie *Siparuna guianensis* tem sua dispersão concentrada entre os meses de Outubro e Dezembro (coletas 5 e 6), predominantemente na borda (Figura 7). À medida que a quantidade de diásporos diminui na borda ocorre um aumento deste número no interior do fragmento (Figura 7). Na análise do contraste entre as estações podemos observar que houve uma maior dispersão no final da estação seca na borda do fragmento.

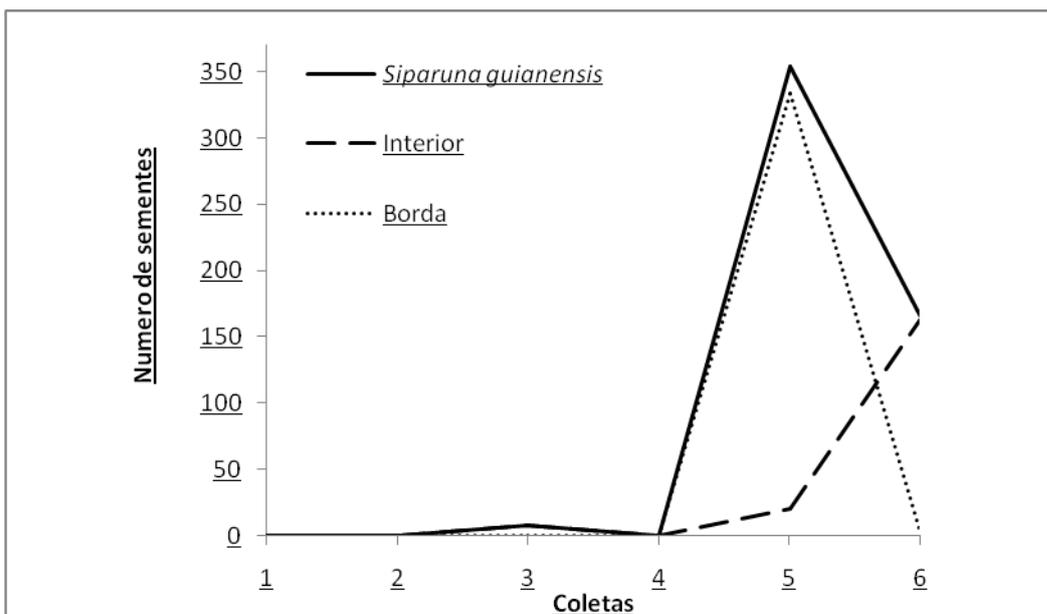


Figura 7. Dispersão das sementes de *Siparuna guianensis* nas diferentes épocas estudadas durante o período de 1 ano em fragmento florestal, Pousada do Porto, Alfenas, MG.

Para a espécie *Duguetia lanceolata* o único fator de variação significativo encontrado foram às diferentes épocas de coleta, sendo que o mês de fevereiro (coleta 1) foi o que apresentou as maiores médias, não havendo diferenças, portanto entre interior e borda e as diferentes coletas ou estações (Figura 8).

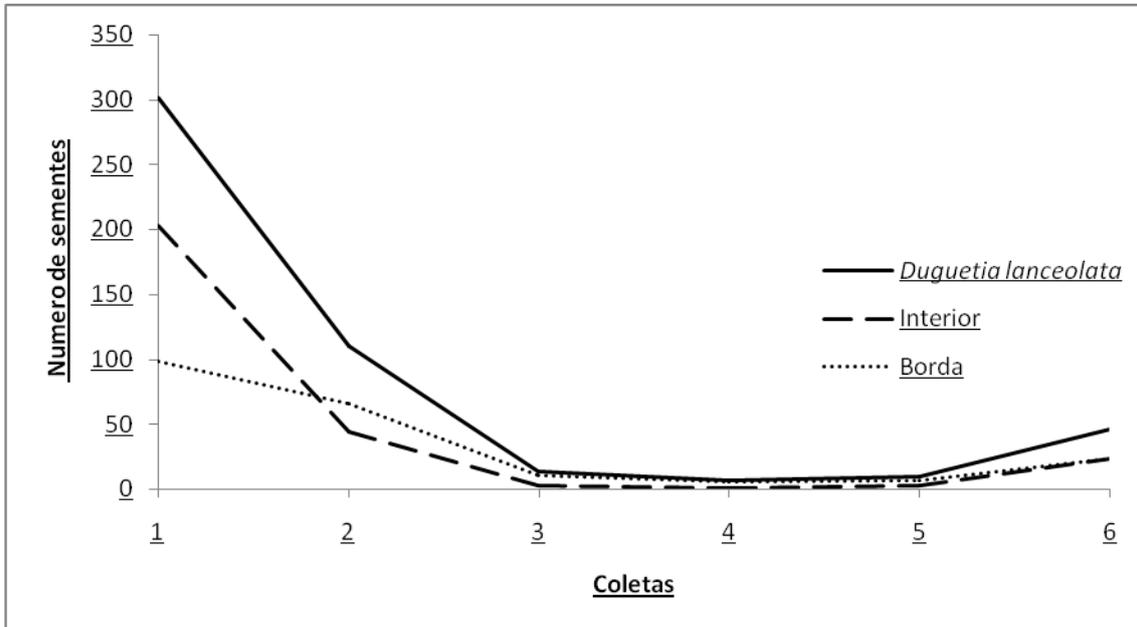


Figura 8. Dispersão das sementes de *Duguetia lanceolata* nas diferentes épocas estudadas durante o período de 1 ano em fragmento florestal, Pousada do Porto, Alfenas, MG.

A espécie *Byrsonima crassifolia* apresentou diferenças significativas entre as médias nas diferentes coletas realizadas, sendo que o mês de abril foi o que apresentou a maior quantidade de sementes e o interior apresentou uma diferença significativa em média 6,6 sementes por 0,6 sementes na borda nesse período (Figura 9).

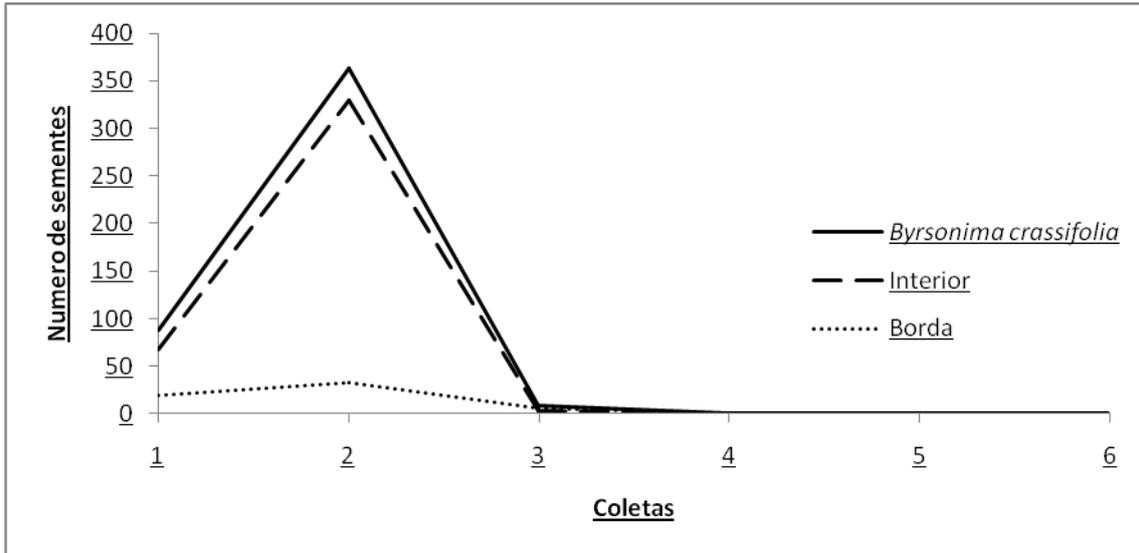


Figura 9. Dispersão das sementes de *Byrsonima crassifolia* nas diferentes épocas estudadas durante o período de 1 ano em fragmento florestal, Pousada do Porto, Alfenas, MG.

Para *Astronium graveolens*, com relação à borda, a quarta coleta (mês de agosto) foi a que apresentou maiores médias com 3,6 propágulos na borda e 1,48 no interior. O mês de outubro (coleta 5) foi o que apresentou a segunda maior média entre as coletas efetuadas, não apresentando diferença entre as estações chuvosa e seca. No interior também houve diferenças, contudo isso ocorreu apenas na coleta do mês de agosto (coleta 4) (Figura 10).

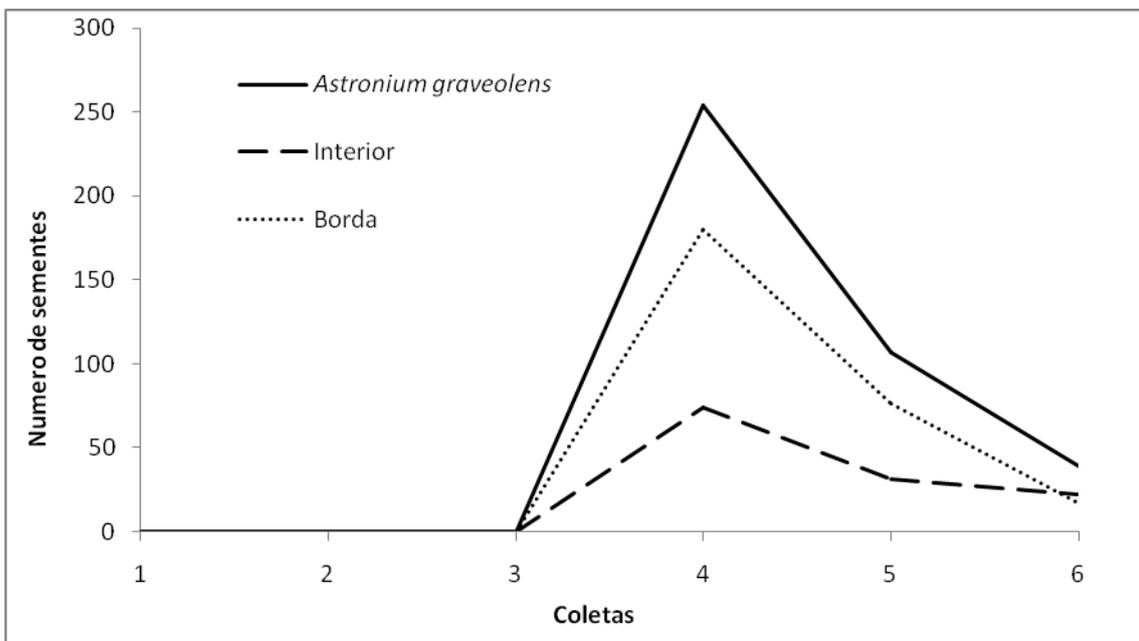


Figura 10. Dispersão das sementes de *Astronium graveolens* nas diferentes épocas estudadas durante o período de 1 ano em fragmento florestal, Pousada do Porto, Alfenas, MG.

As tabelas 3 a 8 representam as 6 coletas, em que foram calculadas a frequências relativa em porcentagem entre interior e borda. Foram consideradas apenas as espécies com maior frequência ($n > 100$). A tabela 3 refere-se à primeira coleta, referente à chuva de sementes nos meses de janeiro e fevereiro de 2011. Pode-se observar que houve 6 espécies mais frequentes: *Psychotria vellosiana*, *Stryrax* sp., *Ficus* sp., *Unonopsis guatterioides*, *Duguetia lanceolata*. Dessas espécies apenas *Ficus* sp. e *Duguetia lanceolata* apresentaram maior frequência relativa no interior do fragmento.

Tabela 3. Frequência relativa em porcentagem entre interior e borda para as espécies mais frequentes na coleta 1 referente ao período de janeiro e fevereiro de 2011. Pousada do Porto, Alfenas, MG. PV: *Psychotria vellosiana*, ST: *Stryrax* sp., FC: *Ficus* sp., UG: *Unonopsis guatterioides*, DL: *Duguetia lanceolata*.

FEV	FREQUÊNCIA Fp%					
Classes	PV	ST	FC	UG	DL	OUTRAS
Interior	14,17	7,43	100	15,55	67,44	33,25
Borda	85,83	92,57	0	84,45	32,56	66,75
n	8702	686	620	238	301	379

Na segunda coleta, referente aos meses de março e abril, foram encontrados o maior número de espécies, totalizando 7 espécies: *Ficus* sp., *Stryrax* sp., *Psychotria vellosiana*, *Byrsonima crassifolia*, *Unonopsis guatterioides*, *Copaifera langsdorffii* e *Duguetia lanceolata* (Tabela 4). As espécies *Ficus* sp., *Psychotria vellosiana*, *Byrsonima crassifolia* e o grupo outras apresentaram maior frequência relativa no interior do fragmento e as espécies *Stryrax* sp., *Unonopsis guatterioides*, *Copaifera langsdorffii*, e *Duguetia lanceolata* apresentaram maior frequência na borda do fragmento (Tabela 4).

Tabela 4. Frequência em porcentagem entre interior e borda para as espécies mais frequentes na coleta 2 referente ao período de março e abril de 2011. Pousada do Porto, Alfenas, MG. FC: *Ficus* sp., ST: *Stryrax* sp., PV: *Psychotria vellosiana*, BC: *Byrsonima crassifolia*, UG: *Unonopsis guatterioides*, CL: *Copaifera langsdorffii*, DL: *Duguetia lanceolata*.

ABRIL	FREQUÊNCIA Fp%							
Classes	FC	ST	PV	BC	UG	CL	DL	OUTRAS
Interior	100,00	47,61	51,82	90,90	24,85	22,27	40,00	74,65
Borda	0,00	52,39	48,18	10,10	75,15	77,73	60,00	25,35
N	965	861	766	363	342	197	110	426

Na coleta 3, referente à chuva de sementes dos meses de maio e junho, observa-se que houve diminuição na quantidade de sementes encontradas e das espécies mais frequentes (somente 3 espécies) (Tabela 5). Nessa coleta, as espécies mais frequentes foram *Stryrax* sp., *Copaifera langsdorffii* e *Psychotria vellosiana* sendo todas encontradas em maior frequência

na borda do fragmento do que no interior com exceção do grupo “outras” que foi encontrada mais no interior (Tabela 5).

Tabela 5. Frequência em porcentagem entre interior e borda para as espécies mais frequentes na coleta 3 referente ao período de maio a junho de 2011. Pousada do Porto, Alfenas, MG. ST: *Stryrax* sp., CL: *Copaifera langsdorffii*, PV: *Psychotria vellosiana*.

JUNHO	FREQUÊNCIA Fp%			
Classes	ST	CL	PV	OUTRAS
Interior	31,95	22,26	11,71	79,86
Borda	68,05	77,74	88,29	20,14
N	291	265	111	288

Na coleta referente aos meses de julho e agosto (coleta 4), ocorreu um novo aumento do número de sementes dispersas, com cinco espécies mais frequentes: *Psychotria vellosiana*, *Eremanthus erythropappus*, *Byrsonima crassifolia*, *Copaifera langsdorffii* e *Handroanthus* sp (tabela 6). Com relação a borda e interior do fragmento, as espécies com maior frequência na borda foram *Byrsonima crassifolia*, *Copaifera langsdorffii* e o grupo outras e as espécies com maior frequência no interior foram às *Psychotria vellosiana*, *Eremanthus erythropappus* (Tabela 6).

Tabela 6. Frequência em porcentagem entre interior e borda para as espécies mais frequentes na coleta 4 referente ao período de julho a agosto de 2011. Pousada do Porto, Alfenas, MG. PV: *Psychotria vellosiana*, EE: *Eremanthus erythropappus*, BC: *Byrsonima crassifolia* CL: *Copaifera langsdorffii*.

AGOSTO	FREQUÊNCIA Fp%				
Classes	PV	EE	BC	CL	OUTRAS
Interior	54,34	91,71	29	37,88	31,81
Borda	45,66	8,29	71	62,12	68,19
N	184	1315	254	264	242

Na coleta 5, correspondente aos meses de setembro e outubro, as espécies mais frequentes foram *Siparuna guianensis*, *Copaifera langsdorffii*, *Psychotria vellosiana*, *Astronium graveolens* (Tabela 7). Foi encontrada maior frequência relativa na borda do fragmento para as espécies *Copaifera langsdorffii*, *Psychotria vellosiana*, *Astronium graveolens* e no interior *Siparuna guianensis* juntamente com o grupo outras é que apresentaram maior frequência.

Tabela 7. Frequência em porcentagem entre interior e borda para as espécies mais frequentes na coleta 5 referente ao período de setembro a outubro de 2011. Pousada do Porto, Alfenas, MG. SG: *Siparuna guianensis*, CL: *Copaifera langsdorffii*, PV: *Psychotria vellosiana*, AG: *Astronium graveolens*.

OUTUBRO	FREQUÊNCIA Fp%				
Classes	SG	CL	PV	AG	OUTRAS
Interior	100,00	19,22	0,00	29,00	58,54
Borda	0,00	80,88	100,00	71,00	41,46
N	354	136	110	107	164

Na sexta coleta ocorreu novamente uma diminuição do número de espécies mais frequentes, apenas duas: *Psychotria vellosiana* e *Siparuna guianensis*. (Tabela 8). Nessa coleta, as maiores frequências foram encontradas no interior do fragmento, com exceção do grupo “outras” que ocorreu predominantemente na borda, com cerca de 70% das sementes.

Tabela 8. Frequência em porcentagem entre interior e borda para as espécies mais frequentes na coleta 6 referente ao mês de janeiro de 2012. Pousada do Porto, Alfenas, MG. PV: *Psychotria vellosiana*, SG: *Siparuna guianensis*.

Janeiro	FREQUÊNCIA Fp%		
Classes	PV	SG	OUTRAS
Interior	60,80	96,44	29,55
Borda	39,20	3,66	70,45
N	2064	166	88

5. DISCUSSÃO

Os resultados demonstram que a área apresenta uma grande resiliência frente a distúrbios antrópicos ou naturais, principalmente pela chegada de sementes através de animais e do vento que trouxeram as maiores quantidades de semente no fragmento, isso demonstra uma boa resiliência frente aos distúrbios que possam ocorrer no local. Isso também pode ser observado pela grande quantidade de propágulos que foram encontrados e pela diversidade de espécies na área. Esse fragmento pode atuar também como uma área fonte de propágulos a áreas abertas em seu entorno principalmente pela ação de pássaros e pela ação do vento.

Com relação às síndromes de dispersão encontradas, a zoocoria foi a que teve maior frequência seguida da anemocoria. Knorr e Gottsberger (2012) verificaram a zoocoria como principal síndrome de dispersão em um fragmento de Mata Atlântica no estado de Pernambuco. Spina, Ferreira e Leitão Filho (2001) estudando uma comunidade de floresta de

brejo na região de Campinas no estado de São Paulo, também observaram a zoocoria seguida da anemocoria como principal síndrome de dispersão.

Em florestas tropicais úmidas, a maioria das espécies tardias, especialmente em estratos intermediários, é dispersa por animais, enquanto que as iniciais são comumente dispersas pelo vento (TERBORGH., 1990; GUEVARA; LABORDE, 1993; MARTÍNEZ-RAMOS; SOUTO-CASTRO, 1993; WHEELWRIGHT, 1993).

Analisando cada uma das coletas observa-se que há uma grande variação na quantidade de espécies que foram consideradas significativas e no número de propágulos encontrados. Esta variação também foi encontrada por Campos et al. (2009) e de acordo com estes autores ela demonstra a heterogeneidade espacial e temporal da chuva de sementes.

Na primeira coleta, seis espécies foram consideradas significativas em suas frequências ($n > 100$) e foi observado o maior número de sementes, sendo a espécie *Psychotria vellosiana* foi a principal responsável por isso. Um dos principais fatores para essa alta taxa de dispersão de sementes nesse período foi a estação chuvosa que pode ter facilitado a queda de muitos propágulos. Tanto a chuva quanto o vento são fatores que podem aumentar a dispersão de sementes (AGUADO et al., 2012). Em relação ao local do fragmento onde foram encontradas, com exceção de *Ficus* sp. e *Duguetia lanceolata* que foram encontradas mais no interior, as outras espécies foram observadas em maior frequência na borda, inclusive as menos frequentes, demonstrando que houve uma predominância da dispersão na borda.

Na segunda coleta *Ficus* sp. e *Byrsonima crassifolia* tiveram maior ocorrência no interior juntamente com o grupo das espécies menos frequentes, já as outras espécies foram encontradas em maior número na borda do fragmento, demonstrando novamente uma predominância pela borda. Na terceira coleta há uma grande diminuição do número de espécies que foram consideradas significativas para apenas três, assim como na quantidade de propágulos encontrados, novamente a dispersão ocorreu em maior frequência na borda. Já na quarta coleta, a espécie que teve maior número de propágulos dispersos foi *Eremanthus erythropappus* sendo a única que apresentou maior distribuição no interior geralmente essa espécie ocorre em campos e bordas, contudo foi observado que essa espécie também ocorria dentro do fragmento (dados não publicados), outro fator importante que ajudou na dispersão dessas sementes é o fato de ser anemocóricas o que facilita sua chegada ao interior, e as outras espécies apareceram em maior número na borda, com exceção da *Psychotria vellosiana* que apareceu tanto no interior quanto na borda sem apresentar grandes diferenças na sua dispersão. Na quinta coleta *Siparuna guianensis* aparece em maior número no interior, já as

outras três espécies aparecem mais na borda do fragmento. Na última coleta novamente há uma grande diminuição no número de sementes consideradas significativas apenas duas espécies, contudo nesse caso a dispersão foi maior no interior com exceção do grupo das menos frequentes.

Du et al. (2009) estudando chuvas de sementes em fragmentos de florestas subtropicais na China observaram maior dispersão de sementes na estação seca. Neste trabalho a predominância de dispersão na borda do fragmento também ocorreu principalmente na estação seca (coletas 3, 4 e 5) (Tabelas 1, 2, 3). Uma maior dispersão de sementes na borda do fragmento em relação ao interior também foi observada por outros autores (MELO; DIRZO; TABARELLI, 2006; LIMA-RIBEIRO, 2007). A borda de um fragmento pode causar efeitos biológicos diretos envolvendo mudanças na abundância e na distribuição das espécies provocadas pelos fatores abióticos nas proximidades das bordas, como por exemplo, o aumento da densidade de indivíduos devido à maior produtividade primária causada pelos altos níveis de radiação solar ou por fatores como a maior intensidade de ventos e chuva que chegam até esses locais (MACDOUGALL; KELLMAN, 1992; DIDHAN; LAWTON, 1999; OLIVEIRA; GRILLO; TABARELLI, 2004; LI et al., 2012; PUTZ et al., 2011).

Analisando apenas as espécies que foram consideradas significativas no período de um ano ($n > 200$) (Tabela 2). A primeira espécie analisada foi a *Psychotria vellosiana* (Rubiaceae) comum em locais sombreados distribuiu-se no Brasil de Santa Catarina a Pernambuco, ocorrendo em florestas ombrófilas, floresta tropical úmida, floresta tropical Atlântica sazonal semidecídua e cerrado denso. Trata-se de uma espécie ornitocórica, heterostílica, auto-incompatível e dependente de polinizadores para formação de frutos e sementes (LOPES, 2002). A floração ocorre de janeiro a março e a frutificação de setembro a maio (LOPES, 2002). Logo após a floração os frutos se desenvolvem e permanecem verdes por mais de 8 meses. Houve uma alta frequência na dispersão dessas sementes na primeira coleta o que não era esperado. Essas diferenças podem ter sido encontradas em virtude das chuvas nesse período o que ocasionou a queda dos frutos, principalmente na borda do fragmento, onde a intensidade das chuvas e a força dos ventos são maiores que no interior do fragmento.

Para *Stryrax sp.* não houve diferença entre interior ou borda e o contraste entre estações também não apresentou diferenças significativas, mesmo sendo considerada uma espécie secundária e normalmente ser encontrada com maior frequência no interior dos fragmentos (SALLES; SCHIAVINI, 2007).

Com *E. erythropappus* foi observado uma taxa de dispersão maior na estação seca quando realizado o teste de contraste (chuva – seca) (Figura 4). Quando os meses foram

analisados separadamente houve diferença apenas no mês de agosto entre interior e borda, sendo que houve maior dispersão no interior durante esse mês. A floração de *E. erythropappus* ocorre em época mais seca e fria (julho-setembro), a frutificação coincide com o início da elevação da temperatura (agosto-setembro) e a dispersão das sementes com o início da precipitação, indicando a estratégia de sobrevivência da espécie (CÂNDIDO, 1991).

Para *C. langsdorffii*, apesar de ter sido encontrada uma maior dispersão de sementes nas coletas 3 e 4, também foram observadas uma menor quantidade nas outras coletas, demonstrando uma alta plasticidade para essa espécie (Figura 5). Devido a essa plasticidade ecológica mesmo apresentando crescimento lento, trata-se de uma espécie prioritária para reflorestamento em áreas degradadas principalmente na recomposição de mata ciliar (CARVALHO; FABIANO, 2004). No Brasil, *C. langsdorffii* é encontrada em áreas de cerrado, florestas estacionais semidecíduais e decíduas e florestas de galerias (COSTA et al., 2010). A queda das folhas e frutos ocorre durante a estação seca (de julho a setembro) e a floração é observada no início da estação chuvosa (CARVALHO, 2003). *C. langsdorffii* é considerada uma planta que hospeda uma grande diversidade de insetos galhadores e ela aparece tanto no interior do fragmento quanto na borda indicando que pode se adaptar bem em diferentes locais (COSTA et al., 2010).

Para *Unonopsis guatteroides*, a dispersão se deu mais na borda do fragmento e não houve diferenças entre as estações, mas ocorreu uma maior taxa de dispersão na primeira e na segunda coleta (figura 6).

Para *Siparuna guianensis* o mês de outubro foi o que apresentou maior dispersão de sementes e teve diferença significativa em relação aos outros meses analisados. Vale ressaltar que o mês de dezembro também apresentou uma elevada dispersão (Figura 7). Analisando o contraste, houve diferenças entre as estações, sendo que a dispersão foi maior na época chuvosa. Quando se analisou separadamente os meses de outubro e dezembro, verificou-se que a espécie esteve presente em maior quantidade no interior do fragmento e nos outros meses não houve dispersão dessas sementes. A floração ocorre de setembro a dezembro e a frutificação nos meses de outubro e novembro (LORENZI, 2009a) esses dados estão de acordo com os encontrados nesse estudo. *Siparuna guianensis* foi classificado como clímax exigente de luz por Davide et al. (1995) e Ressel et al. (2004); como clímax tolerante à sombra por Nunes et al. (2003) e Pinto et al. (2005), e como secundária por Souza et al. (2006). Vários autores classificaram os frutos desta espécie como zoocóricos (diásporos adaptados à dispersão por animais, como aves e mamíferos) devido às polpas adocicadas e

sementes com arilos (OLIVEIRA; PAULA, 2001; NUNES et al., 2003; TAKAHASHI; FINA, 2004; PINTO et al., 2005).

Duguetia lanceolata é uma árvore esbelta, prestando-se muito bem para o paisagismo em geral. Seus frutos são comestíveis e também muito procurados pela fauna em geral. Suas sementes são difíceis de germinar devido a sua dormência. É uma árvore de mata atlântica que pode atingir 20 m de altura. Apesar de seu lento crescimento, é útil para o plantio em áreas degradadas. Ela floresce durante os meses de outubro e novembro e os frutos amadurecem de fevereiro a maio (LORENZI, 2002). Dados semelhantes aos relatados por Lorenzi (2002) também foram encontrados neste trabalho.

Byrsonima crassifolia é uma planta de 2 a 6 m de altura, com tronco tortuoso, formando moitas, muitas vezes com ramos tocando o solo ou crescendo quase horizontalmente, casca espessa, mole, lenticelosa. Neste trabalho foram observada maior frequência de sementes no interior do fragmento durante o mês de abril e não houve diferença entre estações. Lorenzi (2009b) relata que essa espécie floresce quase o ano todo dependendo das condições ambientais, porém é mais predominante no verão e a maturação dos seus frutos ocorre em maior parte nos meses de abril e junho.

Estudos confirmam nossos resultados para a *Astronium graveolens*. De acordo com Reys et al. (2005) e Lorenzi (2002) esta espécie é secundária tardia, mas de bom crescimento à meia luz. Ocorre desde o sul da Bahia, norte do Espírito Santo e sul de Minas Gerais nas formações florestais do complexo atlântico e desde o Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, São Paulo, Paraná até Rio Grande do Sul nas matas de planalto do interior. Quanto à fenologia ela floresce em agosto-setembro e os frutos amadurecem no mês de outubro.

6. CONCLUSÕES

O fragmento estudado apresentou uma grande diversidade de espécies encontradas e alta resiliência frente a distúrbios ambientais diversos. Dentro do trabalho observamos que no período de estudo a área atuou como área fonte de propágulos.

Psychotria vellosiana foi a espécie que se mostrou mais frequente nas análises realizadas principalmente no mês de fevereiro, sendo maior na borda.

A frequência de dispersão foi maior na borda do fragmento, mostrando que o fluxo de sementes foi favorecido nessa área, pode-se esperar que a taxa de germinação e sucessão ecológica seja maior nessa área.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUADO, M. et al. Aerial seed bank and dispersal traits in *Anthemis chrysantha* (Asteraceae), a critically endangered species. **Flora**, v. 207, p. 275-282, 2012.
- ALVAREZ-BUYLLA, E. R.; MARTÍNEZ-RAMOS, M. Seed bank versus seed rain in the regeneration of a tropical pioneer tree. **Oecologia**, v.84, n.3, p.314-325, 1990.
- CAMPOS, P. E. et al. Chuva de sementes em Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa, MG, Brasil. **Acta Bot. Bras**, v. 23. São Paulo. 2009.
- CÂNDIDO, J.F. Cultura da candeia (*Vanillosmopsis erythropappa* Sch. Bip.). **Boletim de Extensão**, v.35, p.1-8. Viçosa, UFV, 1991.
- CARVALHO, P.E.R. **Espécies Florestais Brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira**. Colombo-PR: EMBRAPA/CNPQ, 2003.
- CARVALHO, D.O., FABIANO, A. **Genetic structure of *Copaifera Langsdorffii* Desf. Natural populations** CERNE [en línea] 2004, 10 (julho-dezembro). Acesso em 29 de novembro de 2012.
- CLARK, J. S. et al. Seed dispersal near and far: patterns across temperate and tropical forests. **Ecology**, v. 80, p. 1475-1494. 1999.
- COSTA, F. V. ; FAGUNDES, M. ; NEVES, F. S. . Arquitetura da planta e diversidade de galhas associadas À *Copaifera langsdorffii* (Fabaceae). *Ecología Austral* (En línea), v. 20, p. 9-17, 2010.
- DAVIDE, A.C.; FARIA, J.M.R.; BOTELHO, S.A. **Propagação de espécies florestais**. Belo Horizonte: CEMIG/UFLA/FAEPE, 1995. 45p.
- DIDHAN, R.K.; LAWTON, J.H. Edge structure determines the magnitude of changes in microclimate and vegetation structure in tropical forest fragments. **Biotropica** v. 31, p. 17-30, 1999.
- DU, Y. et al. Seed dispersal phenology and dispersal syndromes in a subtropical broad-leaved forest of China. **Forest Ecology and Management**, v. 258, p.1147–1152, 2009.
- FERREIRA, M.G.R. **Murici** (*Byrsonima crassifolia* (L.) Rich.). Empresa de Pesquisa Agropecuária.2005.www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/859538/1/foldermurici.pdf . Acesso em 29 de novembro de 2012.
- GANDOLFI, S. **História natural de uma floresta estacional semidecidual no município de Campinas**. (São Paulo, Brasil). Tese de doutorado instituto de biologia Unicamp. p.220. 2000.
- GARCIA, E. **Chuva de sementes em um fragmento de floresta estacional semidecídua em Campinas (SP)**. 2007. 53f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.

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, p. 759-774. 2002.

GUEVARA, S.; LABORDE, J. Monitoring seed dispersal at isolated standing trees in tropical pastures: consequences for local species availability. **Vegetatio**, n. 107, p. 319-338. 1993.

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.

IBGE. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Veloso, H.P. et al. (coord.), Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 124p. 1991.

IBGE. **Censo Agropecuário 2006: Brasil, grandes regiões e unidades da federação**. IBGE, 777p. 2009. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/brasil_2006/Brasil_censoagro2006.pdf>, obtido em 7/1/2013.

LAGOS, M. C. C.; MARIMON, B. S. Chuva de sementes em uma floresta de galeria no parque do Bacaba, em Nova Xantina, Mato Grosso, Brasil. **Revista Árvore**, v. 36, p. 311-320, 2012.

LI, B. et al. Seed rain dynamics reveals strong dispersal limitation, different reproductive strategies and responses to climate in a temperate forest in northeast China. **Journal of Vegetation Science**, v.23, p. 271-279, 2012.

LIMA-RIBEIRO, M. S. Efeitos de borda sobre a vegetação e estruturação populacional em fragmentos de Cerradão. **Acta botanica brasílica**, v. 22, p. 535-545, 2008.

LOPES, L.E. Biologia Reprodutiva de *Psychotria suterella* (Rubiaceae): Efeitos da Fragmentação de Habitat e de Conexão Estrutural. Dissertação (Mestrado), Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, Departamento de Ecologia. 2002.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**. Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Vol. 1, 4ª ed. Nova Odessa, SP. Instituto Plantarum, 2002.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**. Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Vol. 2, 3ª ed. Nova Odessa, SP. Instituto Plantarum, 2009a.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**. Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Vol. 3, 1ª ed. Nova Odessa, SP. Instituto Plantarum, 2009b.

MACDOUGALL, A.; KELLMAN, M. The understory light regime and patterns of tree seedlings in tropical riparian forest patches. **Journal of Biogeography**, v. 19, p. 667-675, 1992.

MARTÍNEZ-RAMOS, M.; SOUTO-CASTRO, A. Seed rain and advanced regeneration in a tropical rain forest. **Vegetatio**, v. 107, n. 108, 299-318. 1993

MARTINS, M.; ZANZINI, A. C. S.; SANTIAGO, W. T. V. Síndromes de dispersão em formações florestais do Bioma Cerrado no estado do Tocantins. **Revista Brasileira de Biociências**, v.5, n.1, p.807-809, 2007.

McCONKEY, K. R. et al. Seed dispersal in changing landscapes. **Biological Conservation**, v. 146, p. 1-13, 2012.

MELO, F.P.L.; DIRZO, R.; TABARELLI, M. Biased seed rain in forest edges: Evidence from the Brazilian Atlantic Forest. **Biological Conservation**, v. 132, p.50-60, 2006.

METZGER, J. P. et al. Uma área de relevante interesse biológico, porém pouco conhecida: a Reserva Florestal do Morro Grande. **Biota Neotropica**, São Paulo, v. 6, n. 2. 2006.

METZGER, J. P. Tree functional group richness and landscape structure in a Brazilian tropical fragmented landscape. **Ecological Applications**, v. 10, n. 2, p. 1147-1161. 2000.

MYERS, N. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, 403:853-858, 2000.

NUNES, Y.R.F. et al. Variações da fisionomia, diversidade e composição de guildas da comunidade arbórea em um fragmento de floresta semidecidual em Lavras, MG. **Acta Botanica Brasílica**, v.17, n.2, p.213-29, 2003.

OLIVEIRA, M. A.; GRILLI, A. S.; TABARELLI, M. Forest edge in the Brazilian Atlantic forest: drastic changes in tree species assemblages. **Oryx**, v. 38, p. 389-394, 2004.

OLIVEIRA, P.E.A.M.; PAULA, F.R. Fenologia e biologia reprodutiva de plantas de matas de galeria. In: RIBEIRO, J.F. et al. **Cerrado: caracterização e recuperação de Matas de Galeria**. Planaltina: EMBRAPA Cerrados, 2001. p.303-28.

OTTO, R. et al. Effects of thinning on seed rain, regeneration and understory vegetation in a *Pinus canariensis* plantation (Tenerife, Canary Islands). **Forest Ecology and Management**, v. 280, p. 71–81, 2012.

PACIENCIA, Mateus L.B.; PRADO, Jefferson. Efeitos de borda sobre a comunidade de pteridófitas na Mata Atlântica da região de Una, sul da Bahia, Brasil. **Rev. bras. Bot.**, São Paulo, v. 27, n. 4, Oct. 2004 .

PINTO, L. V. A. et al. Distribuição de espécies arbóreo-arbustivas ao longo do gradiente de umidade do solo de nascentes pontuais da bacia hidrográfica do Ribeirão Santa Cruz, Lavras, MG. **Cerne**, v.11, n.3, p.294-305, 2005.

PUTZ, S. et al. Fragmentation drives tropical forest fragments to early successional states: A modelling study for Brazilian Atlantic forests. **Ecological Modelling**, v. 222, p. 1986–1997, 2011.

RESSEL, K. et al. Ecologia morfofuncional de plântulas de espécies arbóreas da Estação Ecológica do Panga, Uberlândia, Minas Gerais. **Rev. bras. Bot.**,v.27, n.2, p.311-23, 2004.

REYS, P. et al. Fenologia reprodutiva e disponibilidade de frutos de espécies arbóreas em mata ciliar no rio Formoso, Mato Grosso do Sul. *Biota Neotrop.* Jul/Dez 2005, vol. 5, no. 2. www.biotaneotropica.org.br/v5n2/pt/abstract?short-communication+bn01205022005.

SALLES, J. C.; SCHIAVINI, I. Estrutura e composição do estrato de regeneração em um fragmento florestal urbano: implicações para a dinâmica e a conservação da comunidade arbórea. *Acta botânica brasílica*, v.21, p. 223-233, 2007.

SOUZA, P.A. et al. Avaliação do banco de sementes contido na serapilheira de um fragmento florestal visando recuperação de áreas degradadas. *Revista Cerne*, v.12, n.1, p.56-67, 2006.

SPINA, A. P.; FERREIRA, W. M.; LEITÃO FILHO, H. F. Floração, frutificação e síndrome de dispersão de uma comunidade de floresta de brejo na região de campinas. *Acta botânica brasílica*, v.15, p. 349-368. 2001.

SWAINE, M. D.; WHITMORE, T. C. On the definition of ecological species groups in tropical rain forests. *Vegetatio*, v.75, n.1-2, p.81-86, 1988.

TAKAHASI, A.; FINA, B.G. Síndromes de dispersão de sementes de uma área do Morro do Paxixi, Aquidauana, MS, Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL, 4., 2004, Corumbá. *Anais...* Corumbá: UFMS, 2004. p.1-7.

TERBORGH, J. Seed and fruit dispersal-commentary. In: BAWA, K. S.; HANDLEY, M. *Reproductive Ecology of Tropical Forest Plants*. Paris, The Parthenon Group. 1990, p. 181-190.

TILMAN, D. Ecology- Diversity by default. *Science*, v. 283, p. 495-496, 1999.

WHEELWRIGHT, N. Fruit size in a tropical tree species: variation, preference by birds and heritability. *Vegetatio*, v. 108, p. 163-174. 1993.