

JOSELANE PRÍSCILA GOMES DA SILVA

**CHUVA E BANCO DE SEMENTES EM FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA
DENSE, SÃO LOURENÇO DA MATA - PE, BRASIL**

**RECIFE
Pernambuco - Brasil
Fevereiro - 2016**

JOSELANE PRÍSCILA GOMES DA SILVA

**CHUVA E BANCO DE SEMENTES EM FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA
DENSA, SÃO LOURENÇO DA MATA - PE, BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais da Universidade Federal Rural de Pernambuco, sendo um dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências Florestais, Área de Concentração: Ciências Florestais.

Orientador:

Prof. Dr. Luiz Carlos Marangon

Coorientadores:

Profa. Dra. Ana Lícia P. Feliciano

Prof. Dr. Rinaldo Luiz C. Ferreira

**RECIFE
Pernambuco - Brasil
Fevereiro - 2016**

Ficha catalográfica

S586c Silva, Joselane Priscila Gomes da
Chuva e banco de sementes em fragmento de floresta ombrófila
densa, São Lourenço da Mata - PE, Brasil / Joselane Priscila Gomes
da Silva. -- Recife, 2016.
78 f.: il.

Orientador: Luiz Carlos Marangon.
Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade
Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Ciência Florestal,
Recife, 2016.

Inclui referências e apêndice(s).

1. Dispersão. 2. Mecanismo de regeneração 3. Plântulas
I. Marangon, Luiz Carlos, orientador II. Título

CDD 639.4

JOSELANE PRÍSCILA GOMES DA SILVA

**CHUVA E BANCO DE SEMENTES EM FRAGMENTO DE FLORESTA
OMBRÓFILA DENSA, SÃO LOURENÇO DA MATA - PE, BRASIL**

APROVADA em 19/02/2016

Banca Examinadora

Profa. Dra. Elba Maria Nogueira Ferraz Ramos
Departamento de Gestão Ambiental - IFPE

Profa. Dra. Maria Jesus Nogueira Rodal
Departamento de Biologia - UFRPE

Orientador:

Prof. Dr. Luiz Carlos Marangon
Departamento de Ciência Florestal - UFRPE

RECIFE
Pernambuco - Brasil
Fevereiro - 2016

**Á minha mãe,
Maria da Anunciação, que jamais mediu esforços
para lançar sementes de sonhos e incentivar que cada uma
dessas sementes, pudessem germinar em seu tempo em minha vida.**

Dedico.

“Aos que se tornaram familiares, aos que nasceram familiares e aos que conheci antes de ontem; Aos que me deixaram louco e aos que enlouqueci; Aos que me criticaram em tudo e a um ou outro que aturou minha “chatura”; Aos amigos que passaram e aos que se estagnaram em mim; Aos que me consideram muito e aos que com razão fizeram pouco; Aos que conhecem o que penso e aos que só conhecem o que faço; Aos que passam o dia todo comigo e aos que estão o tempo todo em mim. Este trabalho é a soma de todos vocês. E se não é melhor, é por falta de memória, mas não por falta de amigos”.

(Efraim Rodrigues)

AGRADECIMENTOS

Sinto-me compelida a agradecer publicamente a todos que contribuíram direta ou indiretamente em minha formação e me ajudaram a tornar realidade mais um sonho.

Em primeiro lugar agradeço a meu Deus por ter me concedido, proteção, força, disposição e saúde em toda minha trajetória, onde sem as quais não teria conseguido nada.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais da Universidade Federal Rural de Pernambuco, por ter me oferecido a oportunidade de cursar este mestrado.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pela bolsa concedida.

À Usina Petribú, pela liberação da área de estudo.

A meu orientador prof. Dr. Luiz Carlos Marangon, pela excelente orientação, apoio, amizade e ensinamentos oferecidos durante esse tempo.

A minha coorientadora, profa. Dra. Ana Lícia Patriota Feliciano e o meu coorientador, prof. Dr. Rinaldo Luiz Caraciolo Ferreira pelo apoio, dedicação e ensinamentos.

Agradeço a profa. Dra. Ana Lícia pelos incentivos durante todos esses anos, desde os momentos de ensinamentos da graduação e participação no Programa de Educação Tutorial.

Agradeço ainda, a profa. Ana Lícia pela disponibilidade dos espaços no Viveiro Florestal durante a condução do experimento.

Agradeço a prof. Dr. Marco Passos – DCFL/UFRPE pela amizade e disponibilidade do Laboratório de Análise de Sementes Florestais durante toda a triagem do material.

Agradeço aos professores José Antônio Aleixo – DCFL/UFRPE e a profa. Lúcia Chaves – DCFL/UFRPE pelos ensinamentos.

Agradeço a todos do Herbário Sérgio Tavares – DCFL/UFRPE, na pessoa de Dra. Angela pela confirmação na identificação das espécies coletadas e pelo apoio prestado.

Aos amigos Roseane Karla, Rosival Barros, Gabriela Martucci e Everson Batista pelo companheirismo, apoio e amizade durante esse tempo.

A meus amigos Pedro, José Edson, Wilson, Nathan que se disponibilizaram e estiveram presentes durante a instalação do experimento em campo.

A Guera, Rubeni, Tibério, Diego, Juvenal, Samara, Carol e Michelle pela amizade construída durante esse tempo.

A Marcos Chagas (mateiro) pelas contribuições prestadas em campo.

A cada um que se disponibilizou para acompanhar e ajudar nas coletas em campo, no viveiro ou na triagem do material: Nattan, Nathan, Wedson, Guera, Pedro, Edson, Lucas, Michelle, Vitor, Jéssica, Patrícia, Henrique, Beto, Fabiana, Rayanne, Anderson, Edvanilson, Alessandro, Diego, Samara, Bárbara, Damares e Cyntia.

Também, não poderia me esquecer de agradecer as pessoas pelas quais sem elas com certeza hoje não estaria aqui, meus pais José Amaro e Maria da Anunciação, e meus irmãos, Josinaldo, Josenir e Erbson por sempre terem me apoiado e incentivado.

SILVA, JOSELANE PRISCILA GOMES. Chuva e banco de sementes em fragmento de Floresta Ombrófila Densa, São Lourenço da Mata – PE, Brasil. 2016. Orientador: Luiz Carlos Marangon. Coorientadores: Ana Lícia Patriota Feliciano e Rinaldo Luiz Caraciolo Ferreira.

RESUMO

A chuva e banco de sementes são mecanismos de regeneração natural fundamentais para o restabelecimento das funções ecológicas de fragmentos florestais e de áreas degradadas. Sendo assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar a chuva e o banco de sementes no solo em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa, localizada no município de São Lourenço da Mata – PE, para tanto, os indivíduos arbóreos identificados pelos diásporos coletados na chuva de sementes e pelas plântulas emergidas nos bancos de sementes foram contabilizados e classificados quanto à síndrome de dispersão e grupo sucessional. A amostragem dos bancos e chuva de sementes foi realizada em 60 parcelas já existentes dentro do fragmento. Para amostragem da chuva de sementes foram alocados 60 coletores (área de 0,196 m²) no centro de cada parcela, ficando equidistante aproximadamente 50m. As coletas foram realizadas com intervalos de 30 dias por um período de 12 meses. O banco de sementes no solo foi avaliado no viveiro e no próprio fragmento florestal. Para avaliar o banco de sementes no viveiro florestal foram retiradas do centro de cada parcela uma amostra de solo, de 50 cm x 50 cm x 5 cm. As amostras foram identificadas e levadas para o viveiro florestal da Universidade Federal Rural de Pernambuco e postas em caixas de madeira, metade das amostras foram cobertas por sombrite 70% e metade ficaram expostas ao sol. Para caracterização do banco de sementes no solo dentro do fragmento florestal foram alocadas subparcelas ao lado do local da retirada das amostras de solo, totalizando 60 subparcelas de 0,25 m² cada. Na chuva, foram contabilizadas 124.878 sementes (10.619 sementes/m²) de 60 morfoespécies e 19 famílias botânicas. Euphorbiaceae, Moraceae, Fabaceae e Melastomataceae apresentaram maior riqueza. Os maiores valores de densidade de sementes foram de espécies de Melastomataceae. O grupo ecológico predominante foi de espécies secundárias iniciais seguidas das secundárias tardias. No banco de sementes emergiram 3.965 plântulas de espécies arbóreas (264,33 sementes/m²) pertencentes a 15 famílias botânicas. Em sombrite 70% foram contabilizadas 3.441 plântulas, identificadas 14 famílias e 29 morfoespécies. Já em pleno sol foram contabilizadas 523 plântulas, 12 famílias e 19 morfoespécies e as famílias que apresentaram maior riqueza foram Fabaceae e Melastomataceae. As espécies que predominaram foram *Cecropia pachystachya* e *Miconia prasina* (pleno sol e sombrite 70%). O grupo ecológico predominante foi de espécies secundárias iniciais seguidas das pioneiras. Para o banco de sementes avaliado dentro do fragmento, foram contabilizadas 122 plântulas emergidas, cinco famílias e 10 morfoespécies, sendo *Tapirira guianensis* com maior número de plântulas. Houve predominância de secundárias iniciais. A síndrome de dispersão zoocórica predominou para a chuva e para os bancos de sementes. Considerando os mecanismos de regeneração avaliados, chuva e bancos de sementes, pode-se concluir que o fragmento Mata do Camurim apresenta uma capacidade de autorregeneração mediante alguma alteração ambiental.

Palavras-chave: Dispersão. Mecanismo de Regeneração. Plântulas.

SILVA, JOSELANE PRISCILA GOMES. Rain and seed bank in fragment of Dense Ombrophilous Forest, São Lourenço da Mata – PE, Brazil. 2015. Advisor: Luiz Carlos Marangon. Co-advisors: Ana Lícia Patriota Feliciano and Rinaldo Luiz Caraciolo Ferreira.

ABSTRACT

The rain and seed bank are fundamental natural regeneration mechanisms to restore the ecological functions of forest fragments and degraded areas. Thus, the aim of this study was to evaluate the rain and seed bank in the soil in a fragment of the Atlantic rain forest, located in São Lourenço da Mata – PE. The individual trees, identified by diaspores collected in rain seeds and the seedlings emerged in seed banks were recorded and classified according to dispersion and successional group syndrome. Sampling of banks and seed rain was performed in 60 existing plots within the fragment. For sampling of seed rain, were allocated 60 collectors (area of 0.196 m²) in the center of each plot, being equidistant about 50m. Samples were collected at intervals of 30 days for a period of 12 months. The seed bank in the soil was evaluated in the nursery and in the forest fragment. To evaluate the seed bank in forest nursery were taken from the center of each plot a soil sample, 50 cm x 50 cm x 5 cm. The samples were identified and taken to the forest nursery of the Rural Federal University of Pernambuco and put in wooden boxes, half of the samples were covered by 70% shade and half were exposed to the sun. To characterize the seed bank in the soil within the forest fragment were allocated subplots next to the site of the removal of soil samples, totaling 60 subplots of 0,25 m² each. In the rain, they were accounted for 124.878 seeds (10.619 seeds/m²) belonging to 60 morphospecies and 19 botanical families. Euphorbiaceae, Moraceae, Fabaceae and Melastomataceae showed greater wealth. Melastomataceae species presented larger seed density values. The predominant ecological group was early secondary species followed by late secondary. The seed bank emerged 3,965 seedlings of tree species (264,33 seeds/m²) belonging to 15 botanical families. In sombrite 70%, were accounted 3.441 seedlings, identified 14 families and 29 morphospecies. Already in full sun were accounted for 523 seedlings, 12 families and 19 morphospecies and families with the greatest richness were Fabaceae and Melastomataceae. The species that predominated were *Cecropia pachystachya* and *Miconia prasina* (full sun and 70% shading). The predominant ecological group was early secondary species followed the pioneers. For the seed bank evaluated within the fragment, were accounted 122 seedlings emerged, five families and 10 morphospecies, and *Tapirira guianensis* with more seedlings. There was a predominance of early secondary. The zoochorous dispersion syndrome predominated for rain and seed banks. Considering the regeneration mechanism evaluated, rain and seed banks, it can be concluded that the forest of Camurim fragment has a self-regeneration capacity by an environmental change.

Keywords: Dispersion. Regeneration mechanism. Plantlets.

LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
1	Localização da área de estudo. Floresta Ombrófila Densa, Mata do Camurim, São Lourenço da Mata, Pernambuco – Brasil.....	26
2	Distribuição das parcelas dentro do fragmento florestal onde foram desenvolvidos estudos sobre a chuva e banco de sementes no solo. Fragmento de Floresta Ombrófila Densa, Mata do Camurim, São Lourenço da Mata, Pernambuco - Brasil.....	28
3	Temperatura média, umidade relativa e precipitação média (média semanal) entre os meses de janeiro a julho de 2015. Dados obtidos da Estação Agroclimatológica Automática, localizada na Estação de Agricultura Irrigada Prof. Ronaldo Freire de Moura, Departamento de Engenharia Agrícola - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife - PE.....	30
4	Porcentagens das sementes coletadas, riqueza de espécies na chuva de sementes e precipitação mensal no período de fevereiro 2015 a janeiro de 2016 no fragmento de Floresta Ombrófila Densa, município de São Lourenço da Mata, Pernambuco.....	40
5	Síndrome de dispersão das espécies arbóreas identificadas pelas sementes coletadas no período de fevereiro de 2015 a janeiro 2016. Fragmento de Floresta Ombrófila Densa, São Lourenço da Mata - PE. Em que: Ane = Anemocórica; Zoo = Zoocórica; Aut=Autocórica	42
6	Riqueza das famílias encontradas no banco de sementes no solo avaliado no Viveiro Florestal no período de fevereiro a julho de 2015. Departamento de Ciência Florestal - Universidade Federal Rural de Pernambuco	47
7	Velocidade de emergência das plântulas no banco de sementes avaliado no Viveiro Florestal. Departamento de Ciência Florestal. Universidade Federal Rural de Pernambuco.....	49

LISTA DE TABELAS

Tabelas	Página	
1	Florística, classificação sucessional, síndrome de dispersão e mês de coleta das sementes de espécies arbóreas, encontradas na chuva de sementes em fragmento de Floresta Ombrófila Densa, em São Lourenço da Mata, Pernambuco. Em ordem alfabética de família, gênero e espécies. Onde: GE = Grupo ecológico; Pi = Pioneira; Si = Secundária inicial; St = Secundária tardia; Sc – Sem caracterização. SD = Síndrome de Dispersão; Zoo = Zoocórica; Ane = Anemocórica; Aut = Autocórica; Sc = Sem caracterização; N _i = Número de sementes contabilizadas fragmento.....	35
2	Florística, classificação sucessional e síndrome de dispersão das plântulas de espécies arbóreas emergidas no banco de sementes em viveiro florestal no período de fevereiro a julho de 2015. Departamento de Ciência Florestal. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Em ordem alfabética de família, gênero e espécies. Em que: GE = Grupo ecológico; Pi = Pioneira; Si = Secundária inicial; St = Secundária tardia; SC = Sem caracterização; SD = Síndrome de Dispersão; Zoo = Zoocórica; Ane = Anemocórica; Aut = Autocórica; Sc = Sem caracterização N= Número de plântulas emergidas.....	44
3	Classificação do grupo ecológico das espécies arbóreas encontradas no banco de sementes no solo avaliado de janeiro a julho de 2015 em Viveiro Florestal. Departamento de Ciência Florestal. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Em que: Pi=Pioneira; Si=Secundária inicial; St= Secundária tardia; Sc= Espécie sem caracterização de grupo ecológico ou que foram identificadas ao nível de gênero ou morfoespécie.....	50
4	Síndrome de dispersão das sementes encontradas das espécies arbóreas identificadas no banco de sementes avaliado em Viveiro Florestal. Departamento de Ciência Florestal. Universidade Federal Rural de Pernambuco.....	50
5	Florística, classificação sucessional e síndrome de dispersão das plântulas de espécies arbóreas emergidas no banco de sementes avaliado no período de fevereiro de 2015 a janeiro de 2016 dentro do fragmento de Floresta Ombrófila Densa, São Lourenço da Mata – PE. Em ordem alfabética de família, gênero e espécie. Em que: GE = Grupo ecológico; Pi = Pioneira; Si = Secundária inicial; St = Secundária tardia; SC = Sem caracterização; SD = Síndrome de Dispersão; Zoo = Zoocórica; Ane = Anemocórica; Aut = Autocórica; Sc = Sem caracterização; N _i = Número de plântulas emergidas.....	52

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1	CHUVA DE SEMENTES.....	16
2.2	BANCO DE SEMENTES NO SOLO.....	21
3	MATERIAL E MÉTODOS	26
3.1	ÁREA DE ESTUDO.....	26
3.2	COLETA DOS DADOS	27
3.2.1	Amostragem do banco de sementes no solo em viveiro florestal	28
3.2.2	Amostragem do banco de sementes no solo dentro do fragmento	30
3.2.3	Amostragem da chuva de sementes	31
3.2.4	Identificação das sementes coletadas e plântulas emergidas	32
3.3	ANÁLISE DOS DADOS.....	32
3.3.1	Análise da chuva de sementes e dos bancos de sementes no solo em viveiro e dentro do fragmento florestal	32
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
4.1.	CHUVA DE SEMENTES.....	34
4.1.1	Florística, riqueza e diversidade	34
4.1.2	Classificação sucessional	41
4.1.3	Síndrome de dispersão	41
4.1.4	Densidade e frequência das espécies arbóreas identificadas na chuva de sementes	42
4.2	BANCO DE SEMENTES NO SOLO EM VIVEIRO FLORESTA.....	43
4.2.1	Florística, riqueza e diversidade	43
4.2.2	Classificação Sucessional	49
4.2.3	Síndrome de Dispersão	50
4.2.4	Densidade e frequência das espécies arbóreas no banco de sementes no solo em viveiro florestal	50
4.3	BANCO DE SEMENTES DO SOLO DENTRO DO FRAGMENTO FLORESTAL.....	51
4.4	ÍNDICE DE SIMILARIDADE E DIVERSIDADE	53

5	CONCLUSÕES.....	56
	REFERÊNCIAS	57
	APÊNDICES.....	71

1 INTRODUÇÃO

Com o surgimento da fragmentação, tem ocorrido também perda dos ecossistemas e dos processos ecológicos e evolutivos, o que tem deixado o ambiente mais susceptível as mudanças abióticas, entre elas: mudança na intensidade de luz, temperatura e ventos; e ainda mudanças bióticas, tais como: alteração na presença e abundância de polinizadores, de agentes dispersores, de predadores e patógenos; em consequência tem-se a modificação das taxas de recrutamento e mortalidade de plântulas, dificultando o processo de sucessão ecológica (SCHELLAS; GREENBEG, 1997; LAURANCE; BIERREGARD, 1997).

A sucessão ecológica pode ser entendida como o processo de alterações sequenciais e progressivas em um ecossistema, o que pode gerar um aumento e substituição de espécies ao longo do tempo (MARTINS, 2012). A sucessão depende de vários fatores, entre eles: a fonte e o banco de sementes, capacidade de germinação, o banco de plântulas, o estoque de nutrientes no solo, a quantidade e qualidade de radiação e a interação entre plantas e animais existentes (ARAÚJO, 2002).

Dessa interação, pode-se considerar o processo de dispersão, que influencia na distribuição e germinação das sementes, e consequentemente, na distribuição das plântulas e na regeneração natural como um todo, sem as quais, a composição e equilíbrio dos ecossistemas florestais estariam comprometidos (ROCHA et al., 2015).

Em estudos de ecossistemas florestais, são fundamentais a avaliação dos parâmetros funcionais, elementos essenciais para o restabelecimento das funções ecológicas do ecossistema, entre eles: a deposição de serrapilheira, a regeneração natural, o banco de sementes no solo e a chuva de sementes (ARAÚJO, 2002).

A chuva de sementes é caracterizada pelos frutos e, ou sementes que chegam ao solo por meio do processo de dispersão (CAMPOS et al., 2009). O acúmulo de sementes no solo tende a formar o banco de sementes, que pode ser caracterizado pelas sementes viáveis existentes na camada superficial até as camadas mais profundas em um determinado momento (SIMPSON et al., 1989). Sementes provindas de outras áreas também podem fazer parte da composição do banco de sementes, dependendo da eficiência da síndrome de dispersão (ROCHA et al., 2015).

A germinação das sementes que compõem o banco representa um importante mecanismo de saída, pois ao germinarem e se desenvolverem irão compor o estrato regenerante e posteriormente fazer parte da composição dos indivíduos adultos (MARTINS; BORGES; SILVA, 2015). Sendo um indicador da capacidade de resiliência de um ecossistema degradado ou dos diferentes estágios sucessionais da floresta (MAGNAGO et al., 2015).

Para Gandolfi, Leitão Filho e Bezerra (1995), as espécies florestais podem ser divididas em quatro grupos distintos: pioneiras, que são espécies altamente dependentes de luz; secundárias iniciais, que ocorrem em condições de sombreamento médio ou luminosidade não muito intensa; secundárias tardias, que se desenvolvem no sub-bosque em condições de sombra leve ou densa e as sem caracterização, aquelas espécies que em função da carência de informações não puderam ser incluídas em nenhuma das categorias anteriores.

Paula et al. (2002) consideram essencial a classificação das espécies em grupos ecológicos, pois traz melhor compreensão e determinação da fase em que a sucessão ecológica se encontra em cada ponto estudado de uma floresta, porque, em cada uma de suas fases, encontram-se potencialidades biológicas de grande utilidade para o homem. Por outro lado, a classificação permite inferir sobre a dinâmica da floresta e seu conhecimento pode ser aplicado diretamente na conservação, no manejo sustentado e na recomposição de áreas degradadas (FERRAZ et al., 2004).

No Brasil, dentre os trabalhos realizados em Mata Atlântica, que tratam em conjunto da chuva e banco de sementes no solo, têm-se: Araújo et al. (2004), Scoti et al. (2011) e Chami et al. (2011), no Rio Grande do Sul; Almeida Júnior (2015) em dois trechos de floresta do Parque Estadual da Cantareira, em São Paulo; e Capellesso, Santolin e Zanin (2015) em fragmento florestal localizado em área de transição de Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional, inserido em uma matriz agrícola no Rio Grande do Sul. Segundo Scoti et al. (2011), o banco e a chuva de sementes são mecanismos próprios de recuperação e manutenção da diversidade das florestas, seu estudo traz conhecimento de como o ecossistema irá responder mediante ocorrências ambientais.

Sendo assim, essa pesquisa teve como objetivo geral avaliar a chuva e os bancos de sementes no solo de espécies arbóreas em fragmento de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, fornecendo subsídios para atividades de manejo

e conservação de fragmentos florestais ou de restauração de áreas degradadas do bioma Mata Atlântica. Para tanto, foram identificadas a composição florística, densidade, grupos ecológicos e síndrome de dispersão dos diásporos de espécies arbóreas encontrados na chuva de sementes, nas plântulas emergidas nos bancos de sementes avaliados dentro do fragmento e no viveiro florestal sob condição de sombreamento e luminosidade; avaliou-se a similaridade entre a composição florística da chuva de sementes e das plântulas emergidas no banco de sementes com o componente arbóreo adulto e o estrato regenerante da área de estudo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 CHUVA DE SEMENTES

A chuva de sementes é caracterizada pelas sementes que chegam ao solo através das diferentes formas de dispersão, podem chegar da própria área ou de áreas mais afastadas, dependendo da espécie e do tipo de dispersão (ARAÚJO, 2002; ARAÚJO et. al, 2004).

A dispersão é o processo ecológico, em que os indivíduos liberam seus diásporos, tais como: sementes, frutos ou propágulos. Esta liberação contribui tanto para a chegada de sementes a locais favoráveis para o estabelecimento de plântulas, quanto ao transporte de sementes para outras áreas, as quais são etapas essenciais para a compreensão da organização e diversidade de comunidades vegetais (NATHAN; MULLER-LANDAU, 2000; WANG; SMITH, 2002).

De acordo com algumas características existentes nos diásporos (frutos e sementes), a dispersão pode ser dividida em três tipos principais, são elas: anemocórica, quando possui alas ou plumas que facilitam sua dispersão pelo vento; zoocórica, quando possui algum atrativo para fauna, podendo ser uma polpa carnosa; e, autocórica, quando as sementes são liberadas de forma explosiva ou cai pela força gravitacional (VAN DER PIJL, 1982).

A chegada dos diásporos nos fragmentos florestais é influenciada pela eficiência da síndrome de dispersão, quanto mais distante da planta mãe, maior a chance de germinação das sementes, estabelecimento e desenvolvimento das plântulas, pois diminui a ação de herbívoros e predadores que se encontram próximo à planta mãe (JANZEN, 1970).

As sementes provenientes de outras áreas (alóctones) podem aumentar a riqueza de espécies e a variabilidade genética das populações, enquanto que, as sementes que são provenientes do próprio local (autóctone) promovem a regeneração natural da floresta conservando características da própria vegetação que se encontra estabelecida (CAMPOS et al., 2009; SCCOTI et al., 2011).

A chuva de sementes é um mecanismo de regeneração natural, seu estudo proporciona informação de como a floresta responderá a determinadas alterações ambientais, utilizando-se do próprio potencial regenerativo e tem sido uns dos componentes mais importantes na dinâmica e recomposição da floresta (ARAÚJO,

2002; SCOOTI et al., 2011). Sendo considerada a fase inicial na organização da estrutura da floresta, em que, sua dinâmica determina o potencial demográfico da vegetação futura (HARDESTY; PARKER, 2002; PIVELLO et al., 2006).

Em florestas tropicais, o estudo de chuva de sementes está relacionado a diferentes fatores, tais como: estádios sucessionais da floresta, histórico de perturbação da área, variação temporal, tamanhos de fragmentos e graus de conectividades na paisagem em que estão inseridos, avaliação de borda e interior; heterogeneidade e, características estruturais da vegetação (MELO; DIRZO; TABARELLI, 2006; PIVELLO et al., 2006; CAMPOS, 2009; MARTINI; SANTOS, 2007; SILVA, 2008; PESSOA, 2011; PIÑA-RODRIGUES; AOKI, 2014; SANTOS, 2014a; BRAGA; BORGES; MARTINS, 2015).

A chuva de sementes pode ser influenciada pela vegetação local, áreas adjacentes, agentes dispersores, e ainda, está relacionada com a fenologia reprodutiva das espécies existentes no local, gerando às vezes, uma produção de frutos e sementes em uma determinada época do ano (CAMPOS et al., 2009).

Campos et al. (2009) avaliaram a chuva de sementes durante dois anos em Floresta Estacional Semidecidual no município de Viçosa-MG, Brasil, contabilizaram 16.986 sementes, sendo 712 no primeiro ano e 16.274 no segundo. No primeiro ano, foram registradas porcentagens iguais ou inferiores a 10% de sementes coletadas em todos os meses, com exceções dos meses de janeiro, fevereiro e março, correspondentes à estação chuvosa, onde as porcentagens ficaram acima de 10%, mas não ultrapassaram 20% de sementes coletadas. Já no segundo ano, houve uma concentração de sementes em fevereiro e março, no final da estação chuvosa, ocasião em que foram registradas as maiores porcentagens de sementes. Essas altas porcentagens, corresponderam aos diásporos zoocóricos de *Casearia arborea* (Rich.) Urb. que contribuíram, com aproximadamente 95% e 97% das sementes coletadas em fevereiro e março do segundo ano, respectivamente.

A sincronização do período de maturação com a disponibilidade de agentes dispersores é fundamental para que as sementes encontrem boas condições para germinação (WILLSON; TRAVESET, 2000). As aves e morcegos desempenham um papel preponderante na dispersão de sementes em termos de distância da dispersão atingida, quantidade e diversidade de sementes dispersas (PIZO, 2004; VIDOTTO, 2010).

Manhães (2003) avaliando a composição da dieta de 11 espécies de traupíneos (Passeriformes, Emberizidae) encontradas no Parque Estadual de Ibitipoca – MG observou que na variabilidade alimentar dessas aves 59,70% de sua dieta é composta pelo consumo de frutos de 52 espécies vegetais, com maior representatividade das Famílias Myrtaceae (8 espécies) e Melastomataceae (7). No entanto, a espécie que mais foi visitada no período de estudo foi *Cecropia glaziovii* Snethl. com 17,76% do consumo de frutos. *Cecropia* sp. juntamente com espécies de Melastomataceae fazem parte da dieta de aves e morcegos, devido algumas características de seus frutos (MANHÃES, 2003; LOBOVA et al., 2003; VIDOTTO, 2010).

O tamanho, tipo e composição dos diásporos, principais agentes dispersores e época de dispersão, constituem fatores fundamentais na chegada de propágulos e no estabelecimento das plantas (PIVELLO et al., 2006; CHRISTIANINI; MARTINS, 2015). A grande maioria das espécies arbóreas presentes nas florestas tropicais possuem dispersão zoocórica, essa predominância, tem sido constatada em alguns estudos realizados (TABARELLI; PERES, 2002; AQUINO; BARBOSA, 2009; STEFANELLO et al., 2010; OLIVEIRA et al., 2011; VENZKE; MARTINS; KUNZ, 2014).

Oliveira et al. (2011) com objetivo de avaliar o componente arbóreo quanto a florística, a classificação sucessional e as síndromes de dispersão em remanescente de Floresta Ombrófila Densa, Pernambuco, encontraram 76 espécies, das quais, à síndrome de dispersão zoocórica, foi representada com 74%, seguida pela autocórica com 20% e anemocoria com 6% das espécies.

Venzke, Martins e Kunz (2014) avaliaram a síndrome de dispersão de sementes em Floresta Estacional Semidecidual no Rio Grande do Sul, em três áreas em diferentes estágios sucessionais com regeneração a 5 anos, 45 anos e floresta madura, das espécies encontradas a dispersão zoocórica foi representada com 82,61%, 89,79% e 93,75%, respectivamente. Para os autores, a participação da dispersão zoocórica nos três estágios, demonstra que a relação planta-animal tem elevada importância para a sucessão florestal em Mata Atlântica.

A dispersão pode influenciar nos padrões de distribuição das espécies, principalmente das arbóreas (WANG; SMITH, 2002), por sua vez, influencia na densidade dos diásporos amostrados na chuva de sementes (PIVELLO et al., 2006; MELO; DIRZO; TABARELLI, 2006; CAMPOS et al., 2009). Diferentes densidades

tem sido encontradas em estudos realizados (PIVELLO et al., 2006; CAMPOS et al., 2009; LAGOS; MARIMON, 2012; PESSOA, 2011; SANTOS, 2014a) havendo sempre uma predominância de espécies arbóreas. Essa diferença na densidade pode estar relacionada ao tempo de coleta em campo, a predominância de algumas espécies arbóreas na área de estudo, presença de agentes dispersores, fatores climáticos e ainda diferentes metodologias utilizadas (CAMPOS et al., 2009), relacionadas não só ao tamanho da área amostral mais também pelo tamanho das sementes a serem contabilizadas, pois, sementes menores que 1 mm geralmente não são consideradas.

Alguns autores avaliam a similaridade da composição florística dos diásporos encontrados na chuva de sementes com a composição florística das espécies arbóreas da vegetação estabelecida (HARDESTY; PARKER, 2002; CAMPOS et al., 2009; BRAGA; BORGES; SILVA, 2015). No entanto, essa similaridade na maioria das vezes se apresenta baixa, segundo Campos et al. (2009), a baixa similaridade (< 50%) entre a composição florística da chuva de sementes e a vegetação estabelecida pode estar relacionada com a topográfica, distribuição das espécies e localização dos coletores, pode ainda está relacionada com à floração e frutificação das espécies durante o período de estudo, uma vez que, a produção de frutos de determinada espécie pode não ocorrer anualmente e ainda, a produção de frutos pode ser afetada pela precipitação, temperatura e outras variações no ambiente (HARDESTY; PARKER, 2002).

O número de táxons não identificados também tem sido mencionado por alguns autores variando de 4 a 38 morfoespécies (CAMPOS et al., 2009; BEGNINI, 2011; AVILA et al., 2013; SANTOS, 2014a; BRAGA; BORGES; MARTINS, 2015; PIETRO-SOUZA; SILVA; CAMPOS, 2014). Braga, Borges e Martins (2015) ressaltam que a grande dificuldade na identificação dos diásporos, além de chegar a um táxon apenas com as sementes, os mesmos, as vezes se encontram danificados ou deteriorados, por vezes, procedentes das fezes de seus respectivos dispersores.

Em estudos realizados por Vidotto (2010) avaliando a chuva de sementes dispersas por aves e morcegos em Capões do Pantanal em Mato Grosso do Sul, em um período de oito meses, foram contabilizados nas fezes dos dispersores 6.957 sementes das quais 72,98% foram dispersas por aves e 17,02% dispersas por morcegos. Foram identificadas um total de 16 espécies tendo maior abundância sementes das *Cecropia pachystachya* Trécul, *Ficus pertusa* L.f. e *Ficus obtusifolia*

Kunth. Para a autora, aves e morcegos têm papel fundamental na dispersão de sementes e contribui para os processos de regeneração e manutenção das populações vegetais em fragmentos.

Em relação à variabilidade temporal na chuva de sementes, estudos apresentam uma produção de diásporos, durante todo o ano e independente da estação, no entanto, alguns apresentam maior produção durante e no final da estação chuvosa (CAMPOS, et al., 2009), ou durante a seca (SANTOS, 2014a), podendo ser influenciado pela frutificação de algumas espécies ou uma única espécie. Espécies anemocóricas dispersam suas sementes no final da estação seca e início da chuvosa (GROMBONE-GUARATINI; RODRIGUES, 2002; MARIMON; FELFILI, 2006; PENHALBER; MANTOVANI, 2007; CAMPOS et al., 2009; PIETRO-SOUZA; SILVA; CAMPOS, 2014). Enquanto que, zoocóricas, dispersam suas sementes na estação chuvosa (PENHALBER; MANTOVANI, 1997; GROMBONE-GUARATINI; RODRIGUES, 2002; CAMPOS et al., 2009).

Estudos relacionados as variações na produção de frutos e sementes são fundamentais para entendimento do funcionamento dos ecossistemas, bem como sua estruturação, pois, a chuva de sementes se constitui em um mecanismo de regeneração natural de florestas e áreas degradadas, sendo responsável, juntamente com agentes dispersores, pelo recrutamento de novos indivíduos e a abundância das espécies no banco de sementes, bem como o estabelecimento de plântulas, representando, um importante componente no potencial de regeneração de uma floresta (PENHALBER; MANTOVANI, 1997; GROMBONE-GUARATINI; RODRIGUES, 2002; CAMPOS et al., 2009).

No Brasil, a maioria dos estudos desenvolvidos avaliando chuva de sementes em Floresta Atlântica tem sido desenvolvidos nas regiões Sul, Suldeste e Centro-Oeste (PENHALBER; MANTOVANI, 1997; GROMBONE-GUARATINI; RODRIGUES 2002; ARAÚJO, 2002; MARIMON; FELFILI, 2006; CAMPOS et al., 2009, AVILA et al., 2013; PIETRO-SOUZA; SILVA; CAMPOS, 2014), poucos são os desenvolvidos no Nordeste (MELO; DIRZO; TABARELLI, 2006; SILVA, 2008; PESSOA, 2011; KNÖRR; GOTTSBERGER, 2012; FREITAS; DAMBROS; CAMARGO, 2013; SANTOS, 2014a).

Especificamente dentre os realizados em Pernambuco têm Pessoa (2011) que avaliou a chuva de sementes e fenologia em fragmento urbano de Floresta Atlântica em Caetés, no município de Paulista; Knörr e Gottsberger (2012) que

avaliaram a composição da chuva de sementes em relação as variações na abundância de sementes, a riqueza de espécies, tamanho da semente e modo de dispersão em fragmentos florestais, pequenos e grandes, isoladas por uma matriz de cana-de-açúcar, e Santos (2014a) que avaliou a chuva de sementes em duas condições de relevo (plano e ondulado) em fragmento urbano de Floresta Atlântica.

2.2 BANCO DE SEMENTES NO SOLO

O banco de sementes pode ser definido como o estoque de sementes viáveis existentes no solo em um determinado momento, encontrado desde a superfície até as camadas mais profundas, cujas sementes, em condições favoráveis poderão germinar e as plântulas darem origem aos indivíduos que vão substituir as plantas adultas, anuais ou perenes, após desaparecerem devido causas naturais ou antrópicas (SIMPSON et al. 1989; CALEGARI et al., 2013). Tal processo é dinâmico, variando de acordo com a entrada (dispersão e chuva de sementes) e saída (germinação, predação e morte) de sementes (ALMEIDA-CORTEZ, 2004).

O tempo de permanência no banco de sementes no solo será determinado pelas propriedades fisiológicas, dormência e viabilidade das sementes, e ainda, pelas condições ambientais onde elas chegam e alterações posteriores, como a dispersão secundária, presença de agentes patogênicos e predadores de sementes (GARWOOD, 1989).

Pelas diferentes formas de entrada e saídas de sementes, o banco de sementes pode ser classificado como transitório, quando composto pelas sementes que ao chegarem ao solo, poderão ser dispersas, atacadas por patógenos ou predadores, ou ainda, germinar e compor o banco de plântulas; e persistente quando composto pelas sementes que ao chegarem ao solo e não encontrando condições favoráveis irão penetrar no solo (GARWOOD, 1989; MARTINS; BORGES; SILVA, 2015).

Nos ecossistemas florestais, o banco de sementes é uma importante fonte de conhecimentos sobre o histórico da vegetação, seu estudo bem como sua relação com a vegetação estabelecida, proporciona melhor compreensão da resiliência de um ecossistema (GARWOOD, 1989; HOPFENSBERGER, 2007), e ainda, fornece evidências direta da longevidade das sementes no solo, muitas vezes sob a forma de espécies que não estão mais presentes na vegetação, mas ainda estão

presentes, como sementes estocadas no solo (SORREANO, 2002; FENNER; THOMPSON, 2005).

Em florestas, o banco de sementes está envolvido em alguns processos em nível de população e de comunidade, entre eles: estabelecimento de populações; manutenção da diversidade de espécies; estabelecimento de grupos ecológicos; e restauração da riqueza de espécies durante a regeneração natural da floresta (GARWOOD, 1989).

A regeneração a partir de sementes, depende das condições fisiológicas da maioria das sementes, e ainda, de condições apropriadas de umidade, oxigenação e temperatura para favorecer a germinação (BORGUETTI, 2004). Quando colocadas em condições ambientais, aparentemente favoráveis, mas não conseguem germinar com um certo período de tempo, são chamadas sementes dormentes, e em uma floresta conseguem sobreviver por um longo período fazendo parte do banco de sementes no solo (BORGUETTI, 2004; CARDOSO, 2004; BASKIN; BASKIN, 2004).

Alguns fatores podem influenciar a composição do banco de sementes, entre eles: histórico de uso da terra, a matriz em que o fragmento está inserido, efeito de borda, intensidade de luz e composição da vegetação (MARTINS; ENGEL, 2007; MIRANDA et. al., 2009). Assim o banco pode ser representado por sementes da vegetação local, classificadas como autóctones, e por sementes trazidas de áreas mais afastadas por meio da dispersão, classificadas como alóctones (ALMEIDA-CORTEZ, 2004).

O estudo do banco de sementes está relacionado a diferentes objetivos, tais como: viabilidade, potencial e indicador de recuperação de áreas degradadas; estágio sucessional da vegetação; variação espaço-temporal; histórico de perturbação e outros (SOUZA et al., 2006; MARTINS et al., 2008; RODRIGUES; MARTINS; LEITE, 2010; MIRANDA NETO et al., 2010; CAMARGOS et al., 2013; LEAL-FILHO; SENA; SANTOS, 2013), fornecendo informações sobre a riqueza e composição florística que irá compor a vegetação futuramente (PEÇANHA JÚNIOR, 2006).

A avaliação do banco de sementes pode ser realizada por meio de métodos diretos ou indiretos. O método direto consiste na contagem direta das sementes contidas no banco de sementes. Nesse método, a separação das sementes pode ser realizada utilizando-se peneiras granulométricas, como utilizado por Carvalho

(2001) ou por flutuação (PRINCE et al., 2010), porém, pode ocorrer uma superestimação ou uma subestimação das sementes.

A subestimação ocorre quando as sementes muito pequenas não são contabilizadas (FENNER; THOMPSON, 2005; MARTINS; BORGES; SILVA, 2015). Para Fenner e Thompson (2005) torna-se difícil a extração de sementes a partir do solo, pois, sementes muito pequenas são facilmente perdidas e difíceis de serem identificadas. No caso da superestimação, pode ocorrer, uma vez que todas as sementes são contabilizadas, viáveis e não viáveis, nesse caso, utiliza-se de forma complementar o teste tetrazólio para testar a sua viabilidade (BRAZIL, 2009).

Já o método indireto, é aquele também conhecido como método de emergência de plântulas, sendo o mais utilizado no estudo do banco de sementes. Esse método, consiste em colocar as amostras do solo em local com condições adequadas para germinação das sementes contidas no solo, visando assegurar o surgimento das plântulas e contá-las, em período pré-definido (GROMBONE-GUARATINI; LEITÃO FILHO; KAGEYAMA, 2004).

Em estudos realizados por Carvalho (2001), comparando os dois métodos, foram contabilizadas 1400 plântulas emergidas o qual, sendo superior ao encontrado no método de peneiramento e ventilação em que foram contabilizadas 870 sementes. O método de emergência de plântulas tem sido o mais utilizado, uma vez que são contadas apenas as plântulas das sementes que germinam no período estabelecido, ou seja, as sementes viáveis sob as condições experimentais.

Em relação às metodologias utilizadas para avaliação de banco de sementes, os trabalhos realizados não seguem uma uniformidade, podendo variar em relação ao número e tamanho das amostras, tempo de avaliação e outros. No entanto, para caracterização do banco de sementes, na maioria dos trabalhos são utilizadas amostras retiradas nas mesmas parcelas onde se realiza a amostragem do componente arbóreo ou regenerante em levantamentos fitossociológicos (SCCOTI et al., 2011; MIRANDA NETO et al., 2012).

Alguns estudos buscam avaliar a similaridade florística do banco de sementes com a da vegetação atual (GROMBONE-GUARATINI; LEITÃO FILHO; KAGEYAMA, 2004; SCHERER; JARENKOW, 2006; MIRANDA NETO et al., 2012). De modo geral, os resultados têm apontado baixa similaridade. Nas florestas tropicais, a similaridade entre a composição do banco e da vegetação é baixa, com valores inferiores a 60% (HOPFENSBERGER 2007), sendo elevada em estádios

sucessionais iniciais da vegetação e diminuindo à medida que avança a idade da floresta (RICO-GRAY; GARCÍA-FRANCO, 1992).

Miranda Neto et al. (2012) avaliaram as relações ecológicas entre os diferentes estratos (arbóreo, regeneração e banco de sementes) de uma área restaurada por meio de plantio, após 40 anos de sua implantação no município de Viçosa–MG, e identificaram 112 espécies no estrato arbóreo, 102 espécies na regeneração natural e 42 espécies no banco de sementes. Constataram ainda, que o banco de sementes no solo não apresentou similaridade com a composição florística do componente arbóreo adulto e o estrato regenerante, havendo predominância de sementes de espécies pioneiras (75,1% das espécies), diferindo das que são encontradas na vegetação adulta e regenerante. Espécies pioneiras têm uma importante função como facilitadoras do processo de sucessão, sua existência no banco de sementes no solo é essencial para a sucessão secundária, permitindo a recuperação da floresta após algum distúrbio (MARTINS; ENGEL, 2007).

Na escala temporal, o banco de sementes é influenciado pela produção de frutos das espécies que compõem a vegetação, podendo ser avaliado pela coleta de solo em diferentes épocas ou estação do ano (GROMBONE-GUARATINI; RODRIGUES, 2002; GROMBONE-GUARATINI; LEITÃO FILHO; KAGEYAMA, 2004; MARTINS; ENGEL, 2007), pois, algumas espécies possuem maior produção de frutos e sementes em determinada época do ano, como constatado por alguns autores avaliando a chuva de sementes (CAMPOS et al., 2009).

O banco de sementes varia no sentido horizontal e vertical, ou seja, varia em uma mesma área e de acordo com a profundidade, estando uma maior quantidade de sementes na camada superficial de até 5 cm (BAIDER; TABARRELLI; MANTOVANI, 1999, 2001; SCHERER; JARENKOW, 2006).

Scherer e Janrenkow (2006) avaliaram o banco de sementes de espécies arbóreas em Floresta Estacional no Rio Grande do Sul em duas profundidades de 0-5 cm e 5-10 com amostras coletadas em duas estações do ano (primavera e outono), constataram que os maiores valores de sementes germinadas ocorreram na camada de 0 a 5 cm, com 58% e 81% para primavera e outono respectivamente. Das 19 espécies arbóreas encontradas, 12 foram exclusivas da camada de 0-5 cm e duas exclusivas da camada 5 a 10 cm.

O banco de sementes juntamente com a transposição de serrapilheira, e ainda, plântulas oriundas de germinação do banco de sementes no solo têm sido usadas como técnicas eficientes na restauração florestal para resgatar a integridade dos ecossistemas de maneira que possa garantir sua sustentabilidade (NAVE, 2005; MARTINS et al., 2007; CALEGARI et al., 2013). Durante a transposição de pequenas porções de solo de fragmentos preservados, para restauração de áreas degradadas, além de sementes, juntamente com o solo são transportados microrganismos que são fundamentais na ciclagem de nutrientes, reestruturação e fertilização do solo (REIS, et al., 2003).

Miranda Neto et al. (2010) como objetivo de comparar a transposição do banco de sementes no solo de dois estágios sucessionais, inicial e maduro, de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, para um trecho de pastagem abandonada de *Melinis minutiflora* P. Beauv., em Viçosa-MG, retiraram amostras de solo superficial da floresta com regeneração inicial e da floresta considerada madura. A floresta inicial apresentou melhor resultado em relação à floresta madura, considerando o maior número de indivíduos e riqueza de espécies, sendo, portanto, o mais recomendado para a transposição. Segundo os autores, a transposição do banco de sementes como metodologia de restauração florestal é recomendável e viável, porém, só deve ser adotada como medida compensatória em áreas em que foi autorizado a supressão da vegetação no licenciamento ambiental.

Estudos sobre banco de sementes em Mata Atlântica tem sido realizados em diversas regiões do Brasil, no entanto, sua maior parte tem sido desenvolvido nas regiões Sul e Sudeste principalmente em formações vegetacionais de Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual e Floresta Ombrófila Mista (BRAGA et al., 2008; MIRANDA NETO et al., 2010; SCCOTI et al., 2011; FRANCO et al., 2012; CALEGARI et al., 2013). Poucos são os estudos desenvolvidos em Floresta Ombrófila Densa (VINHA, 2008; CORREIA; MARTINS, 2015). No Nordeste os estudos sobre banco de sementes em Floresta Atlântica ainda são escassos.

Diante do exposto, apesar dos avanços nas pesquisas, considera-se essencial e de fundamental importância, o desenvolvimento de estudos em todas regiões do Brasil que envolvam mecanismo de regeneração natural, como por exemplo avaliação de banco de sementes, de maneira que possam gerar conhecimento de como um determinado ecossistema está respondendo as ações do entorno.

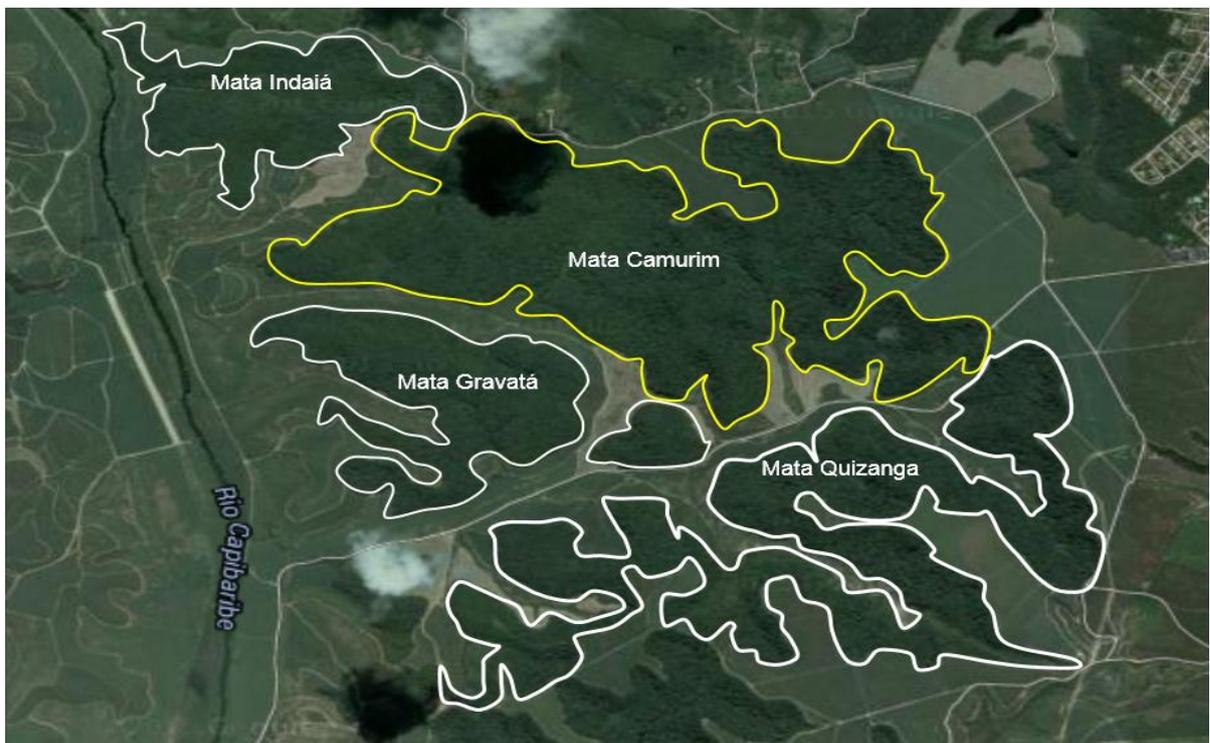
3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo está situada em um fragmento de Mata Atlântica, conhecido como Mata do Camurim, inserido no Engenho Camurim, localizado no município de São Lourenço da Mata, Pernambuco – Brasil, em terras pertencentes à Usina Petribú S/A. A área está aproximadamente a 30 km da cidade do Recife, capital de Pernambuco, Brasil.

A Mata do Camurim situa-se sob as coordenadas $07^{\circ}56'10.9''S$ e $35^{\circ}03'43.7''O$, possui área total de 243,40 ha, está inserida em uma matriz de cana-de-açúcar, rodeada pela construção de aceiros e estradas. Em suas proximidades, são encontrados diversos fragmentos de tamanhos menores, com os quais possuem certa conectividade, entre eles, pode-se destacar a Mata Quizanga, Mata Gravatá e Mata Indaiá, com aproximadamente, 108,39; 76,34 e 67,13 ha, respectivamente (Figura 1).

Figura 1 – Localização da área de estudo. Floresta Ombrófila Densa, Mata do Camurim, São Lourenço da Mata, Pernambuco - Brasil.



Fonte: Adaptado do Google Earth (2015)

O município está localizado na região metropolitana da cidade do Recife, com vegetação classificada como Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, o clima da região segundo a classificação de Köppen, é do tipo As', tendo características de clima tropical chuvoso com verão seco (IBGE, 2012). A temperatura média 27 °C e precipitação do período de estudo foi de 1710 mm, sendo março, junho e julho os meses com maior e outubro, novembro e dezembro os meses com menor precipitação (APAC, 2016).

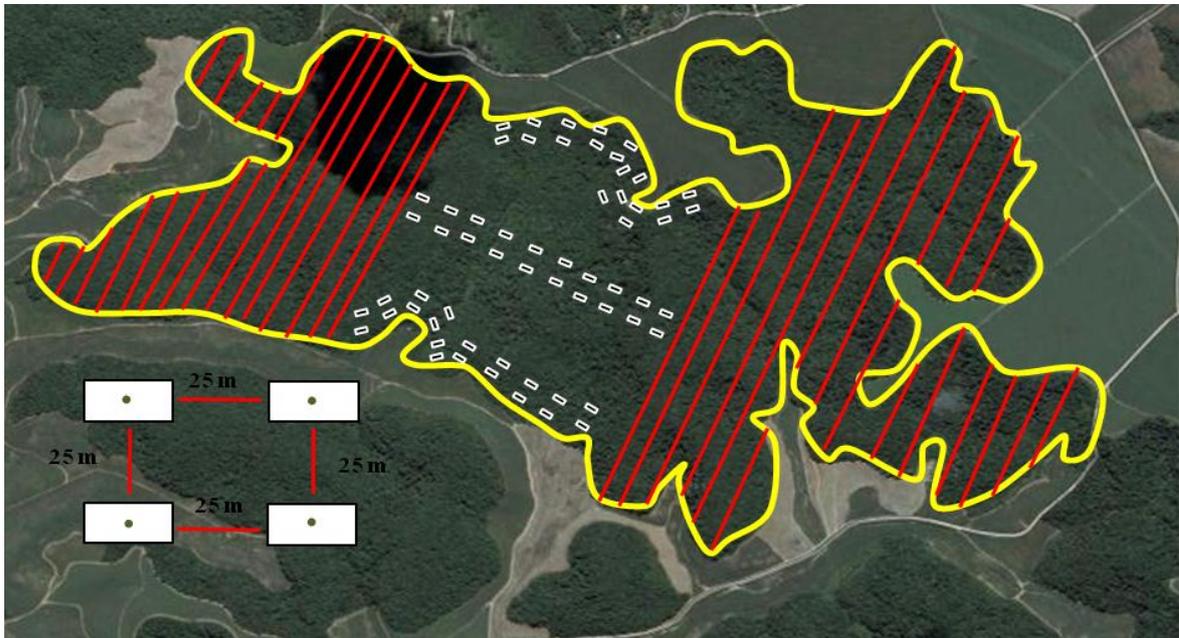
Os solos da região são representados pelos Latossolos nos topos planos, sendo profundos e bem drenados; pelos Podzólicos nas vertentes íngremes, sendo pouco a medianamente profundos e bem drenados, e pelos Gleissolos de Várzea nos fundos de vales estreitos, com solos orgânicos e encharcados (SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL, 2005).

3.2 COLETA DOS DADOS

A amostragem da chuva e banco de sementes foi realizada no centro de 60 parcelas já existentes, localizadas na borda e interior do fragmento, onde foram realizadas a amostragem do componente arbóreo e do estrato regenerante, no levantamento florístico e análise fitossociológica, em estudos desenvolvidos por Santos (2014b) para o componente arbóreo e Torres (2014) para o estrato regenerante. Considerou-se como arbóreo os indivíduos com nível de inclusão igual ou maior que 15 cm CAP (Circunferência a Altura do Peito medido a 1,30 do solo) e regenerante os indivíduos com altura ≥ 1 m e CAP < 15 cm.

As parcelas com dimensões de 10 m x 25 m, foram alocadas de forma sistemática, equidistantes 25 m, sendo estas, distribuídas em duas linhas paralelas e cada linha com 10 parcelas. Sendo 40 parcelas nas bordas do fragmento, 20 em cada lado e 20 parcelas no interior, totalizando 60 parcelas (Figura 2). As parcelas do interior, distanciaram, aproximadamente 350 m das parcelas alocadas na borda, está última, sendo alocada as margens do fragmento.

Figura 2 - Distribuição das parcelas dentro do fragmento florestal onde foram desenvolvidos estudos sobre a chuva e banco de sementes no solo. Fragmento de Floresta Ombrófila Densa, Mata do Camurim, São Lourenço da Mata, Pernambuco - Brasil.



Em que:  Parcelas (25 m x 10 m) alocadas para estudo do componente arbóreo;
 Coletores das sementes com 0,5 m de diâmetro; local onde foram retiradas amostras de solo para avaliação do banco de sementes em Viveiro Florestal; local onde foram instaladas as subparcelas (0,50 cm x 0,50 cm) para avaliação do banco de sementes no solo dentro do fragmento. Fonte: Adaptado do Google Earth (2015)

3.2.1 Amostragem do banco de sementes no solo em viveiro florestal

Para a avaliação do banco de sementes no solo foi retirada uma amostra de 50 cm x 50 cm x 5 cm (comprimento x largura x profundidade) de solo superficial, juntamente com a manta orgânica (galhos e folhas secas recém caídas foram retiradas), no centro de cada parcela, com o auxílio de um gabarito de ferro, totalizando 60 amostras, e área amostral total de 15 m². Cada amostra ficou distante aproximadamente 50 metros uma da outra.

As amostras foram coletadas uma única vez, no mês de janeiro. Foram colocadas em sacos de polietileno, identificados com o número da parcela, em seguida transportadas para o viveiro florestal, do Departamento de Ciência Florestal (DCFL) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Posteriormente, foram retiradas dos sacos e colocadas em caixas de madeiras e enumeradas conforme o número da parcela. Supondo que existissem sementes de diferentes espécies que necessitassem de maior ou menor intensidade luminosa e temperatura para estimular a germinação, 30 amostras foram cobertas por sombrite 70% e as

outras ficaram expostas a luz do sol, sendo coberta com filó. Todas as amostras foram regadas duas vezes ao dia (manhã e tarde) com exceção de dias chuvosos.

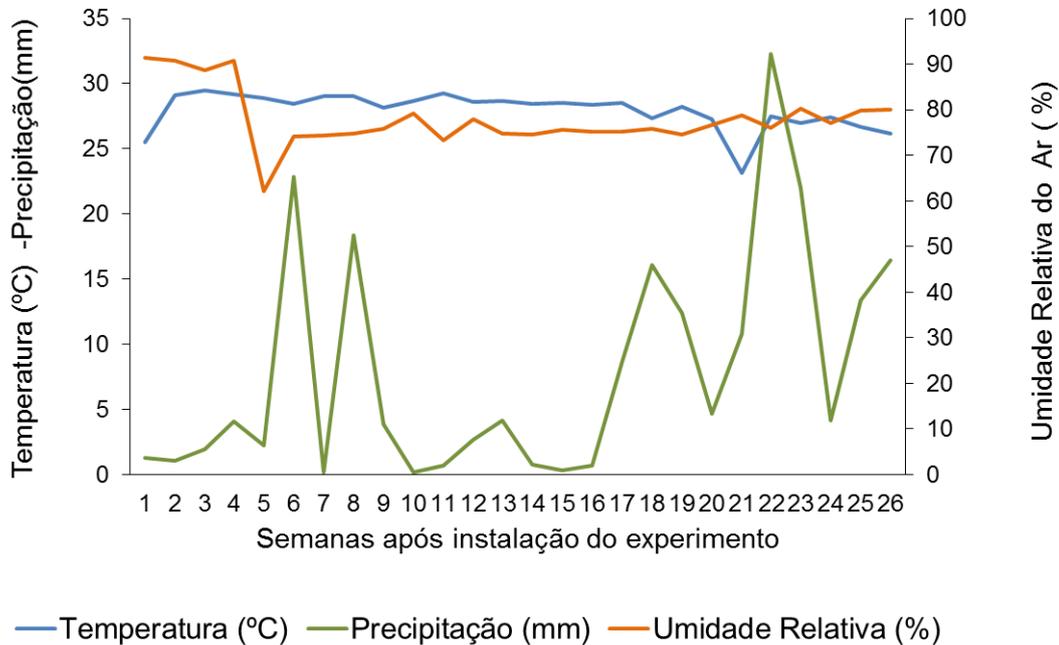
Junto às caixas com o solo, foram colocadas 5 caixas contendo areia lavada e esterilizada (em estufa a 65°C por 24h), para o controle de eventual contaminação das amostras, que pudessem ocorrer por chuva de sementes do local. As bandejas com as amostras do solo foram colocadas aleatoriamente para garantir às mesmas condições ambientais.

A contagem das plântulas emergidas foi realizada diariamente, durante um período de 6 meses (fevereiro a julho de 2015) e todas as plântulas foram enumeradas com numeração crescente. Considerou-se como emergidas após abertura do protófilo. Aos 120 dias, as plântulas foram retiradas e transplantadas para sacos de polietileno e deixadas em canteiros para que pudessem se desenvolver e adquirir uma diferenciação morfológica que permitissem uma identificação mais confiável, às espécies de Melastomataceae e algumas plântulas de *Cecropia pachystachya* que estavam pequenas (menores que 10 cm aproximadamente), foram colocadas em bancadas na casa de vegetação. Após a retirada das plântulas, o solo foi revolvido para facilitar a germinação de algumas sementes viáveis que ainda pudessem existir no solo.

Na contagem semanal foi obtida a velocidade de emergência das plântulas, considerando todas as amostras localizadas sobre sombrite 70% (7,5 m²) separadas das amostras que ficaram expostas ao sol (7,5 m²).

Dados da temperatura, umidade relativa e precipitação (Figura 3) para avaliação do banco de sementes no viveiro florestal, foram utilizados da Estação Agroclimatológica Automática localizada na Estação de Agricultura Irrigada (EAI) Prof. Ronaldo Freire de Moura no Departamento de Engenharia Agrícola (DEAGRI) da UFRPE, localizada a uma distância aproximada de 300 m do viveiro. Dados da precipitação da área de estudo, foram disponibilizados pela Agência Pernambucana de Águas e Climas de Pernambuco (APAC), obtidos por pluviômetro automático localizado sob as coordenadas geográficas 8° 0' 43"S e 34° 58' 7" O (APAC, 2016).

Figura 3 – Temperatura média, umidade relativa e precipitação média (média semanal) entre os meses de janeiro a julho de 2015. Dados obtidos da Estação Agroclimatológica Automática, localizada na Estação de Agricultura Irrigada Prof. Ronaldo Freire de Moura, Departamento de Engenharia Agrícola - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife - PE.



Fonte: EAI (2015)

3.2.2 Amostragem do banco de sementes no solo dentro do fragmento

Para amostragem do banco de sementes avaliado dentro do fragmento, foram alocadas subparcelas de 50 cm x 50 cm ao lado do local da retirada do solo para avaliação do banco de sementes em viveiro florestal. Foram utilizadas 60 subparcelas com área amostral de 15 m². Mensalmente, todas as plântulas emergidas, que apresentavam abertura do protófilo foram marcadas com placas de alumínio com numeração crescente.

As sementes que foram amostras nos coletores localizados ao lado das subparcelas que emergiram as plântulas no banco de sementes avaliado dentro do fragmento foram mensuradas com auxílio de paquímetro digital, considerando a parte de maior comprimento, e classificadas em duas categorias de tamanho: pequenas < 5 mm e grandes (ou sementes maiores) > 5 mm. Foram consideradas apenas as sementes que foram identificadas em nível específico.

3.2.3 Amostragem da chuva de sementes

Para caracterização da chuva de sementes foram instalados no mesmo período da coleta do solo para avaliação do banco de sementes, 60 coletores no centro de cada parcela. Os coletores possuíam forma circular, com diâmetro de 0,50 m, profundidade, aproximadamente, de 0,50 m, confeccionados com tecido voal e arame, instalados a 1,30 m acima do solo e enumerados de acordo com o número de cada parcela, tendo uma área amostral total de 11,76 m² (0,196m² por coletor). Os coletores foram distanciados entre si em aproximadamente, 50 m. As coletas foram realizadas com intervalos de 30 dias de fevereiro 2015 a janeiro 2016.

Os materiais retirados dos coletores foram armazenados em sacos de polietileno, identificados com a numeração de seu respectivo coletor, em seguida levados para o Laboratório de Análise de Sementes Florestais (LASF), pertencente ao Departamento de Ciência Florestal (DCFL) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Os materiais coletados foram triados, separando-se folhas, flores, frutos, diásporos e outros (galhos, insetos, excrementos, etc.) quando presentes na coleta. Os frutos nas amostras foram abertos para a retirada e contagem das sementes.

Após a triagem, os resíduos (excremento ou diásporos muito pequenos), foram colocados em caixas transparentes com dimensões de 15 cm x 20 cm x 10 cm (largura x comprimento x profundidade), sobre areia lavada, peneirada e esterilizada (em estufa a 100°C por 24 h), e levados para casa de vegetação do Viveiro Florestal/DCFL, permanecendo por um período de até 90 dias, para que durante esse período, caso existissem nos resíduos, sementes de difícil visualização a olho nu ou com o auxílio de uma lupa de mesa, germinassem.

Após a germinação das sementes e crescimento das plântulas, elas foram quantificadas e, quando possível identificadas. Entretanto, quando não era possível a identificação no período de até 90 dias, levando em consideração a mortalidade ou mesmo não cresceram o suficiente para serem identificadas, foram contadas, fotografadas e alguns exemplares foram repicados e separados em recipientes para desenvolver até chegar ao ponto de uma identificação mais confiável.

3.2.4 Identificação das sementes coletadas e plântulas emergidas

Durante a coleta do solo, as espécies que se apresentavam frutificadas, tiveram seus frutos coletados e as sementes foram colocadas em areia lavada em casa de vegetação no viveiro florestal - DCFL/UFRPE para germinar e auxiliar na identificação das plântulas emergidas no banco de sementes. Mensalmente, durante a retirada dos materiais dos coletores foram observados os indivíduos arbóreos próximos, para verificar a existência de floração e frutificação, facilitando a identificação dos diásporos encontrados na chuva de sementes.

Os indivíduos que se apresentavam com flores e frutos tiveram material botânico coletado. Esse material foi devidamente herborizado e identificado através de comparação com exsicatas no Herbário Sérgio Tavares (HST) - DCFL/UFRPE, para auxiliar na comparação com as sementes coletadas nos respectivos coletores. Para identificação, foram ainda, consultadas literaturas (BARROSO, 1999; LORENZI, 2002, 2008, 2009; SANTOS, 2014b; TORRES, 2014), e ainda por especialistas e comparação de exemplares depositados no HST.

3.3 ANÁLISE DOS DADOS

3.3.1 Análise da chuva de sementes e dos bancos de sementes no solo em viveiro e dentro do fragmento florestal

Os diásporos coletados na chuva de sementes e as plântulas emergidas no banco de sementes no solo (avaliados em viveiro e no fragmento) foram contados, separados em morfoespécies e identificados em famílias, gêneros e, quando possível, em espécie, com os nomes científicos e seus respectivos autores, atualizados conforme a base de dados de *Missouri Botanical Garden*, através do site www.tropicos.org de acordo com o sistema de classificação *Angiosperm Phylogeny Group III* (APG III) (SOUZA; LORENZI, 2009). Foram ainda anotados os nomes regionais e classificadas quanto a categoria sucessional e a síndrome de dispersão.

Quanto à categoria sucessional em: pioneiras, espécies altamente dependentes de luz; secundárias iniciais, ocorrem em condições de sombreamento médio ou luminosidade não muito intensa; secundárias tardias, se desenvolvem no sub-bosque em condições de sombra leve ou densa e sem caracterização, considerando as espécies que não possuem informações sobre o grupo ecológico a

que pertencem (GANDOLFI; LEITÃO FILHO; BEZERRA, 1995) e por consulta a literatura (SANTOS, 2014b; TORRES, 2014). Na categoria sem classificação também foram incluídas as plântulas ou diásporos que foram classificadas como morfoespécies ou que foram identificadas em nível de família e gênero.

Para a classificação das síndromes de dispersão dos diásporos foi utilizada a classificação proposta por Van Der Pijl (1982) em: anemocóricas, espécies que possuem diásporos com dispersão pelo vento; zoocóricas, espécies que possuem diásporos com dispersão por animais e autocóricas que são as espécies que possuem diásporos com dispersão pela força gravitacional ou que possuem mecanismos de auto dispersão.

Para as sementes encontradas na chuva e as plântulas emergidas nos bancos de sementes avaliados em viveiro florestal e dentro do fragmento, foram estimados os parâmetros fitossociológicos: densidade absoluta (DA), densidade relativa (DR), frequência absoluta (FA) e frequência relativa (FR), descritos por Mueller-Dombois e Ellenberg (1974). Foram estimados também, o índice de diversidade de Shannon (H') e a equabilidade (J') (PIELOU, 1975) como proposto por Magurran (1988).

A similaridade entre a composição florística da chuva de sementes e das plântulas emergidas no banco de sementes (avaliado em viveiro florestal), com o componente arbóreo adulto e regenerante da área de estudo, a partir de levantamento realizado na área por Santos (2014b) e Torres (2014), foi analisada por meio do índice de similaridade de Sørensen (BROWER; ZAR, 1984). Os cálculos foram processados com auxílio do *software Microsoft Excel for Windows*TM 2013.

Para comparação dos bancos de sementes no solo avaliado no viveiro florestal sob sombrite 70% e a pleno sol, considerando as variáveis riqueza e número de plântulas emergidas, foi realizado a Análise de Variância (ANOVA) pelo teste F a um nível de 95% de confiança.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. CHUVA DE SEMENTES

4.1.1 Florística, riqueza e diversidade

Na chuva de sementes foram contabilizadas 124.878 sementes pertencentes a 60 morfoespécies e 20 famílias botânicas (Tabela 1). Do total de morfoespécies, 27 foram identificadas em nível específico, 11 em nível genérico, cinco em família e 17 permaneceram como morfoespécies. Houve dificuldades na identificação das sementes devido à perda de algumas características como cor e textura, ocasionadas pelas chuvas que antecederam as coletas.

Estudos sobre chuva de sementes, têm apresentado uma grande variação no total de sementes depositadas em Floresta Atlântica no Brasil o qual tem variado de 3.622 a 365.071 (CAMPOS et al., 2009; BEGNINI, 2011; PESSOA, 2011; SCCOTI et al., 2011; KNÖRR; GOTTSBERGER, 2012; AVILA et al., 2013; SANTOS, 2014a; PIETRO-SOUZA; SILVA; CAMPOS, 2014; PIÑA-RODRIGUES; AOKI, 2014; BRAGA; BORGES; MARTINS, 2015). Essa variação nos diversos fragmentos florestais, pode estar relacionada as espécies presentes e dominantes na área, devido a quantidade de frutos e sementes produzidos por tais espécies; ao período de frutificação de cada espécie e ainda, a metodologia utilizada, bem como o período de avaliação de cada estudo.

As famílias que apresentaram maior riqueza foram Melastomataceae (11), Fabaceae (sete), Euphorbiaceae e Moraceae (quatro). Fabaceae e Euphorbiaceae, também tem sido bem representadas entre as famílias mais ricas com espécies arbóreas identificadas em outros estudos avaliando chuva de sementes (ARAÚJO et al., 2004; BATTILANI, 2010; CHAMI et al., 2011; CAPELLESSO; SANTOLIN; ZANIN, 2015) mas poucos apresentam Melastomataceae em sua composição (PESSOA, 2011; SANTOS, 2014a), o que pode estar relacionado as diferentes metodologias utilizadas e ainda por possuir espécies que em sua maioria possuem frutos com sementes pequenas (<2 mm) difíceis de serem contabilizadas e identificadas.

Tabela 1 - Florística, classificação sucessional, síndrome de dispersão e mês de coleta das sementes de espécies arbóreas, encontradas na chuva de sementes em fragmento de Floresta Ombrófila Densa, em São Lourenço da Mata, Pernambuco. Em ordem alfabética de família, gênero e espécies. Onde: GE = Grupo ecológico; Pi = Pioneira; Si = Secundária inicial; St = Secundária tardia; Sc = Sem caracterização. SD = Síndrome de Dispersão; Zoo = Zoocórica; Ane = Anemocórica; Aut = Autocórica; Sc = Sem caracterização; N_i = Número de sementes contabilizadas fragmento

Espécie/Família	Nome comum	N	GE	SD	Mês de coleta
Anacardiaceae					
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Cupiúba	1.394	Si	Zoo	Fev. a Nov.
<i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth.	Caboatã de leite	6	St	Zoo	Mar, Maio, Jun, Jul
Annonaceae					
<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.	Embira vermelha	95	Si	Zoo	Fev, Mar, Jun, Seta jan
Araliaceae					
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyererm. & Frodin.	Sambaqui	6.931	Si	Zoo	Fev a Jan
Burseraceae					
<i>Protium giganteum</i> Engl.	Amescoaba	31	St	Zoo	Fev, Mar, Abri, Jun, Jul
Euphorbiaceae					
Euphorbiaceae 1		2	Sc	Aut	Fev, Maio
Euphorbiaceae 2		2	Sc	Aut	Fev
Euphorbiaceae 3		1	Sc	Aut	Jun
<i>Pogonophora schomburgkiana</i> Miers ex Benth.	Amarelo	33	St	Aut	Jul, Ago
Fabaceae					
<i>Albizia pedicellaris</i> (DC.) L. Rico	Jaguarana	5	Pi.	Aut	Fev, Mar, Abri
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Copaíba	9	St	Zoo	Jun, Jul
<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	Pau ferro da mata	2	St	Zoo	Maio, Nov.
Fabaceae 1		1	Sc	Aut	Fev
Fabaceae 2		4	Sc	Aut	Dez.
<i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth. ex Walp.	Visgueiro	3	St	Aut	Fev, Mar, Maio
<i>Sclerolobium densiflorum</i> Benth.	Ingá porco	1	Sc	Ane	Jul.

Continua

Continuação

Espécie/Família	Nome comum	N	GE	SD	Mês de coleta
Hypericaceae					
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers. *	Lacre	17	Pi	Zoo	Abri., Maio, Jul.
Lauraceae					
<i>Ocotea glomerata</i> (Nees) Mez	Louro	185	Si	Zoo	Fev, Mar, Abri,Jun
<i>Ocotea</i> sp.		2	Sc	Zoo	Fev.,Jun
Lecythidaceae					
<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Miers	Embira	20	Si	Aut	Fev, Mar, Abri, Maio, Jun
Malpighiaceae					
<i>Byrsonima sericea</i> DC.	Muricy	20	Si	Zoo	Mar. - maio, Jul. - Set.
Melastomataceae					
<i>Miconia affinis</i> DC*	Camudé	21.651	Si	Zoo	Mar, Abri,Jun,Set, Out
<i>Miconia minutiflora</i> (Bonpl.) DC.		2.888	Si	Zoo	Mar., Jun., Set.-Jan.,
<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC. *	Camudé	25.707	Pi	Zoo	Fev.-Set.
<i>Miconia hypoleuca</i> (Benth.) Triana		2.475	Si	Zoo	Ago., Set.
<i>Miconia</i> sp.1		27	Sc	Zoo	Jul.
<i>Miconia</i> sp.2		20.134	Sc	Zoo	Fev.-Jul., Set.-Jan
<i>Miconia</i> sp.3		2.981	Sc	Zoo	Mar., Abr., Jun.-Jan.
<i>Miconia</i> sp.4		353	Sc	Zoo	Mar. - Jul.
<i>Miconia</i> sp.5		30.955	Sc	Zoo	Mar., Jun.-Set.
<i>Miconia</i> sp.6		14	Sc	Zoo	Abr.-Jun.
<i>Miconia</i> sp.7		1.107	Sc	Zoo	Mar.-Jun. Ago.-Out. Jan.
<i>Miconia</i> sp.8**		26		Zoo	Fev., Mar.
<i>Miconia</i> sp. 9**		2		Zoo	Mar., Abri.
<i>Miconia</i> sp. 10**		1		Zoo	Jul.
<i>Miconia</i> sp. 11**		16		Zoo	Abri.

Continua

Continuação

Espécie/Família	N	GE	SD	Mês de coleta
Melastomataceae				
<i>Miconia</i> sp.12**	25		Zoo	Jul.
<i>Miconia</i> sp.13**	1		Zoo	Jul.
Meliaceae				
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer		Jitó	22 St Zoo	fev.,Mar.
Moraceae				
<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam		Jaqueira	12 Sc Zoo	Maio-Ago
<i>Brosimum</i> sp.	4		Sc Zoo	Abri, Maio, Jul, Set
<i>Ficus</i> sp.**	42		Zoo	Fev. a Maio, Jul.
<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby		Amora	26 Si Zoo	Mar, Abri,Jun., Out.
Myrtaceae				
<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	49		Si Zoo	Jul.
Nyctaginaceae				
<i>Guapira</i> sp.	3		Sc Zoo	Jun., Ago.
Peraceae				
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	9		Si Aut	Mar.
Salicaceae				
<i>Casearia javitensis</i> Kunth	1		Si Zoo	Abri, Maio, Ago, Set
Sapindaceae				
<i>Cupania</i> sp.	1		Sc Zoo	Nov.
Simaroubaceae				
<i>Simarouba amara</i> Aubl.	196		Si Zoo	Jan.,Fev.
Urticaceae				
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul *	7.329		Pi Zoo	Fev.-Set.
				Continua

Continuação

Morfoespécies	N	GE	SD	Mês de coleta
Morfoespécie 1	1	Sc	Sc	Fev.
Morfoespécie 2	2	Sc	Sc	Fev
Morfoespécie 3	7	Sc	Sc	Jan. Abr. Jul
Morfoespécie 4	1	Sc	Sc	Fev.
Morfoespécie 5	1	Sc	Ane	Jan.
Morfoespécie 6	5	Sc	Sc	Mar.
Morfoespécie 7	1	Sc	Sc	Mar.
Morfoespécie 8	1	Sc	Sc	Mar.
Morfoespécie 9	3	Sc	Zoo	Abr., Set.
Morfoespécie 10	15	Sc	Sc	Mai, At.
Morfoespécie 11	2	Sc	Zoo	Mai
Morfoespécie 12	6	Sc	Sc	Mai, Jul., Ago.
Morfoespécie 13	1	Sc	Sc	Jun.
Morfoespécie 14	1	Sc	Sc	Jun.
Morfoespécie 15	5	Sc	Zoo	Set.
Morfoespécie 16	1	Sc	Sc	Jan.
Morfoespécie 17	1	Sc	Sc	Dez.
Morfoespécie 18	3	Sc	Zoo	Jan.
Total Geral	124.878			

* Espécies que foram identificadas pelas sementes e pelas plântulas emergidas nos resíduos, sendo contabilizadas nos resíduos 14 *Vismia guianensis*, 655 *Cecropia pachystachya*, 1356 *Miconia prasina*, 362 *Miconia affinis*. ** Espécies que foram identificadas apenas pelas plântulas emergidas nos resíduos, para não haver superestimação, não foram consideradas na riqueza de famílias, exceto o *Ficus* sp. Fonte: Silva (2016).

As sementes das espécies de Melastomataceae representaram 86,8% das sementes coletadas. A abundância de sementes dessa família, bem como a riqueza e importância na chuva de sementes, foi influenciada pela vegetação local. Segundo estudos realizados por Santos (2014b) e Torres (2014) sobre levantamentos florísticos e análises fitossociológicas do componente arbóreo adulto e estrato regenerante, essa família foi citada como sendo uma das que apresentou maior riqueza.

No Brasil, Melastomataceae apresenta-se entre as sete famílias de Angiospermas com maior riqueza, sendo encontrada desde a Amazônia até o Rio Grande do Sul, estando presente em praticamente todas as formações vegetacionais com um número variável de espécies, tendo a Floresta Atlântica como um de seus centros de diversidade (ROMERO; MARTINS, 2002; BAUMGRATZ et al., 2010). No Nordeste está entre as dez famílias com maior número de espécies (BAUMGRATZ, 2006). Está entre as mais importantes famílias de plantas nas dietas de aves frugívoras, devido a quantidade e tipo de frutos oferecidos pelas espécies para consumo das aves (MARCONDES-MACHADO, 2002; MANHÃES, 2003; GRIDI-PAPP; GRIDI-PAPP; SILVA, 2004), os quais são disponibilizados durante todo o ano. Aspecto também constatado mensalmente durante as coletas, em que a presença de seus frutos estiveram sempre presentes. Sua importância, pode ainda estar relacionada ao modo de reprodução de algumas espécies, pois Melastomataceae possui muitas espécies apomíticas, principalmente no gênero *Miconia*, as quais são amplamente distribuídas, o que provavelmente são capazes de colonizar novos habitats, mesmo em lugares onde os serviços de polinizadores são escassos (BIERZYCHUDEK, 1987; SANTOS et al., 2012).

Houve variação mensal na quantidade de sementes de 1.144 a 28.685 (0,92% a 22,99% do total de sementes contabilizadas) e na riqueza de 8 a 26 espécies identificadas. Os meses com mais riqueza foram março e junho (26 cada) e fevereiro e julho (22 cada) e menor riqueza ocorreu em outubro (9), novembro e dezembro (8 cada) (Figura 4).

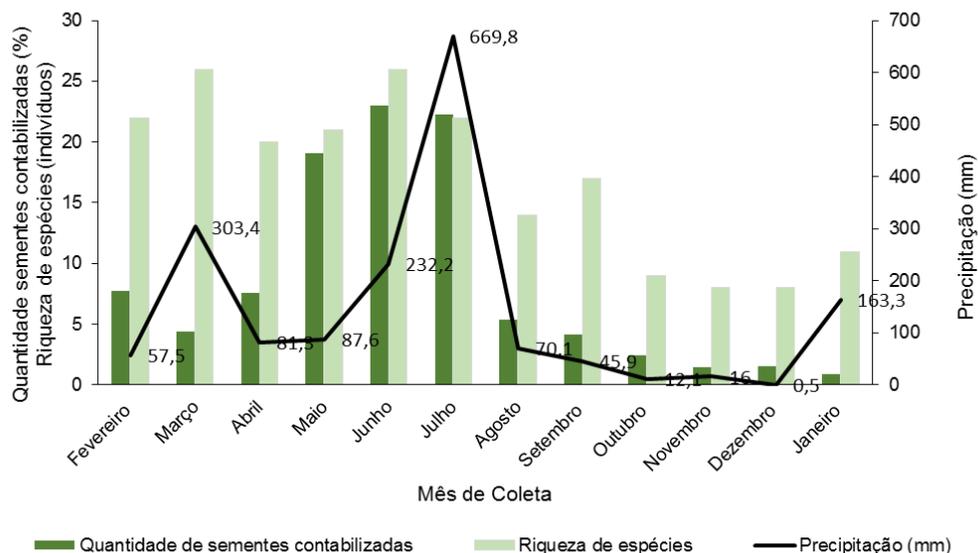
A menor quantidade de sementes ocorreu nos meses de novembro (1,46%), dezembro (1,58%) e janeiro (0,92%); e maior nos meses de maio (19,04%), junho (22,99%) e julho (22,26%) com maior participação de *Cecropia pachystachya*, *Miconia affinis*, *Miconia prasina*, *Miconia sp. 2*, *Miconia sp. 5* e *Tapirira guianensis*

(com mais de 1000 sementes por espécie nos três meses). Junho e julho foram os meses que também ocorreram maior precipitação em comparação aos outros meses (Figura 4).

A variação mensal na abundância de sementes aportadas nos fragmentos também tem sido mencionada por outros autores, bem como, o maior aporte de sementes tem sido constatado durante o final da estação seca e início da estação chuvosa (CAMPOS et al., 2009; BATTILANI, 2010). No entanto, resultados diferentes foi constatado por Santos (2014a) avaliando a chuva de sementes em Floresta Ombrófila Densa, Recife - PE, com maior aporte de sementes nos meses secos (outubro a março).

Segundo Siqueira (2002) alguns fatores podem afetar o período de deposição de frutos e sementes entre eles: a época de floração e frutificação das espécies, que por sua vez, dependem das condições ambientais, como solo, temperatura, luminosidade e umidade.

Figura 4 – Porcentagens das sementes coletadas, riqueza de espécies na chuva de sementes e precipitação mensal no período de fevereiro 2015 a janeiro de 2016 no fragmento de Floresta Ombrófila Densa, município de São Lourenço da Mata, Pernambuco.



Fonte: Silva (2016)

4.1.2 Classificação sucessional

Em termos de classificação sucessional se observou que 23,3% das espécies como secundárias iniciais, 11,7% secundárias tardias, 6,7% pioneiras e 58,3% sem caracterização. Nesta última categoria, estão incluídas as sementes que foram identificadas em nível de gênero, família e morfoespécie, e ainda, as que foram identificadas em nível de espécie mas devido à ausência de estudos as espécies não estão classificadas em nenhum grupo ecológico. A predominância de espécies secundárias iniciais também tem sido observada por outros autores (CAMPOS et al., 2009; SANTOS, 2014a; BRAGA; BORGES; MARTINS, 2015).

A presença de espécies nos distintos grupos ecológicos é de extrema importância no fragmento estudado, uma vez que as espécies de início de sucessão em sua maioria pioneiras são responsáveis pela formação do banco de sementes, enquanto que algumas secundárias iniciais e tardias irão formar o banco de plântulas.

4.1.3 Síndrome de dispersão

Em relação à síndrome de dispersão (Figura 5), a zoocórica prevaleceu com 60%, seguida pela autocórica com 16,7% e anemocoria 3,3%; 20% representa os diásporos que ficaram classificados como morfoespécies.

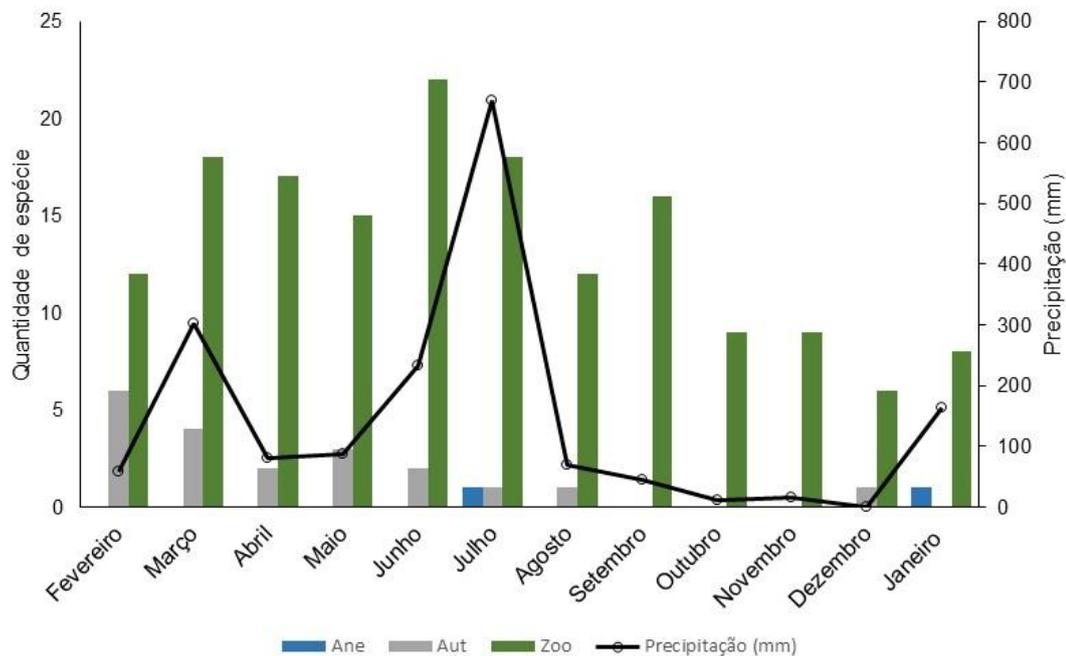
A predominância da síndrome zoocórica tem sido encontrada por outros autores avaliando chuva de sementes (SANTOS, 2014a; AVILLA et al., 2013; BRAGA; BORGES; MARTINS, 2015). Esta também prevaleceu em todos os meses do estudo (Figura 5), representada principalmente por frutos de Melastomataceae, os quais são alimentos para a fauna (MANHÃES, 2003; MARCONDES-MACHADO, 2002).

As aves frugívoras desempenham um papel fundamental na dispersão de sementes para colonização de áreas (PIZO, 2004), pois, a dispersão de sementes tem um papel importante na determinação dos padrões de diversidade e distribuição das espécies arbóreas, no qual influencia diretamente na regeneração, conservação e estrutura da vegetação adulta.

Yamamoto, Kinoshita e Martins (2007), que pesquisaram a síndrome de dispersão em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana no

Município de Pedreira, SP, verificaram que a maioria das espécies apresentavam dispersão zoocórica, e esta predominava durante quase todo o ano. As síndromes de dispersão predominante nas comunidades vegetais permitem compreender o funcionamento das florestas e inferir sobre a estrutura da vegetação, seu estágio sucessional e seu grau de conservação (PIVELLO et al., 2006).

Figura 5 - Síndrome de dispersão das espécies arbóreas identificadas pelas sementes coletadas no período de fevereiro de 2015 a janeiro 2016. Fragmento de Floresta Ombrófila Densa, São Lourenço da Mata - PE. Em que: Ane = Anemocórica; Zoo = Zoocórica; Aut=Autocórica.



Fonte: Silva (2016)

4.1.4 Densidade e frequência das espécies arbóreas identificadas na chuva de sementes

A densidade média do aporte de sementes no fragmento estudado no período de um ano de coleta foi de 10.619 (\pm 4.488) sementes/m² de espécies arbóreas. Os maiores valores de densidade foram registrados para espécies categorizada em início de sucessão, sendo as espécies que mais contribuíram no período estudado para formar o banco de sementes devido apresentarem maior densidade e frequência relativa (frequência relativa > 50%), foram: *Miconia* sp. 5 (2.632 sementes/m²; 51,67%), *Miconia prasina* (2.186 sementes/m²; 96,67%), *Miconia affinis* (1.841 sementes/m²; 95%), *Miconia* sp. 2 (1.712 sementes/m²; 100%),

Cecropia pachystachya (623,2 sementes/m²; 98,33%), *Schefflera morototoni* (589 sementes/m²; 88,33%), *Miconia* sp. 3 (254 sementes/m²; 90%) e *Miconia minutiflora* (246 sementes/m²; 65%). Os valores de densidade e frequência para todas as espécies estão apresentadas (Apêndice 1).

A presença de espécies pioneiras e secundárias iniciais com maiores frequências absolutas na chuva de sementes, demonstra a importância ecológica dessas espécies na formação do banco de sementes no fragmento e sua capacidade de autorregeneração mediante a ocorrência de distúrbios.

Alguns fatores podem influenciar a variação na quantidade de sementes, entre eles: proximidades de espécies dos coletores ou sobre eles, frequência de produção de frutos, quantidade de frutos produzidos pelas espécies, síndrome e agentes dispersores, direção dos ventos, entre outros (ARAUJO et al., 2004).

4.2 BANCO DE SEMENTES NO SOLO EM VIVEIRO FLORESTAL

4.2.1 Florística, riqueza e diversidade

Durante os seis meses de observações, foram registradas 3.965 plântulas de espécies arbóreas, pertencentes a 15 famílias botânicas. Germinaram sementes de um total de 29 morfoespécies, sendo 19 identificadas em nível específico, sete em nível genérico, uma em nível de família e duas não puderam ser classificadas em nenhum nível taxonômico. Uma das maiores dificuldades encontrada no presente estudo, foi pelas morfoespécies não crescerem o suficiente no período de estudo e não apresentarem características morfológicas para comparação com indivíduos adultos e possível identificação (Tabela 2).

Nas amostras localizadas em pleno sol foram contabilizadas 523 plântulas emergidas distribuídas em 19 morfoespécies, das quais 14 em nível específico, quatro em nível genérico, uma permaneceu sem identificação. Já nas amostras colocadas sob sombrite 70% foram identificadas 14 famílias botânicas e contabilizadas 3.441 plântulas emergidas distribuídas em 29 morfoespécies, das quais 19 identificadas ao nível específico, seis em nível genérico, uma em família e duas sem identificação.

Tabela 2 – Florística, classificação sucessional e síndrome de dispersão das plântulas de espécies arbóreas emergidas no banco de sementes em viveiro florestal no período de fevereiro a julho de 2015. Departamento de Ciência Florestal. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Em ordem alfabética de família, gênero e espécies. Em que: GE = Grupo ecológico; Pi = Pioneira; Si = Secundária inicial; St = Secundária tardia; SC = Sem caracterização; SD = Síndrome de Dispersão; Zoo = Zoocórica; Ane = Anemocórica; Aut = Autocórica; Sc = Sem caracterização N= Número de plântulas emergidas.

Família/Nome da espécie	Nome comum	N	N Sombrite 70%	N Pleno sol	GE	SD
Annonaceae						
<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.	Embira vermelha	23	22	1	Si	Zoo
Araliaceae						
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerf. & Frodin	Sambaqui	28	26	2	Si	Zoo
Cannabaceae						
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Periquiteira	61	61		Pi	Zoo
Fabaceae						
<i>Albizia pedicellaris</i> (DC.) L. Rico	Jaguarana	11	11		Pi	Aut
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	Sucupira	3	2	1	St	Ane
<i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth. ex Walp.	Visgueiro	2	1	1	St	Aut
<i>Sclerolobium densiflorum</i> Benth.	Ingá porco	2	2		Sc	Ane
Fabaceae 1		1	1		Sc	Sc
Hypericaceae						
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers.	Lacre	12	7	5	Pi	Zoo
Lauraceae						
<i>Ocotea glomerata</i> (Nees) Mez	Louro	6	4	2	Si	Aut
Malpighiaceae						
<i>Byrsonima sericea</i> DC.	Muricy	13	4	9	Si	Zoo
Malvaceae						
<i>Apeiba albiflora</i> Ducke	Pau de jangada	47	25	22	Pi	Aut
Melastomataceae						
<i>Miconia affinis</i> DC.		162	159	3	Si	Zoo
<i>Miconia</i> cf. <i>hypoleuca</i> (Benth.) Triana		416	415	1	Si	Zoo
<i>Miconia minutiflora</i> (Bonpl.) DC.	Camudé	68	66	2	Si	Zoo
<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.	Brasa apagada	851	764	87	Pi	Zoo
<i>Miconia</i> sp. 1		1179	1047	132	Sc	Zoo
<i>Miconia</i> sp. 2		44	32	12	Sc	Zoo
<i>Miconia</i> sp. 3		111	109	2	Si	Zoo

Continua

Continuação

Família/Nome da espécie	Nome comum	N	N	N	GE	SD
			Sombrite 70%	Pleno sol		
Melastomataceae						
<i>Miconia</i> sp. 4		8	8		Sc	Zoo
<i>Miconia</i> sp. 5		17	17		Sc	Zoo
Moraceae						
<i>Ficus</i> sp.		3	3		Sc	Zoo
Salicaceae						
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Pimentinha	1	1		Si	Zoo
Siparunaceae						
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	Erva Santa Maria	30	30		Si	Zoo
Urticaceae						
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Embaúba	849	612	237	Pi	Zoo
Peraceae						
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.		4	3	1	Si	Aut
Burseraceae						
<i>Protium</i> sp.		2		2	Sc	Zoo
Não determinada						
Morfoespécie 1		1	1		Sc	Sc
Morfoespécie 2		9	8	1	Sc	Sc
Total geral		3.964	3.441	523		

Fonte: Silva (2016)

A similaridade entre a composição florística pelo índice de Sørensen foi de 0,77, tendo uma composição similar, no entanto pela Análise de Variância (ANOVA), considerando as variáveis riqueza e número de plântulas emergidas houve diferença significativa pelo teste F entre as plântulas emergidas sob sombrite 70% e as em pleno sol ($p < 0,05$) (Apêndice 2), por apresentar maior média para variáveis analisadas, o sombrite 70% apresentou melhores resultados, proporcionando melhores condições para emergência das plântulas.

Essas diferenças também tem sido observada em outros estudos avaliando banco de sementes sob diferentes condições de sombreamento em outras fitofisionomias do País, corroborando com os resultados obtidos por Figueiredo et al. (2014) que avaliaram o banco de sementes em uma área de Floresta Estacional Semidecidual, Pinheiral – RJ, sob duas condições de sombreamento (15% e 70% de

sombreamento) obtiveram os melhores resultados em 70% de sombreamento em que, germinaram 3.940 sementes sendo 613 arbóreas. Comparando o número de espécies arbóreas, diferiu dos resultados encontrados por Batista Neto et al. (2007) que avaliaram o banco de sementes em uma floresta Estacional Semidecidual em Viçosa, das 3.416 plântulas registradas no banco de sementes, 1.390, germinaram sob o sombreamento de 11,5% das quais 448 eram espécies arbóreas, e 2.026, sob o sombreamento de 60%, sendo 368 espécies arbóreas, não sendo observadas diferenças estatisticamente significativas. Esses resultados (pleno sol e sombreamento 70%) evidenciam que o sombreamento pode proporcionar melhores condições e favorecer a germinação das sementes contidas no solo.

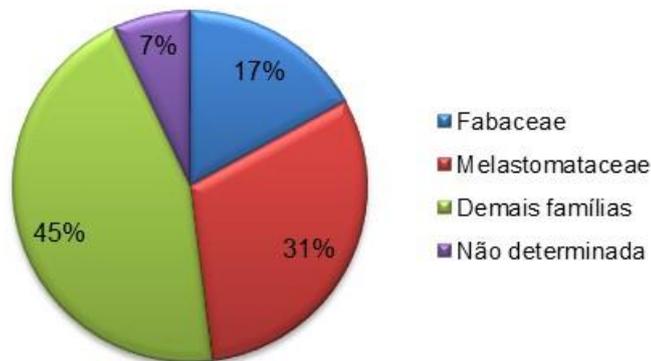
Para o presente estudo, o maior número de plântulas emergidas sob sombrite 70% pode ter sido consequência das condições mais favoráveis oferecidas, com nível de luz necessário para a germinação dessas espécies e ambiente mais úmido, que impediu o ressecamento do solo, ainda que, todas as amostras foram regadas duas vezes ao dia. Com maior incidência solar e maior temperatura as quais as amostras em pleno sol estavam expostas, podem ter dificultado a germinação das espécies.

As espécies das famílias Cannabaceae, Salicaceae, Siparunaceae e Moraceae germinaram apenas no banco de sementes em sombrite 70%. As famílias botânicas com maior riqueza, considerando todas as unidades amostrais, foram Melastomataceae (9) e Fabaceae (5), demais famílias apresentaram apenas uma espécie cada (Figura 6). Em *Miconia* sp.1 estão incluídos todos os indivíduos que foram identificados em nível de gênero, mas que morreram antes da possível identificação em nível de espécie. A mortalidade pode ter sido causada devido às fortes chuvas ocorridas nos meses de março, junho e julho, e também, devido a repicagem (estavam pequenas, menores que 10 cm, aproximadamente) realizada aos quatro meses após a instalação do experimento, para revolvimento do solo.

Melastomataceae e Fabaceae que apresentaram maior riqueza na amostragem da vegetação arbórea também estiveram bem representadas no trabalho de Santos (2014b) e Torres (2014) para os estratos adultos e regenerantes, respectivamente. A alta representatividade de Melastomataceae, principalmente *Miconia*, também tem sido observada em outros estudos de banco de sementes no solo (ARAÚJO et al., 2001; VINHA, 2011; FRANCO et al., 2012; FIGUEIREDO et al.,

2014) sua presença pode ser influenciada não apenas pela vegetação estabelecida mas também por fragmentos próximos, trazidas por agentes dispersores, sendo fundamental sua presença no banco de sementes para o restabelecimento da área com o surgimento de clareiras.

Figura 6 – Riqueza das famílias encontradas no banco de sementes no solo avaliado no Viveiro Florestal no período de fevereiro a julho de 2015. Departamento de Ciência Florestal - Universidade Federal Rural de Pernambuco.



Fonte: Silva (2016)

Em relação a riqueza de espécies arbóreas identificadas no banco de sementes o valor encontrado no presente estudo tem sido superior aos encontrados por alguns autores avaliando banco de sementes em Floresta Ombrófila Densa (VINHA, 2008; CORREIA; MARTINS, 2015). Essa diferença pode estar relacionada ao local e época de coleta do solo para avaliação, a vegetação estabelecida, bem como a idade da floresta. Segundo Baider, Tabarelli e Mantovani (2001) existe uma correlação positiva entre a idade da floresta e a riqueza de espécies arbóreas no banco de sementes. Em estudos realizados pelos mesmos autores em Floresta Atlântica, no estado de São Paulo, Brasil, foram encontradas 4,14,15 e 19 espécies arbóreas, respectivamente, no banco de sementes de florestas com 5, 18 e 27 anos de regeneração e floresta madura.

Entre as plântulas emergidas que foram identificadas em nível específico, *Trema micrantha* foi a única espécie que não fazia parte da composição florística da vegetação arbórea, como apresentados nos estudos realizados por Santos (2014b)

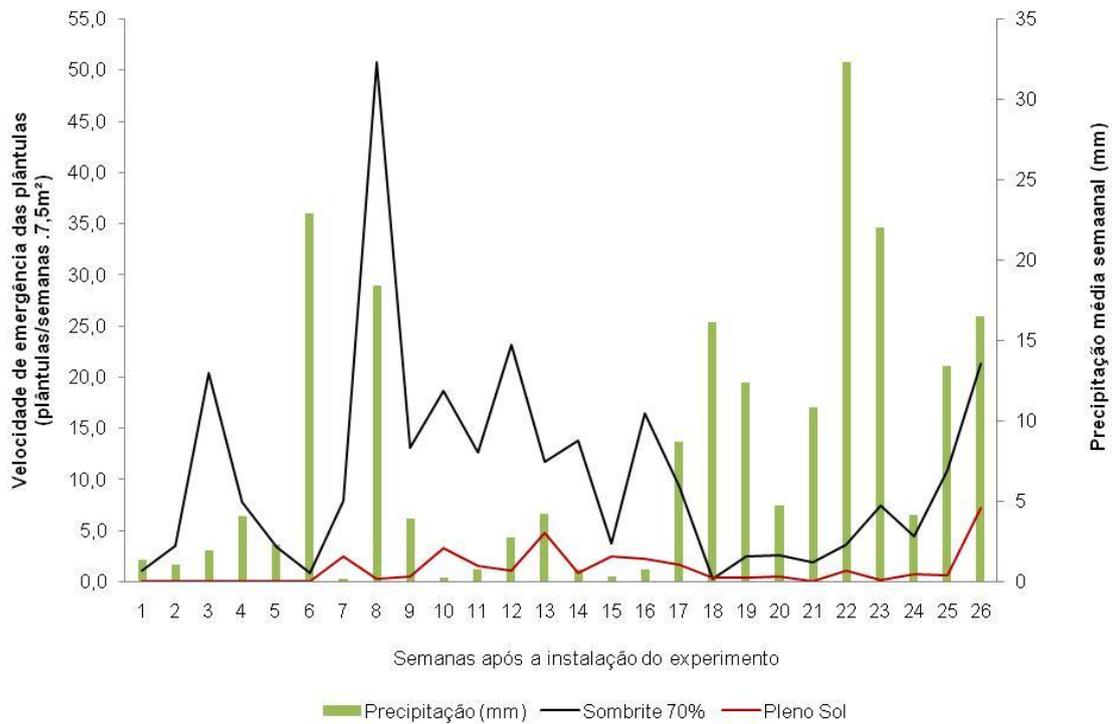
e Torres (2014). No Brasil, *Trema micrantha* comumente ocorre como espécie abundante do banco (GROMBONE-GUARATINI; RODRIGUES, 2002; MARTINS; ENGEL 2007; MORESSI; PADOVAN; PEREIRA, 2014; CORREIRA; MARTINS, 2015). Por ser uma espécie pioneira e possuir sementes com dormência (SAUTU et al., 2006), estas podem ficar dormente no solo por longos períodos e com o surgimento de uma clareira, elas podem vir a germinar, desde que haja condições favoráveis de temperatura, luminosidade e umidade.

Como observado por Metcalfe e Turner (1998), algumas sementes contidas no banco de sementes, necessitam de uma ruptura da camada de serapilheira ou algum distúrbio no solo para germinarem, como exemplo, a queda de uma árvore que provoca além da abertura do dossel o revolvimento do solo. Espécies pioneiras como a *Trema micrantha*, *Cecropia pachystachya* e outras pioneiras encontradas nesse estudo serão as primeiras espécies a germinar caso estejam no banco de sementes do solo e quando adultas podem favorecer a chegada de outras espécies.

Para velocidade de emergência das plântulas no banco de sementes do solo localizado sob sombrite 70%, constatou-se na oitava e 26^a semana um total de 411 e 554 plântulas emergidas e velocidade de 51,4 e 21,3 plântulas/semana.7,5m² respectivamente. O que diferenciou-se do banco de sementes localizado em pleno sol, que foi obtida a maior velocidade, 7,23 plântulas/semana, o equivalente a 188 plântulas germinadas, ocorrida na 26^a semana (Figura 7).

As primeiras espécies arbóreas a emergirem após a instalação do experimento foram *Albizia pedicellaris* e *Trema micrantha* na primeira e segunda semana respectivamente, em sombrite 70%; já em pleno sol a primeira emergência ocorreu na sétima semana com as espécies *Cecropia pachystachya*, *Byrsonima sericea*, *Bowdichia virgilioides* e *Parkia pendula*. Sendo *Cecropia pachystachya* e *Miconia prasina* as espécies que tiveram o maior número de plântulas emergidas nas duas condições, pleno sol e sob sombrite 70%. Essa diferença na germinação das sementes e na quantidade de plântulas emergidas pode ter sido proporcionada por maior umidade e menor temperatura no solo, favorecidas pela maior precipitação ocorrida nos meses de março, junho e julho e ainda pode estar associada ao tipo de dormência, como primária ou secundária (CARDOSO, 2004).

Figura 7 – Velocidade de emergência das plântulas no banco de sementes avaliado no Viveiro Florestal. Departamento de Ciência Florestal. Universidade Federal Rural de Pernambuco.



Fonte: Silva (2016)

4.2.2 Classificação Sucessional

Na classificação sucessional houve predominância das espécies secundárias iniciais seguidas pelas pioneiras (Tabela 3).

A presença de espécies arbóreas classificadas como pioneiras, secundárias iniciais e tardias, no banco de sementes indica alto potencial de regeneração do componente arbóreo, no caso de formação de clareira na estrutura florestal, pois, proporcionam o início e o suporte necessário para o avanço da dinâmica sucessional (SCHERER; JARENKOW, 2006; BRAGA et al., 2008).

Tabela 3 – Classificação do grupo ecológico das espécies arbóreas encontradas no banco de sementes no solo avaliado de janeiro a julho de 2015 em Viveiro Florestal. Departamento de Ciência Florestal. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Em que: Pi=Pioneira; Si=Secundária inicial; St= Secundária tardia; Sc= Espécie sem caracterização de grupo ecológico ou que foram identificadas ao nível de gênero ou morfoespécie.

Categoria	Geral	Sombrite 70%	Pleno Sol
		(%)	
Secundária Inicial	37,9	39,3	47
Pioneira	20,7	21,4	21
Secundária Tardia	6,9	7,1	11
Sem Classificação	34,5	32,2	21

Fonte: Silva (2016)

4.2.3 Síndrome de Dispersão

Do total das espécies registradas, se observou predominância de espécies com dispersão zoocórica, seguida pela autocórica e por anemocórica (Tabela 4). A dispersão zoocórica tem predominado nas espécies lenhosas, variando de 52,9% a 98,7% (TABARELLI; PERES, 2002; OLIVEIRA et al., 2011), e em outros estudos de banco de sementes (VINHA, 2011; SCCOT et al., 2011), demonstrando assim a importância da presença de animais frugívoros dentro do fragmento para contribuição na dispersão secundária e na dinâmica dentro do fragmento.

Tabela 4 – Síndrome de dispersão das sementes encontradas das espécies arbóreas identificadas no banco de sementes avaliado em Viveiro Florestal. Departamento de Ciência Florestal. Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Síndrome de dispersão	Geral	Sombrite 70%	Pleno Sol
		(%)	
Zoocórica	65,5	64,3	68,4
Autocórica	17,2	17,9	21,0
Anemocórica	6,9	7,1	5,3
Sem Classificação	10,4	10,7	5,3

Fonte: Silva (2016)

4.2.4 Densidade e frequência das espécies arbóreas no banco de sementes no solo em viveiro florestal

A densidade média de sementes de espécies arbóreas para as amostras colocadas sob sombrite 70% foi 458,8 (\pm 98,82) e 69,73 (\pm 26,90) sementes/m² para

as em pleno sol; considerando todas as unidades amostrais, a densidade média foi 266,6 sementes/m².

A densidade média das plântulas emergidas de espécies arbóreas registradas, diferiu dos valores encontrados por outros autores ao avaliarem a germinação do banco de sementes em Fragmento de Floresta Ombrófila Densa, sendo superior ao encontrado por Correia e Martins (2015) com 222,59 e inferior ao de Vinha (2008), com 1308,9 sementes.m⁻², alguns fatores podem influenciar a composição do banco de sementes e conseqüentemente sua densidade, entre eles: histórico de uso da terra, a matriz em que o fragmento está inserido, intensidade de luz e composição da vegetação (MARTINS; ENGEL, 2007; MIRANDA; MITJA, SILVA, 2009).

As cinco espécies com maior densidade foram: *Miconia prasinia*, *Cecropia pachystachya*, *Miconia cf. hypoleuca*, *Miconia affinis* e *Miconia* sp.3 (sombrite 70%) e *Cecropia pachystachya*, *Miconia prasina*, *Apeiba albiflora*, *Miconia* sp.2 e *Byrsonima sericea* (pleno sol). Os valores de densidade e frequência para todas as espécies identificadas pelas plântulas emergidas no banco de sementes se encontram nos apêndices 3 e 4, das amostras colocadas em sombrite 70% e pleno sol, respectivamente.

4.3 BANCO DE SEMENTES NO SOLO DENTRO DO FRAGMENTO FLORESTAL

Para o banco de sementes localizado dentro do fragmento, foram contabilizadas 122 plântulas emergidas, identificadas cinco famílias botânicas e 10 morfoespécies, das quais sete foram identificadas em nível específico e três ficaram classificadas como morfoespécies, por não apresentarem características que assemelhassem a alguma espécie arbórea identificada na vegetação. Houve 27,87% de mortalidade das espécies, no entanto não é possível confirmar se foram espécies arbóreas, herbáceas ou lianas, pois como ainda estavam pequenas não foi possível a identificação (Tabela 5).

Tabela 5 – Florística, classificação sucessional e síndrome de dispersão das plântulas de espécies arbóreas emergidas no banco de sementes avaliado no período de fevereiro de 2015 a janeiro de 2016 dentro do fragmento de Floresta Ombrófila Densa, São Lourenço da Mata – PE. Em ordem alfabética de família, gênero e espécie. Em que: GE = Grupo ecológico; Pi = Pioneira; Si = Secundária inicial; St = Secundária tardia; SC = Sem caracterização; SD = Síndrome de Dispersão; Zoo = Zoocórica; Ane = Anemocórica; Aut = Autocórica; Sc = Sem caracterização; Ni= Número de plântulas emergidas.

Família/Nome da espécie	Nome comum	N _i	GE	SD	Mês
Anacardiaceae					
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Cupiúba	64	Si	Zoo	Fev , Jul, Ago, Set, Out
Fabaceae					
<i>Albizia pedicellaris</i> (DC.) L. Rico	Jaguarana	1	Pi	Aut	Ago
<i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth. ex Walp.	Visgueiro	1	St	Aut	Set,
Lauraceae					
<i>Ocotea glomerata</i> (Nees) Mez	Louro	6	Si	Zoo	Fev, Maio, Jun, Set
Moraceae					
<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Jaqueira	3	Sc	Zoo	Set,Out
<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	Amora	5	Si	Zoo	Set, Out
Siparunaceae					
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	Erva Santa Maria	4	Si	Zoo	Fev, Ago, Out
Não determinada					
Morfoespécie 1		2			Ago
Morfoespécie 3		1			Fev
Morfoespécie 6		1			Fev
Morfoespécies (morta)		34			Maio, Jun, Jul, Set
Total Geral		122			

Fonte: Silva (2016)

As famílias que apresentaram maior riqueza foram Fabaceae e Moraceae com duas espécies cada uma, Anacardiaceae, Lauraceae e Siparunaceae com uma espécie cada. 50% das espécies possuem dispersão zoocórica, 20% são autocóricas e 30% permaneceram sem caracterização; cerca de 40% estão classificadas como secundárias iniciais; pioneiras e secundárias tardias estão representadas com 10% cada.

O mês de julho foi o que ocorreu maior número de plântulas emergidas, no entanto, os meses que emergiram maior riqueza foram fevereiro, agosto e setembro, com 2, 2 e 4 espécies respectivamente (Apêndice 5). A maior quantidade de

plântulas emergidas no mês de julho deve-se ao período de frutificação da *Tapirira guianensis*, coincidindo com fortes chuvas ocorridas nesse mês, que proporcionaram maior umidade, favorecendo a germinação das sementes dessa espécie e conseqüentemente sua maior densidade e frequência (Apêndice 6).

Ao comparar as sementes que estavam no fragmento por meio da chuva de sementes (coletores instalados nas mesmas parcelas) com as sementes das espécies que germinaram no banco de sementes (Tabela 5), foi constatado que também estavam chegando sementes de outras espécies sendo a maioria sementes pequenas (sementes < 5 mm) (APÊNDICE 1) das espécies: *Cecropia pachystachya*, espécies do gênero *Miconia*, *Schefflera morototoni*, *Casearea javintensis*, *Pera glabrata* e *Vismia guianensis*. Provavelmente, são sementes mais fáceis de incorporarem ao solo, diferenciando das sementes de outras espécies como *Sclerolobium densiflorum*, *Byrsonima sericeae*, *Brosimum sp.*, *Simarouba amara*, *Eschweilera ovata*, *Artocarpus heterophyllus* e *Guarea guidonia*, ainda que estivessem no fragmento, essas espécies têm sementes maiores (sementes > 5 mm), e dependendo da camada da serapilheira torna-se difícil sua penetração no solo e quando não germinam para compor o banco de plântulas, ao ficarem na superfície ficam mais susceptível a perda, seja por ressecamento, predação pelos mamíferos, pássaros e outros animais (van ULFT, 2004) e ainda, podem ser dispersas, por dispersão secundária (chuvas ou animais).

Em florestas, o estabelecimento de plântulas depende de várias interações, entre elas: a interação com dispersores primários e secundários, predadores de sementes, da forma e local onde as sementes são depositadas pelos seus dispersores entre outras (ANDERSEN; LEVERY, 2004). No entanto, o estabelecimento das comunidades de plantas ocorre em uma longa escala temporal, e as espécies podem ser oriundas da chuva de sementes local, do banco de sementes e de outras áreas (BATTILANI, 2010).

4.4 ÍNDICE DE SIMILARIDADE E DIVERSIDADE

A similaridade encontrada entre a composição florística do banco de sementes e a das espécies arbóreas adultas foi 0,18 (Santos, 2014b) e com o estrato regenerante foi 0,19 (TORRES, 2014), sendo consideradas baixas. De modo

geral, nas florestas tropicais, a similaridade entre a composição florística arbórea de adultos e a do banco de sementes é baixa, com valores inferiores a 60% (HOPFENSBERGER, 2007), sendo elevada em estádios sucessionais iniciais da vegetação e diminuindo à medida que avança a idade da floresta (RICO-GRAY; GARCÍA-FRANCO, 1992).

Scherer e Jarenkow (2006) ao realizarem a amostragem do banco de sementes no solo em uma Floresta Estacional verificaram que a composição florística do banco de sementes não apresentou similaridade com a do levantamento florístico do componente arbóreo realizado na área, tendo sido encontradas diversas espécies que estiveram ausentes no banco, enquanto que no banco de sementes, foram amostradas várias espécies, principalmente aquelas intolerantes à sombra (pioneiras) que estavam no solo, mas não foram amostradas no componente arbóreo.

Em relação à composição florística da chuva de sementes com a vegetação arbórea a similaridade foi de 0,27 e com a da regeneração 0,28, valores considerados baixos, podendo estar relacionados ao período de frutificação das espécies, pois muitas espécies tendem a frutificar anualmente enquanto outras tem ciclos reprodutivos supra-anual (NEWSTROM; FRANKIE; BAKER, 1994) e ainda, o tamanho da área amostral, localização dos coletores e a identificação de algumas táxons que não foram possíveis identificá-los.

A diversidade de espécies encontrada na chuva de sementes pelo índice de Shannon foi 2,01 nats. ind⁻¹ e a equabilidade de 0,49; e para o banco de sementes foi de 1,98 nats. ind⁻¹ e 0,59, resultados considerados, uma vez que algumas espécies que compõe a vegetação não estiveram presentes na chuva e no banco sementes, podendo estar relacionados a questões metodológicas, uma vez que algumas espécies não estavam nas proximidades dos coletores, mas também por não terem sido constatados na área durante o período de estudo a presença de frutos de algumas espécies.

Poucos estudos avaliando chuva de sementes apresentam índices de diversidade e equabilidade relacionados à vegetação arbórea estudada. Barttilani (2010) avaliando a chuva de sementes em floresta ripária no Mato Grosso do Sul também encontrou valores baixos de diversidade da chuva de sementes relacionado com a vegetação arbórea-arbustiva, sendo encontrado 2,57 nats.ind⁻¹ na chuva de

sementes e 3,14 obtida para a comunidade na mesma área de estudo. Segundo a autora, o menor índice de diversidade e equidade registrados na chuva de sementes em relação a comunidade adulta podem estar relacionados a grande variabilidade reprodutiva e de dispersão entre as espécies na comunidade estudada, o que pode, apresentar a presença de poucas espécies com elevado número de sementes contabilizadas na chuva de sementes e várias espécies com poucas sementes contabilizadas, o que provavelmente pode ter ocorrido no presente estudo.

5 CONCLUSÕES

Considerando a chuva e os bancos de sementes no solo avaliados, pode-se concluir que o fragmento Mata do Camurim apresenta uma capacidade de autorregeneração mediante alguma alteração ambiental, e ainda, o fragmento pode ser indicado como fonte de propágulos a ser utilizado em técnicas de nucleação para áreas degradadas.

As espécies arbóreas identificadas no banco de sementes, avaliados em viveiro florestal, apresentam potencial para colonização de áreas, pois o banco de sementes apresentou em sua riqueza, espécies categorizadas nos distintos grupos ecológicos, em sua maioria, composta por espécies do início da sucessão, as quais são responsáveis pela colonização de áreas antes degradadas ou pela colonização de clareiras.

A utilização de sombrite 70% mostrou-se eficiente e favoreceu a emergência de plântulas no banco de sementes, em que germinou praticamente seis vezes mais plântulas das espécies arbóreas do que no banco de sementes exposto a pleno sol, o que torna eficiente seu uso em caso de utilização de banco de sementes para obtenção de mudas para recuperação de áreas degradadas.

A presença de espécies pioneiras, secundárias iniciais e tardias na chuva de sementes, demonstra a dinâmica no ecossistema para formação do banco de sementes pelas espécies pioneiras e secundárias iniciais, e para formação do banco de plântulas pelas espécies secundárias iniciais e tardias, as quais mediante a abertura do dossel irão se desenvolver e fazer parte do estrato regenerante e posteriormente ocupar o lugar dos indivíduos adultos. A predominância de espécies com dispersão zoocórica na chuva de sementes mostra a importância do fragmento como fonte de propágulos para alimentação da fauna local.

Das espécies que chegaram ao fragmento durante o período de estudo poucas germinaram e estão compondo o banco de plântulas, entre elas as espécies, *Tapirira guianensis*, *Helicostylis tomentosa*, *Ocotea glomerata* e *Siparuna guianensis*.

Existe uma necessidade de trabalhos relacionados com morfologia de sementes e plântulas florestais para melhores resultados de identificação de espécies arbóreas em banco de sementes e chuva de sementes.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA-CORTEZ, J. S. Dispersão e Banco de Sementes. In: FERREIRA, A.G., BORGHETTI, F. (Orgs.) **Germinação do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004. Cap. 14. p. 225-236.

ALMEIDA JUNIOR, P. A. **Caracterização da chuva e banco de sementes em uma área de Floresta Atlântica pertencente ao Parque Estadual da Cantareira, Mairiporã (SP)**. 2015. 90 f. Dissertação (Mestre em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente) - Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo
Disponível em:
<http://www.ambiente.sp.gov.br/pgibt/files/2015/12/Paulo_Alves_de_Almeida_Junior_MS.pdf>. Acesso em: 22 dez. 2015

ANDRESEN, E.; LEVEY, D. J. Effects of dung and seed size on secondary dispersal, seed predation, and seedling establishment of rain forest trees. **Oecologia**, Berlin, v. 139, n. 1, p. 45 – 54. 2004. Disponível em:
<<http://dx.doi.org/10.1007/s00442-003-1480-4>>. Acesso em: 31 jan. 2016

APAC - **Agência Pernambucana de Águas e Clima**. 2016. Disponível em:<<http://www.apac.pe.gov.br/meteorologia/monitoramento-pluvio.php>>. Acesso em: 16 jan. 2016

AQUINO, C.; BARBOSA, L. M. Classes sucessionais e síndromes de dispersão de espécies arbóreas e arbustivas existentes em vegetação ciliar remanescente (Conchal, SP), como subsídio para avaliar o potencial do fragmento como fonte de propágulos para enriquecimento de áreas revegetadas no Rio Mogi-Guaçu, SP. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 33, n. 2, p. 349-358, 2009. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/s0100-67622009000200016>>. Acesso em: 9 jan. 2016

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**, Piracicaba, v. 66, p. 128-141. 2004. Disponível em: <<http://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr66/cap13.pdf>>. Acesso em: 5 jun. 2014.

ARAÚJO, M. M. et al. Densidade e composição florística do banco de sementes do solo de florestas sucessionais na região do Baixo Rio Guamá, Amazônia Oriental. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, SP, n. 59, p. 115-130, 2001. Disponível em: <<http://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr59/cap09.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2016

ARAÚJO, R. S. **Chuva de sementes e deposição de serrapilheira em três sistemas de revegetação de áreas degradadas na reserva biológica de Poço das Antas, Silva Jardim, RJ**. 2002. 102 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.ipef.br/servicos/teses/arquivos/araujo,rs.pdf>>. Acesso em: 5 jul. 2014.

AVILA, A. L. et al. Mecanismos de regeneração natural em remanescente de Floresta Ombrófila Mista, RS, Brasil. **Cerne**, Lavras, MG, vol.19, n. 4, p. 621-628, 2013. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-77602013000400012> >. Acesso em: 11 jan. 2016

BAIDER, C.; TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. The soil seed bank during Atlantic Forest regeneration in southeast Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 61, n. 1, p. 35-44, 2001. Disponível em:< <http://dx.doi.org/10.1590/s0034-71082001000100006>>. Acesso em: 21 nov. 2015

BAIDER, C.; TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. O banco de sementes de um trecho de floresta Atlântica Montana (São Paulo, Brasil). **Revista Brasileira de Biologia**. Rio de Janeiro, v. 59, n. 2, p. 319-328, 1999 Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1590/s0034-71081999000200014> >. Acesso em: 21 nov. 2015

BARROSO, G. M. **Frutos e sementes: Morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas** . Viçosa, MG: UFV, 1999. 443p

BASKIN, J. M.; BASKIN, C. C. A classification system for seed dormancy. **Seed Science Research**, Wallingford, Inglaterra, v.14, p. 1-16, 2004. Disponível em:< <http://dx.doi.org/10.1079/ssr2003150>>. Acesso em: 3 jan. 2016

BATISTA NETO, J.P. et al. Banco de sementes do solo de uma Floresta Estacional Semidecidual, em Viçosa, Minas Gerais. **Ciência Florestal**, Santa Maria, RS, v. 17, n. 4, p. 311-320, 2007. Disponível em:< <http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/cienciaflorestal/article/view/1963/1217>>. Acesso em: 22 dez. 2015

BATTILANI, J. L. **Chuva de sementes em trecho de floresta ripária, Mato Grosso do Sul, Brasil**. 2010. 173 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Conservação) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande. Disponível em:<http://www.lerf.eco.br/img/publicacoes/2010_10%20CHUVA%20DE%20SEMEN TES%20EM%20TRECHO%20DE%20FLORESTA%20RIPaRIA%20MATO%20GROSSO%20DO%20SUL%20BRASIL.pdf>. Acesso em: 21 dez. 2015

BAUMGRATZ, J.F.A. Melastomataceae. In: BARBOSA, M.R.V. et al. A.C. Mesquita (eds.). **Checklist das Plantas do Nordeste Brasileiro**: Angiospermas e Gymnospermas. Brasília: Ministério de Ciência e Tecnologia. 2006. 135-136 p. Disponível em: <<http://www.cnip.org.br/bdpm/checklistNE.pdf> >. Acesso em : 1 mar. 2016

BAUMGRATZ, J.F.A. et al. Melastomataceae. In: **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2010. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB161>>. Acesso em : 01 mar. 2016

BEGNINI, R. M. **Chuva de sementes, dispersores e recrutamento de plântulas sob a copa de *Myrsine coriacea*, uma espécie arbórea pioneira no processo de sucessão secundária da Floresta Ombrófila Densa.** 2011. 109 f. Dissertação (Mestre em Biologia Vegetal) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Disponível em:

<<http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/95818>>. Acesso em: 5 jan. 2016

BIERZYCHUDEK, P. 1987. Patterns in plant parthenogenesis. In: Stearns, S.C. **The evolution of sex and its consequences.**, ed. Springer Basel, p. 197 – 217.

Disponível em:< http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-0348-6273-8_9>. Acesso em: 16 jan. 2016

BORGHETTI, F. Dormência embrionária. In: FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. **Germinação – do básico ao aplicado.** (orgs.). Artmed, Porto Alegre, 2004. Cap. 6. p.108-123.

BRAGA, A. J. T.; BORGES, E. E. L.; MARTINS, S. V. Chuva de sementes em estádios sucessionais de floresta estacional semidecidual em Viçosa-MG. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 39, n. 3, p.475-485, 2015 Disponível em:

< <http://dx.doi.org/10.1590/0100-67622015000300008> >. Acesso em: 5 nov. 2015

BRAGA, A. J. T. et al. Composição do banco de sementes de uma Floresta Semidecidual secundária considerando o seu potencial de uso para recuperação ambiental. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 32, n. 6, p. 1089-1098, 2008. Disponível em:< <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-67622008000600014>>. Acesso em: 28 nov. 2015

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes.** Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399p. Disponível em:

< http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/2946_regras_analise__sementes.pdf>. Acesso em: 8 jan. 2016

BROWER, J. E; ZAR, J. H. **Field and laboratory methods for general ecology.** 2. Ed. Dubuque: Wm. C. Brown Publishers, 1984. 226 p.

CALEGARI, L. et al. Avaliação do banco de sementes do solo para fins de restauração florestal em Carandaí, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 37, n. 5, p. 871 - 880, 2013.

Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-67622013000500009> >. Acesso em: 5 jul. 2015

CAMARGOS, V. L. et al. Influência do fogo no banco de sementes do solo em floresta estacional semidecidual. **Ciência Florestal**, Santa Maria, RS, v. 23, n. 1, p. 19-28, 2013. Disponível em:<<http://dx.doi.org/10.5902/198050988436> >. Acesso em: 25 nov. 2015

- CAMPOS, E. P. et al. Chuva de sementes em Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa, MG, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, Porto Alegre, RS, v. 23, n. 2, p. 451-458, 2009. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062009000200017> >. Acesso em: 5 maio 2014.
- CAPELLESSO, E. S.; SANTOLIN, S. F.; ZANIN, E. M. Banco e chuva de sementes em área de transição florestal no Sul do Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 39, n. 5, p. 821-829, 2015. Disponível em:<<http://dx.doi.org/10.1590/0100-67622015000500005>>. Acesso em: 5 jan. 2016
- CARDOSO, V. J. M. Dormência: estabelecimento do processo In: FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. **Germinação – do básico ao aplicado**. (orgs.). Artmed, Porto Alegre. 2004. Cap. 5. p.95-108. 2004
- CARVALHO, R. W. **O banco de sementes de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual no município de campinas**, SP. 2001. 73 f. Dissertação (Mestre em Biologia Vegetal) – Universidade Federal de campinas, Campinas.
- CHAMI, L. C. et al. Mecanismos de regeneração natural em diferentes ambientes de remanescente de Floresta Ombrófila Mista, São Francisco de Paula, RS. **Ciência Rural**, Santa Maria, RS, v. 41, n. 2, p. 251-259, 2011. Disponível em:< <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-84782011000200012>>. Acesso em: 5 jan. 2016
- CHRISTIANINI, A. V. ; MARTINS, M. M. Ecologia e produção de sementes In: PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B.; SILVA, A. **Sementes Florestais Tropicais: da ecologia à produção**. Londrina, Pr: ABRATES, 2015. Cap 1. 83 - 101p.
- CORREIA, G. G. S.; MARTINS, S. M. Banco de Sementes do Solo de Floresta Restaurada, Reserva Natural Vale, ES. **Floresta e Ambiente**, Seropédica_RJ. v. 22, n. 1, p. 79-87. 2015 Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1590/2179-8087.096714> >. Acesso em: 12 set 2015
- DANIEL, O.; JANKAUSKIS, J. Avaliação de metodologia para o estudo do estoque de sementes do solo, em floresta de terra firme na Amazônia brasileira. **IPEF**, n.41/42, p. 18-26, 1989. Disponível em:<<http://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr41-42/cap03.pdf>>. Acesso em: 12 jul. 2014
- FENNER, M.; THOMPSON, K. Soil seed banks In: Fenner, M.; Thompson, K. **The Ecology of Seeds**. Cambridge, U.K. Cambridge: University Press, 2005. Cap. 4. p. 76-96.
- FERRAZ, I. D. K. et al. Características básicas para um agrupamento ecológico preliminar de espécies madeireiras da floresta de terra firme da Amazônia Central. **Acta Amazonica**, Manaus, AM, v. 34, n. 4, p. 621 – 633, 2004. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1590/S0044-59672004000400014> >. Acesso em: 1 jan. 2016

- FIGUEIREDO, P. H. A. et al. Germinação ex-situ do banco de sementes do solo de capoeira em restauração florestal espontânea a partir do manejo do sombreamento. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, SP, v. 42, n. 101, p. 69-80, 2014. Disponível em: < <http://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr101/cap07.pdf>>. Acesso em: 25 out 2015
- FRANCO, B. K. S. et al. Densidade e composição florística do banco de sementes de um trecho de floresta Estacional Semidecidual no campus da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 36, n. 3, p. 423-432, 2012. Disponível em:< <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-67622012000300004> >. Acesso em: 25 out. 2015
- FREITAS, C. G.; DAMBROS, C.; CAMARGOC, J. L. C. Changes in seed rain across Atlantic Forest fragments in Northeast Brazil. **Acta Oecologica**, Paris, FR. v. 53, p. 49–55, 2013. Disponível em: < doi:10.1016/j.actao.2013.08.005>. Acesso em: 10 jan. 2016
- GANDOLFI, S.; LEITÃO FILHO, H. F. BEZERRA, C. L. F. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma Floresta Mesófila Semidecídua no município de Guarulhos, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 55, n. 4, p. 753-767, 1995. Disponível em: <<http://www.lcb.esalq.usp.br/publications/articles/1995/1995rbbv55n4p753-767.pdf>>. Acesso em: 5 jun. 2014.
- GARWOOD, N. C. Tropical soil seed banks: a review. In: LECK, M. A. **Ecology of soil seed banks**. San Diego: Academic Press, 1989. Cap. 9. p.149-204. Disponível em: < <https://books.google.com.br/books?id=IXSmM24lt-cC&printsec=frontcover&dq=Ecology+of+soil+seed+banks&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKEwjNiszR78PKAhUDGR4KHSnHBWQQ6AEIHDA#v=onepage&q=Ecology%20of%20soil%20seed%20banks&f=false>>. Acesso em: 17 jul. 2014.
- GOLDENBERG, R. et al. Melastomataceae In: Stehmann, J.R. et al. **Plantas da Floresta Atlântica**. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2009. 330-343p. Disponível em: <http://www.jbrj.gov.br/sites/all/themes/corporateclean/content/publicacoes/plantas_floresta_atlantica.pdf>. Acesso em: 29 fev. 2016
- GRIDI-PAPP, C. O.; GRIDI-PAPP, M.; SILVA, W. R. Differential fruit consumption of two Melastomataceae by birds in Serra da Mantiqueira, southeastern Brazil. **Ararajuba**, São Paulo, SP, v. 12, n. 1, p. 5-10, 2004. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/67752>>. Acesso em: 4 jan. 2016
- 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**, Cambridge, Inglaterra, v. 18, p. 759-774. 2002. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1017/s0266467402002493> >. Acesso em: 10 jun. 2014.

GROMBONE-GUARATINI, M. T.; LEITÃO FILHO, H. F.; KAGEYAMA, P. Y. The Seed Bank of a Gallery Forest in Southeastern Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology** . Curitiba, PR, v. 47, n. 5, p. 793-797, 2004. Disponível em:

< <http://dx.doi.org/10.1590/s1516-89132004000500015> >. Acesso em: 13 nov 2015

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**, Dordrecht, Holanda, v. 164, n. 1, p. 49-64, 2002 Disponível em:

< <http://userwww.sfsu.edu/parker/pages/respubs/HardestyParkerPLECO03.pdf>>.

Acesso em: 6 jan. 2016

HOPFENSBERGER, K. N. A review of similarity between seed bank and standing vegetation across ecosystems. **Oikos**, Buenos Aires, AR, v. 116, n. 9, p. 1438-1448, 2007. Disponível em:< <http://dx.doi.org/10.1111/j.0030-1299.2007.15818.x> >.

Acesso em: 27 out. 2015

IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: CDDI/IBGE, 2012. 271 p. (Série Manuais Técnicos em Geociências, n. 1). Disponível em:

<ftp://geoftp.ibge.gov.br/documentos/recursos_naturais/manuais_tecnicos/manual_tecnico_vegetacao_brasileira.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2014.

INMET. **Instituto Nacional de Meteorologia**. 2016 Disponível em:

< <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>>. Acesso em: 16 jan. 2016

JANZEN, D. H. Herbivores and the number of species in tropical forest.

American Naturalist, Chicago, v. 104, p. 501-528, 1970. Disponível em:

< http://labs.bio.unc.edu/Peet/courses/Classics-2003/ReadingsPDFs/9_Nov6_Dispersal/PDFs/Janzen%201970.pdf >. Acesso: 15 jun. 2014.

KNÖRR, U. C.; GOTTSBERGER, G. Differences in seed rain composition in small and large fragments in the northeast Brazilian Atlantic Forest. **Plant Biology**,

Stuttgart, Alemanha, v. 14, n. 5, p. 811–819, 2012. Disponível em:<

<http://dx.doi.org/10.1111/j.1438-8677.2011.00558.x> > Acesso em: 3 jan. 2016

LAGOS, M. C. C.; MARIMON, B. S. Chuva de sementes em uma floresta de galeria no parque do bacaba, em Nova Xavantina, Mato Grosso, Brasil. **Revista Árvore**,

Viçosa, MG, v.36, n.2, p.311-320, 2012. Disponível em: <

<http://dx.doi.org/10.1590/s0100-67622012000200012>>. Acesso em: 15 nov. 2015

LAURANCE, W. F.; BIERREGARD, R. O. **Tropical forest remnants: Ecology, Management, and Conservation of Fragmented Communities**. Chicago:

University of Chicago Press, 1997. 615 p. Disponível em:

<<https://books.google.com.br/books?id=hkHB9I8PCIC&printsec=frontcover&dq=Tropical+forest+remnants&hl=pt->

[BR&sa=X&ved=0ahUKEwi93_eQzbXJAhUTppAKHYNTDVQQ6AEIJzAA#v=onepage&q=Tropical%20forest%20remnants&f=false](https://books.google.com.br/books?id=hkHB9I8PCIC&printsec=frontcover&dq=Tropical+forest+remnants&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKEwi93_eQzbXJAhUTppAKHYNTDVQQ6AEIJzAA#v=onepage&q=Tropical%20forest%20remnants&f=false)>. Acesso em: 14 jul. 2015

LEAL-FILHO, N.; SENA, J. S.; SANTOS, G. R. Variações espaço-temporais no estoque de sementes do solo na floresta amazônica. **Acta Amazônica**, Manaus, AM, v. 43, n. 3, p. 305-314, 2013. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1590/s0044-59672013000300006> >. Acesso em: 21 nov. 2015

LOBOVA, T. et al. *Cecropia* as a food resource for bats in French Guiana and the significance of fruit structure in seed dispersal and longevity. **American Journal of Botany**, Lancaster, v. 90, n. 3, p. 388–403. 2003. Disponível em:< <http://dx.doi.org/10.3732/ajb.90.3.388>> Acesso em: 11 jan. 2016

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 5.ed., v.1. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. 2.ed., v. 2. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas do Brasil**. 1.ed., v. 3. Nova Odessa, SP: Plantarum, 2009.

MAGNAGO et al., Os processos e estágios sucessionais da Mata Atlântica como referência para a restauração florestal. In: MARTINS, S. V. **Restauração ecológica de ecossistemas degradados**. 2. Ed. – Viçosa, MG: Editora UFV. 2015.cap. 3. 70-101p.

MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement**. Princeton, New Jersey: Princeton University, 1988. 179 p.

MANHÃES, M. A. Dieta de traupíneos (Passeriformes, Emberezidae) no Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil. **Iheringia Série Zoologia**. Porto Alegre, RS, v. 93, n. 1, p. 59-73,2003. Disponível em:<<http://dx.doi.org/10.1590/S0073-47212003000100007>>. Acesso em: 7 jan. 2016

MARCONDES-MACHADO, L. O. Comportamento alimentar de aves em *Miconia rubiginosa* (Melastomataceae) em fragmento de cerrado, São Paulo. **Iheringia Série Zoologia**, Porto Alegre, RS, v. 92, n. 3, p.97-100. 2002. Disponível em:<<http://dx.doi.org/10.1590/S0073-47212002000300010>>. Acesos em: 7 jan. 2016

MARIMON, B. S.; FELFIL, J. M. Chuva de sementes em uma floresta monodominante de *Brosimum rubescens* Taub. e em uma floresta mista adjacente no Vale do Araguaia, MT, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Porto Alegre, RS, v. 20, n. 2, p. 423 – 432. 2006. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062006000200017>>. Acesso em: 4 jan. 2016

MARTINI, A. M. Z. ; SANTOS, F. A. M. Effects of distinct types of disturbance on seed rain in the Atlantic forest of NE Brazil. **Plant Ecology**, Dordrecht, Holanda, v.190, p.81–95. 2007. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1007/s11258-006-9192-6> >. Acesso em: 5 jun 2014

MARTINS, A. M; ENGEL, V. L. Soil seed banks in tropical forest fragments with different disturbance histories in southeastern Brazil. **Ecological Engineering**, Oxford, Inglaterra, v. 31, n. 3, p. 165 – 174, 2007. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ecoleng.2007.05.008> >. Acesso em: 2 jan. 2007

MARTINS, S. V. **Restauração ecológica de ecossistemas degradados**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2012. 293 p.

MARTINS, S. V.; BORGES, E. E. L.; SILVA, K. A.; O banco de sementes do solo e sua utilização como bioindicador de restauração ecológica. In: MARTINS, S. V. **Restauração ecológica de ecossistemas degradados**. 2. Ed. – Viçosa, MG: Editora UFV. 2015. Cap. 10. 291-330p.

MARTINS, S.V. et al. Banco de sementes como indicador de restauração de uma área degradada por mineração de Caulim em Brás Pires, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 32, n. 6, p. 1081-1088. 2008. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-67622008000600013> >. Acesso em: 18 set 2015

MELO, F. P. L.; DIRZO, R.; TABARELLI, M. Biased seed rain in Forest edges: Evidence from the Brazilian Atlantic forest. **Biological Conservation**, Essex, Inglaterra, v. 132, p. 50-60, 2006. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2006.03.015> >. Acesso: 13 jun. 2014.

METCALFE, D. J.; TURNER, I. M. Soil seed bank from lowland rain Forest in Singapore: canopy-gap and litter-gap demanders. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, Inglaterra, v. 14, n. 1, p. 103-108, 1998. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1017/s0266467498000091> >. Acesso em: 11 nov. 2015

MIRANDA, I. S.; MITJA, D.; SILVA, T. S. Mutual influence of forests and pastures on the seedbanks in the Eastern Amazon. **Weed Research**, Oxford, Inglaterra, v. 49, n. 5, p. 499-505, 2009. Disponível em:< <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-3180.2009.00719.x> >. Acesso em: 16 dez. 2015

MIRANDA NETO, A. et al. Transposição do banco de sementes do solo como metodologia de restauração florestal de pastagem abandonada em Viçosa, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 34, n. 6, 2010. Disponível em:< <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622010000600009>>. Acesso em: 18 nov. 2015

MIRANDA NETO, A. et al. Relações Ecológicas entre Estratos de uma Área Restaurada, com 40 anos, Viçosa-MG. **Floresta e Ambiente**, Seropédica, RJ. v. 19, n. 4, p. 393-404, 2012. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.4322/loram.2012.050>>. Acesso em: 4 jan. 2016

MORESSI, M.; PADOVAN, M. P.; PEREIRA, Z. V. Banco de sementes como indicador de restauração em sistemas agroflorestais multiestratificados no sudoeste de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 38, n. 6, p.1073-1083, 2014. Disponível em:< <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-67622014000600012>>. Acesso em: 18 jan. 2016

MUELLER DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1974. 547 p.

NATHAN, R.; MULLER-LANDAU, H. C. Spatial patterns of seed dispersal, their determinants and consequences for recruitment. **Trends in Ecology and Evolution**, Amsterdam, v. 15, p. 278-285, 2000. Disponível em: < [http://dx.doi.org/10.1016/s0169-5347\(00\)01874-7](http://dx.doi.org/10.1016/s0169-5347(00)01874-7) >. Acesso em: 14 jul. 2014.

NAVE, A.G. **Banco de sementes autóctone e alóctone, resgate de plantas e plantio de vegetação nativa na fazenda Intermontes, município de Ribeirão Grande, SP**. 2005. 218 p. Tese (Doutorado em Recursos Florestais) - Universidade de São Paulo, Piracicaba. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.11606/t.11.2005.tde-02062005-153506> >. Acesso em: 5 set. 2015

NEWSTROM, L. E; FRANKIE, G. W.; BAKER, H. G. A new classification for plant phenology based on flowering patterns in lowland tropical rain forest trees at La Selva, Costa Rica. **Biotropica**, Washington, US, v. 26, n. 2, p. 141-159, 1994. Disponível em:< <http://dx.doi.org/10.2307/2388804>>. Acesso em: 2 fev. 2016

OLIVEIRA, L. S. B. et al. Florística, classificação sucessional e síndromes de dispersão em um remanescente de Floresta Atlântica, Moreno-PE. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife. v. 6, n. 3, p. 502-507, 2011. Disponível em:< <http://dx.doi.org/10.5039/agraria.v6i3a1384> > Acesso em: 22 dez. 2015

PAULA, A. et al. Alterações florísticas ocorridas num período de quatorze anos na vegetação arbórea de uma floresta estacional Semidecidual em Viçosa-MG. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 26, n. 6, p. 743-749, 2002. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-67622002000600010> >. Acesso em: 5 ago. 2014.

PEÇANHA JÚNIOR, F. B. **Avaliação do Banco de Sementes da Floresta de Caxiuanã, Município de Melgaço, Pará, Brasil**. 2006. 54 f. Dissertação (Mestre em Botânica Tropical) - Universidade Federal Rural da Amazônia e Museu Paraense Emílio Goeldi – Belém. Disponível em: < <http://marte.museu-goeldi.br/zoologia/turma2004/dissertacaoFernandoPecanha.pdf>> . Acesso em: 17 dez. 2015

PENHALBER, E. F; MANTOVANI, W. Floração e chuva de sementes em mata secundária em São Paulo, SP. **Revista Brasileira Botânica**, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 205-220, 1997. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-84041997000200011>>. Acesso em: 29 dez. 2016

PESSOA, L. M. **Fenologia e chuva de sementes em um fragmento urbano da floresta Atlântica em Pernambuco**. 2011. 104 f. Tese (Doutorado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. Disponível em: < http://ww2.pgb.ufrpe.br/wp-content/uploads/2014/06/Tese_Luciana_Maranhao_Pessoa.pdf>. Acesso em: 5 maio 2014.

PIELOU, E. C. **Ecological diversity**. New York: Wiley, 1975. 165 p.

PIETRO-SOUZA, W.; SILVA, N. M.; CAMPOS, E. P. Chuva de sementes em remanescentes florestais de Campo Verde, MT. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 38, n. 4, p. 689-698, 2014. Disponível em:< <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622014000400012>>. Acesso em: 28 dez. 2015

PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; AOKI, J. Chuva de sementes como indicadora do estágio de conservação de fragmentos florestais em Sorocaba – SP. **Ciência Florestal**, Santa Maria, RS, v. 24, n. 4, p. 911-923, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5902/1980509816603>>. Acesso em: 15 nov. 2015

PIZO, M. A. Frugivory and habitat use by fruit-eating birds in a fragmented landscape of southeast Brazil **Ornitologia Neotropical**, Washington, US, v. 15, p. 117–126, 2004. Disponível em: < <https://sora.unm.edu/sites/default/files/journals/on/v015s/p0117-p0126.pdf>>. Acesso em: 3 jan. 2016.

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 Botanica Brasilica**, Porto Alegre, RS, v. 20, n. 4, p. 845-859. 2006. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-33062006000400010>>. Acesso em: 19 nov. 2015

PRICE, J. N. et al. Comparison of seedling emergence and seed extraction techniques for estimating the composition of soil seed banks. **Methods in Ecology and Evolution**, v. 1, n. 2, p.151-157. 2010. Disponível em:< <http://dx.doi.org/10.1111/j.2041-210x.2010.00011.x>>. Acesso em: 4 jan. 2016

REIS A. et al., Restauração de Áreas Degradadas: A Nucleação como Base para os Processos Sucessionais. **Revista Natureza e Conservação**; v. 1, n. 1, p. 28-36. 2003. Disponível em: <<http://www.lerf.esalq.usp.br/divulgacao/recomendados/artigos/reis2003.pdf>>. Acesso em: 18 out. 2015

RICO-GRAY, V.; GARCÍA-FRANCO, J.G. Vegetation and soil seed bank of successional stages in tropical lowland deciduous forest. **Journal of Vegetation Science**, Knivsta, Suécia, v. 3, p. 617-624. 1992. Disponível em:< <http://dx.doi.org/10.2307/3235828>>. Acesso em: 23 jan. 2016

ROCHA, E. C. et al., O papel dos mamíferos silvestres na sucessão e na restauração ecológica In: MARTINS, S. V. **Restauração ecológica de ecossistemas degradados**. 2. Ed. – Viçosa, MG: Editora UFV. 2015. Cap. 5. 170-190p

RODRIGUES, B. D.; MARTINS, S. V.; LEITE, H. G. Avaliação do potencial da transposição da serapilheira e do banco de sementes do solo para restauração florestal em áreas degradadas. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 34, n. 1, p. 65-73 2010. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622010000100008>>. Acesso em: 24 nov. 2015

ROMERO, R.; MARTINS A.B. Melastomataceae do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo. v. 25, n. 1, 19–24, 2002. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-84042002000100004> >. Acesso em: 28 jan. 2016

SANTOS, P. S. **Avaliação da chuva de sementes em um fragmento Urbano de floresta atlântica em Pernambuco, Brasil**. 2014a. 80 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. Disponível em: <http://www.pgb.ufrpe.br/sites/ww2.prppg.ufrpe.br/files/priscila_silva_dos_santos.pdf>. Acesso em: 29 nov. 2015

SANTOS P.M.S. et al. Reproductive biology and species geographical distribution in the Melastomataceae: a survey based on New World taxa. **Annals of Botany**, Londres, v. 110, n. 3, p. 667–679. 2012 Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1093/aob/mcs125>>. Acesso em: 28 jan. 2016

SANTOS, W. B. **Estrutura do componente arbóreo da borda e interior do fragmento de Floresta Ombrófila, Mata do Camurim, em São Lourenço da Mata - PE, Brasil**. 2014b. 77 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

SCCOTI, M. S. V. et al. Mecanismos de regeneração natural em remanescente de floresta estacional decidual. **Ciência Florestal**, Santa Maria, RS, v. 21, n. 3, p. 459-472, jul. 2011. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.5902/198050983803> >. Acesso em: 5 jul. 2015

SHELLAS, J.; GREENBERG, R. **Forest patches in tropical landscapes**. Washington: Island Press, 1997. 426 p. Disponível em: < https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=Ugq8BwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR2&dq=Forest+patches+in+tropical+landscapes.+&ots=Mfoxz54yQU&sig=kGsgWc1WPG-g_os341tO5PaD6PA&redir_esc=y#v=onepage&q=Forest%20patches%20in%20tropical%20landscapes.&f=false>. Acesso em: 5 junho 2014

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea: Diagnóstico do município de São Lourenço da Mata, estado de Pernambuco.** Recife: CPRM/PRODEEM, p. 11, 2005. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/rehi/atlas/pernambuco/relatorios/SLDM146.pdf>>. Acesso em: 19 jul. 2014.

SCHERER, C.; JARENKOW, J. A. Banco de sementes de espécies arbóreas em floresta estacional no Rio Grande do Sul. Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 29, n. 1, p. 67-77, 2006. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/s0100-84042006000100007>>. Acesso em : 13 ago 2015

SILVA, J. T. R. **Chuva de sementes em ambientes perturbados e não-perturbados na Floresta de Mata Atlântica do sul da Bahia**, Brasil. 2008. 83 f. Dissertação (Mestre em Recursos Florestais) - Universidade de São Paulo Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” Dissertação. Piracicaba. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.11606/d.11.2008.tde-24072008-170722>>. Acesso em: 25 nov. 2015

SIMPSON, R. L.; LECK, M. A.; PARKER, V. T. Seed banks: General concepts and methodological issues. In: LECK, M. A.; PARKER, V. T.; SIMPSON, R. L. **Ecology of soil seed banks**. Londres: Academic Press, 1989. Cap. 1, p. 3-8. Disponível em: https://books.google.com.br/books?id=IXSmM24lt-cC&pg=PA3&lpg=PA3&dq=Seed+banks:+General+concepts+and+methodological+issues&source=bl&ots=ICLQRHiErU&sig=Zh9rz5brNHfNpuvCIYRPOxwITtw&hl=pt-BR&sa=X&ei=zRaPVom9Fs_IsQT5poHYBw&ved=0CHcQ6AEwCQ#v=onepage&q=Seed%20banks%3A%20General%20concepts%20and%20methodological%20issue&f=false>. Acesso em: 17 jul. 2014.

SORREANO, M. C. M. **Avaliação de aspectos da dinâmica de florestas restauradas, com diferentes idades**. 2002. 145 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP. Disponível em:< <http://dx.doi.org/10.11606/d.11.2002.tde-21082002-140936>>. Acesso: 5 jul. 2014

SOUZA, P. A et al. Avaliação do banco de sementes contido na serapilheira de um fragmento florestal visando recuperação de áreas degradadas. **Cerne**, Lavras, v. 12, n. 1, p. 56-67, 2006. Disponível em: < <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=74412107>>. Acesso em: 26 nov. 2015

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG III**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2009. 768 p.

STEFANELLO, D., FERNANDES-BULHÃO, C., MARTINS, S. V. Síndromes de dispersão de sementes em três trechos de Vegetação ciliar (nascente, meio e foz) ao longo do rio Pindaíba, MT. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 33, n. 6, p.1051-1061, 2009. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-67622009000600008>>. Acesso em: 28 out. 2015

TABARELLI, M.; PERES, C. A. Abiotic and vertebrate seed dispersal in Brazilian Atlantic Forest: implications for forest regeneration. **Biological Conservation**, Essex, Inglaterra, v.106, n.2, p.165-176, 2002. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/s0006-3207\(01\)00243-9](http://dx.doi.org/10.1016/s0006-3207(01)00243-9)>. Acesso em: 29 dez. 2015

TORRES, J. E. L. **Espécies arbóreas da regeneração natural na borda e interior de um fragmento de Floresta atlântica do Estado de Pernambuco, Brasil**. 2014. 77 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. Disponível em: <<http://ppgcf-ufupe.jimdo.com/disserta%C3%A7%C3%B5es/>>. Acesso em: 4 maio 2015.

VAN DER PIJL, L. **Principles of dispersal in higher plants**. 2nd ed. Berlim: Springer-Verlag. 1982. 214 p.

VAN ULFT, L. H. The Effect of Seed Mass and Gap Size on Seed Fate of Tropical Rain Forest Tree Species in Guyana. **Plant Biology**, Stuttgart, Alemanha, v. 6, n. 2, p. 214-221, 2004. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1055/s-2004-815736>>. Acesso em: 4 jan. 2016.

VENZKE, T. S. et al. Síndromes de dispersão de sementes em estágios sucessionais De mata ciliar, no extremo sul da Mata Atlântica, Arroio do Padre, RS, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 38, n. 3, p. 403-413, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/s0100-67622014000300002>>. Acesso em: 6 jan. 2016

VIDOTTO, C. **Chuva de sementes dispersa por aves e morcegos em capões do Pantanal do Miranda - Abobral, Mato Grosso do Sul**. 2010. 53 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande. Disponível em: <<http://livros01.livrosgratis.com.br/cp135432.pdf>>. Acesso em: 3 jan. 2016

VINHA, D. **Banco de sementes em áreas com diferentes graus de perturbação no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP**. 2008. 105 f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente) – Instituto de Botânica da Secretária de Meio Ambiente, São Paulo. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/pgibt/files/2013/10/Daniella_Vinha_MS.pdf>. Acesso em: 22 dez. 2015

VINHA, D. et al. The potential of the soil seed bank for the regeneration of a tropical urban forest dominated by bamboo. **Landscape and Urban Planning**, Amsterdam, v. 99, n. 2, p.178 -185. 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.landurbplan.2010.11.003>>. Acesso em: 21 dez. 2015

WANG, B. C.; SMITH, T. B. Closing the seed dispersal loop. **Trends In Ecology and Evolution**, Amsterdam, v. 17, n. 8, p. 379-386, 2002. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/s0169-5347\(02\)02541-7](http://dx.doi.org/10.1016/s0169-5347(02)02541-7)>. Acesso em: 13 jul. 2014.

WILLSON, M.; TRAVESET, A. 2000. The ecology of seed dispersal. In: **Seeds: The ecology of regeneration in plant communities**. (M. Fenner, org) 2° ed. CAB International, Wallingford. p. 85-110. Cap. 4
http://www.planta.cn/forum/files_planta/chapter_04the_ecology_of_seed_dispersal_206.pdf

YAMAMOTO, L. F.; KINOSHITA, L. S.; MARTINS, F. R. Síndromes de polinização e de dispersão em fragmentos da Floresta Estacional Semidecídua Montana, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Porto Alegre, RS, v. 21, n.3, p. 553-573. 2007.
Disponível em:< <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-33062007000300005> >. Acesso em: 17 jan. 2016

APÊNDICES

APÊNDICE 1 - Densidade e frequência das sementes amostradas em 60 coletores no período de fevereiro de 2015 a janeiro de 2016. Fragmento de Floresta Ombrófila Densa, São Lourenço da Mata – Pernambuco, Brasil. Dados em ordem decrescente do valor de densidade. Em que: N_i = Número de sementes da espécie i ; DA_i = Densidade absoluta (sementes/m²); DR_i = Densidade relativa em %; FA_i = Frequência absoluta em %; FR_i = Frequência relativa em %.

Nome científico	Tamanho	N_i	DA_i	DR_i	FA_i	FR_i
<i>Miconia</i> sp.5	< 5mm	30.955	2.632,23	24,81	51,67	4,89
<i>Miconia prasina</i>	< 5mm	25.707	2.185,97	20,60	96,67	9,15
<i>Miconia affinis</i>	< 5mm	21.651	1.841,07	17,35	95,00	8,99
<i>Miconia</i> sp.2	< 5mm	20.134	1.712,07	16,14	100,00	9,46
<i>Cecropia pachystachya</i>	< 5mm	7.329	623,21	5,87	98,33	9,31
<i>Schefflera morototoni</i>	< 5mm	6.931	589,37	5,56	88,33	8,36
<i>Miconia</i> sp.3	< 5mm	2.981	253,49	2,39	90,00	8,52
<i>Miconia minutiflora</i>	< 5mm	2.888	245,58	2,31	65,00	6,15
<i>Miconia hypoleuca</i>	< 5mm	2.475	210,46	1,98	3,33	0,32
<i>Tapirira guianensis</i>	> 5mm	1.394	118,54	1,12	45,00	4,26
<i>Miconia</i> sp.7	< 5mm	1.107	94,13	0,89	25,00	2,37
<i>Miconia</i> sp.4	< 5mm	353	30,02	0,28	26,67	2,52
<i>Simarouba amara</i>	> 5mm	196	16,67	0,16	11,67	1,10
<i>Ocotea glomerata</i>	> 5mm	185	15,73	0,15	21,67	2,05
<i>Xylopi frutescens</i>	> 5mm	95	8,08	0,08	6,67	0,63
<i>Myrcia guianensis</i>	> 5mm	49	4,17	0,04	5,00	0,47
<i>Ficus</i> sp.		42	3,57	0,03	20,0	1,89
<i>Pogonophora schomburgkiana</i>	< 5mm	33	2,81	0,03	3,33	0,32
<i>Protium giganteum</i>	> 5mm	31	2,64	0,02	13,33	1,26
<i>Miconia</i> sp.1	< 5mm	27	2,30	0,02	1,67	0,16
<i>Helicostylis tomentosa</i>	> 5mm	26	2,21	0,02	1,67	0,16
<i>Miconia</i> sp.8		26	2,21	0,02	25,0	2,37
<i>Miconia</i> sp.12		25	2,13	0,02	1,67	0,16
<i>Guarea guidonia</i>	> 5mm	22	1,87	0,02	1,67	0,16
<i>Byrsonima</i> sp.	> 5mm	20	1,70	0,02	15,00	1,42
<i>Eschweilera ovata</i>	> 5mm	20	1,70	0,02	6,67	0,63
<i>Vismia guianensis</i>	< 5mm	17	1,45	0,01	15,00	1,42
<i>Miconia</i> sp.11		16	1,36	0,01	3,33	0,32
Morfoespécie 10	--	15	1,28	0,01	5,00	0,47
<i>Miconia</i> sp.6	--	14	1,19	0,01	8,33	0,79
<i>Artocarpus heterophyllus</i>	> 5mm	12	1,02	0,01	1,67	0,16
<i>Copaifera langsdorffii</i>	> 5mm	9	0,77	0,01	1,67	0,16
<i>Pera glabrata</i>	< 5mm	9	0,77	0,01	10,00	0,95
Morfoespécie 3		7	0,60	0,01	6,67	0,63
Morfoespécie 12		6	0,51	0,00	6,67	0,63
<i>Thyrsodium spruceanum</i>	> 5mm	6	0,51	0,00	5,00	0,47
<i>Albizia pedicellaris</i>	> 5mm	5	0,43	0,00	1,67	0,16
Morfoespécie 15		5	0,43	0,00	3,33	0,32
Morfoespécie 6		5	0,43	0,00	5,00	0,47

Continua

Continuação

Nome científico		N _i	DA _i	DR _i	FA _i	FR _i
<i>Brosimum</i> sp.	> 5mm	4	0,34	0,00	6,67	0,63
Fabaceae 2		4	0,34	0,00	1,67	0,16
<i>Guapira</i> sp.	> 5mm	3	0,26	0,00	5,00	0,47
Morfoespécie 18		3	0,26	0,00	3,33	0,32
Morfoespécie 9		3	0,26	0,00	3,33	0,32
<i>Parkia pendula</i>	> 5mm	3	0,26	0,00	3,33	0,32
<i>Dialium guianense</i>	> 5mm	2	0,17	0,00	1,67	0,16
Euphorbiaceae 1		2	0,17	0,00	1,67	0,16
Morfoespécie 2		2	0,17	0,00	1,67	0,16
Euphorbiaceae 2		2	0,17	0,00	1,67	0,16
Morfoespécie 11		2	0,17	0,00	1,67	0,16
<i>Ocotea glomerata</i>	> 5mm	2	0,17	0,00	3,33	0,32
<i>Miconia</i> sp.9		2	0,17	0,00	1,67	0,16
<i>Casearia javintensis</i>	< 5mm	1	0,09	0,00	1,67	0,16
<i>Cupania</i> sp.		1	0,09	0,00	1,67	0,16
Euphorbiaceae 3		1	0,09	0,00	1,67	0,16
Fabaceae 1		1	0,09	0,00	1,67	0,16
Morfoespécie 16		1	0,09	0,00	1,67	0,16
Morfoespécie 17		1	0,09	0,00	1,67	0,16
Morfoespécie 4		1	0,09	0,00	1,67	0,16
Morfoespécie 5		1	0,09	0,00	1,67	0,16
<i>Miconia</i> sp.10		1	0,09	0,00	1,67	0,16
<i>Miconia</i> sp.13		1	0,09	0,00	1,67	0,16
Morfoespécie 7		1	0,09	0,00	1,67	0,16
Morfoespécie 8		1	0,09	0,00	1,67	0,16
Morfoespécie 1		1	0,09	0,00	1,67	0,16
Morfoespécie 13		1	0,09	0,00	1,67	0,16
Morfoespécie 14		1	0,09	0,00	1,67	0,16
<i>Sclerolobium densiflorum</i>	> 5mm	1	0,09	0,00	1,67	0,16
Total		124.878	10.618,88	100	1056,67	100

Fonte: Silva (2016)

APÊNDICE 2 - Análise da Variância das variáveis: número de plântulas emergidas e riqueza para o banco de sementes avaliado em viveiro florestal. Departamento de Ciência Florestal. Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Análise da Variância da variável riqueza						
Fonte de variação	SQ	gl	MQ	F	F crítico	p
Entre os grupos	493,07	1	493,09	160,42	4,001	2,41E-18
Dentre os grupos	178,27	58	3,07			
Total	671,33	59				

Análise da Variância do número de plântulas emergidas						
Fonte de variação	SQ	gl	MQ	F	F crítico	p
Entre os grupos	141912,1	1	141912,07	60,272	4,01	1,53E-10
Dentre os grupos	136561,7	58	2354,51			
Total	278473,7	59				

Fonte: Silva (2016)

APÊNDICE 3 – Densidade e frequência das plântulas emergidas no banco de sementes em viveiro florestal sob sombrite 70%. Dados em ordem decrescente do valor de densidade. Em que: N_i = Número de plântulas emergidas da espécie i ; DA_i = Densidade absoluta (sementes/m²); DR_i = Densidade relativa em %; FA_i = Frequência absoluta em %; FR_i = Frequência relativa em %.

Nbome da espécie	N_i	DA_i	DR_i	FA_i	FR_i
<i>Miconia</i> sp.1	1.047	139,60	30,43	100	10,53
<i>Miconia prasina</i>	764	101,87	22,20	96,67	10,18
<i>Cecropia pachystachya</i>	612	81,60	17,79	100,00	10,53
<i>Miconia cf. hypoleuca</i>	415	55,33	12,06	96,67	10,18
<i>Miconia affinis</i>	159	21,20	4,62	93,33	9,82
<i>Miconia</i> sp.3	109	14,53	3,17	93,33	9,82
<i>Miconia minutiflora</i>	66	8,80	1,92	60,00	6,32
<i>Trema micrantha</i>	61	8,13	1,77	26,67	2,81
<i>Miconia</i> sp.2	32	4,27	0,93	56,67	5,96
<i>Siparuna guianensis</i>	30	4,00	0,87	40,00	4,21
<i>Schefflera morototoni</i>	26	3,47	0,76	36,67	3,86
<i>Apeiba albiflora</i>	25	3,33	0,73	6,67	0,70
<i>Xylopia frutescens</i>	22	2,93	0,64	16,67	1,75
<i>Miconia</i> sp.5	17	2,27	0,49	23,33	2,46
<i>Albizia pedicellaris</i>	11	1,47	0,32	3,33	0,35
<i>Miconia</i> sp.4	8	1,07	0,23	13,33	1,40
Morfoespécie 2	8	1,07	0,23	6,67	0,70
<i>Vismia guianensis</i>	7	0,93	0,20	16,67	1,75
<i>Ocotea glomerata</i>	4	0,53	0,12	13,33	1,40
<i>Byrsonima sericea</i>	4	0,53	0,12	6,67	0,70
<i>Ficus</i> sp.	3	0,40	0,09	10,00	1,05
<i>Bowdichia virgilioides</i>	2	0,27	0,06	3,33	0,35
<i>Sclerobium densiflorum</i>	2	0,27	0,06	6,67	0,70
<i>Pera glabrata</i>	3	0,40	0,09	10,00	1,05
Fabaceae 1	1	0,13	0,03	3,33	0,35
<i>Parkia pendula</i>	1	0,13	0,03	3,33	0,35
Morfoespécie 1	1	0,13	0,03	3,33	0,35
<i>Casearia sylvestris</i>	1	0,13	0,03	3,33	0,35
Total	3.441	458,80	100	950,0	100

Fonte: Silva (2016)

APÊNDICE 4 – Densidade e frequência das plântulas emergidas no banco de sementes em pleno sol. Em que: N_i = Número de plântulas emergidas da espécie i ; DA_i = Densidade absoluta (sementes/m²); DR_i = Densidade relativa em %; FA_i = Frequência absoluta em %; FR_i = Frequência relativa em %.

Espécie	N_i	DA_i	DR_i	FA_i	FR_i
<i>Cecropia pachystachya</i>	237	31,60	45,32	34,12	34,12
<i>Miconia</i> sp. 1	132	17,60	25,24	22,35	22,35
<i>Miconia prasina</i>	87	11,60	16,63	8,24	8,24
<i>Apeiba albiflora</i>	22	2,93	4,21	4,71	4,71
<i>Miconia</i> sp. 2	12	1,60	2,29	3,53	3,53
<i>Byrsonima sericea</i>	7	0,93	1,34	3,53	3,53
<i>Vismia guianensis</i>	5	0,67	0,96	3,53	3,53
<i>Miconia affinis</i>	3	0,40	0,57	2,35	2,35
<i>Byrsonima</i> sp.	2	0,27	0,38	2,35	2,35
<i>Protium</i> sp.	2	0,27	0,38	1,18	1,18
<i>Miconia minutiflora</i>	2	0,27	0,38	2,35	2,35
<i>Miconia</i> sp. 3	2	0,27	0,38	1,18	1,18
<i>Ocotea glomerata</i>	2	0,27	0,38	1,18	1,18
<i>Schefflera morototoni</i>	2	0,27	0,38	2,35	2,35
<i>Bowdichia virgilioides</i>	1	0,13	0,19	1,18	1,18
<i>Pera glabrata</i>	1	0,13	0,19	1,18	1,18
Morfoespécie 2	1	0,13	0,19	1,18	1,18
<i>Miconia cf. hypoleuca</i>	1	0,13	0,19	1,18	1,18
<i>Parkia pendula</i>	1	0,13	0,19	1,18	1,18
<i>Xylopia frutescens</i>	1	0,13	0,19	1,18	1,18
Total	523	69,73	100	100	100

Fonte: Silva (2016)

APÊNDICE 5 – Relação dos meses e sua respectiva riqueza de plântulas emergidas no banco de sementes do solo dentro do fragmento, no período de fevereiro de 2015 a janeiro de 2016. Floresta Ombrófila Densa, São Lourenço da Mata – PE.

Mês	Espécies	Quantidade
Fevereiro	<i>Ocotea glomerata</i>	2
	<i>Siparuna guianensis</i>	1
	<i>Tapirira guianensis</i>	2
	Morfoespécie 3	1
	Morfoespécie 6	1
	Maio	<i>Ocotea glomerata</i> .
Junho	<i>Ocotea glomerata</i>	2
Julho	<i>Tapirira guianensis</i>	29
Agosto	<i>Tapirira guianensis</i>	21
	<i>Siparuna guianensis</i>	2
	Morfoespécie 1	2
	<i>Albizia pedicellaris</i>	1
	Setembro	<i>Artocarpus heterophyllus</i>
	<i>Helicostylis tomentosa</i>	3
	<i>Ocotea glomerata</i>	1
	<i>Parkia pendula</i>	1
	<i>Tapirira guianensis</i>	11
Outubro	<i>Siparuna guianensis</i>	2
	<i>Helicostylis tomentosa</i>	2
	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	1
	<i>Tapirira guianensis</i>	1
Total		88

Fonte: Silva (2016)

APÊNDICE 6 – Densidade e frequência das plântulas de espécies arbóreas emergidas no banco de sementes dentro do fragmento florestal, no período de fevereiro de 2015 a janeiro de 2016. Floresta Ombrófila Densa, São Lourenço da Mata – PE. Em que: N_i = número de plântulas emergidas da espécie i ; DA_i = Densidade absoluta (sementes/m²); DR_i = Densidade Relativa; FA_i = Frequência absoluta; FR_i = Frequência relativa.

Nome científico	N_i	DA_i	DR_i	FA_i	FR_i
<i>Tapirira guianensis</i>	64	4,27	72,73	26,67	51,61
<i>Ocotea glomerata</i>	6	0,40	6,82	8,33	16,13
<i>Helicostylis tomentosa</i>	5	0,33	5,68	1,67	3,23
<i>Siparuna guianensis</i>	4	0,27	4,55	3,33	6,45
<i>Artocarpus heterophyllus</i>	3	0,20	3,41	1,67	3,23
Morfoespécie 1	2	0,13	2,27	3,33	6,45
<i>Albizia pedicellaris</i>	1	0,07	1,14	1,67	3,23
Morfoespécie 3	1	0,07	1,14	1,67	3,23
Morfoespécie 6	1	0,07	1,14	1,67	3,23
<i>Parkia pendula</i>	1	0,07	1,14	1,67	3,23
Total	88	5,87	100	51,67	100

Fonte: Silva (2016)