

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO UNIVERSITARIO DO NORTE DO ESPÍRITO SANTO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIODIVERSIDADE TROPICAL

Cléber Covre

CHUVA DE SEMENTES E BANCO DE PLÂNTULAS EM  
FRAGMENTOS DE FLORESTA DE TABULEIRO COM  
TEMPOS DISTINTOS DE REGENERAÇÃO PÓS-FOGO NO  
ESPÍRITO SANTO


São Mateus  
2016

# "Chuva de sementes e banco de plântulas em fragmentos de floresta de tabuleiro com tempos distintos de regeneração pós-fogo no Espírito Santo"

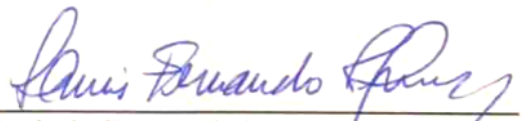
**Cléber Covre**

Dissertação apresentada à Universidade Federal do Espírito Santo, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Tropical, para obtenção do título de Mestre em Biodiversidade Tropical.

Aprovada: 05/08/2016



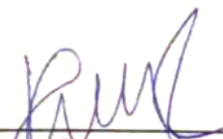
Prof. Dr. Marcelo Trindade Nascimento  
Universidade Estadual do Norte Fluminense  
Orientador



Prof. Dr. Luis Fernando Tavares de Menezes  
Universidade Federal do Espírito Santo  
Coorientador



Dra. Glória Matallana Tobon  
Universidade Federal do Espírito Santo  
Examinadora Interna



Dr. Samir Gonçalves Rolim  
Consultor Amplo Engenharia e Gestão de Projetos  
Examinador Externo

Dados Internacionais de Catalogação na publicação (CIP)  
(Divisão de Biblioteca Setorial do CEUNES - BC, ES, Brasil)

---

C873c Covre, Cléber, 1989-  
Chuva de sementes e banco de plântulas em fragmentos de floresta de tabuleiro com tempos distintos de regeneração pós-fogo no Espírito Santo / Cléber Covre. – 2016.  
96 f. : il.

Orientador: Marcelo Trindade Nascimento.  
Coorientador: Luís Fernando Tavares de Menezes.  
Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Tropical) –  
Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Universitário Norte do Espírito Santo.

1. Regeneração natural. 2. Reserva biológica. 3. Mata Atlântica. I. Nascimento, Marcelo Trindade. II. Menezes, Luís Fernando Tavares de. III. Universidade Federal do Espírito Santo. Centro Universitário Norte do Espírito Santo. IV. Título.

CDU: 502

---

## Agradecimentos

Aos meus pais, pelo apoio incondicional, por acreditarem em mim e compreenderem minhas ausências prolongadas. Obrigado por tudo, principalmente por terem me criado junto à natureza. E ao meu irmão, pelo apoio e força. Mesmo com a distância, estão sempre comigo em pensamento.

Aos meus avós, pelos ensinamentos que vão além da ciência.

Aos meus orientadores, prof<sup>o</sup>. Marcelo e prof<sup>o</sup>. Luís. Agradeço ao professor Marcelo pela paciência e pelas contribuições na execução deste trabalho, sempre disponível e preocupado em me orientar, além das dicas na elaboração dessa dissertação, pela recepção em Campos dos Goytacazes. Admiro por saber equilibrar a vida profissional com a família. Ao professor Luís Fernando, pelo ânimo que possuí em tornar o Ceunes um local arborizado e por dedicar-se pelas melhorias da Universidade. Agradeço pela confiança e pela acolhida em seu grupo de pesquisa, pela amizade, orientação e pelos ensinamentos envolvendo restingas, florestas de tabuleiros, palmeiras, cactos e por aí vai...

Ao Cláudio, Bruno, Herval, Glória, Izabela, Nair, Jadson, Igor. Pelas conversas do dia a dia, pelo aprendizado, pelos momentos agradáveis no campo, no laboratório, nos corredores, nas caronas. E, OBRIGADO principalmente pelas ajudas em campo. Sem vocês com certeza esse trabalho não seria concluído.

A toda que equipe do Lerma, pelos momentos especiais que passei nesses dois anos. Sem vocês com certeza teria sido mais difícil minha estadia em São Mateus.

A *Uenf team* (Igor, Mari e Bianca) pelo suporte, alimentação e abrigo durante minha permanência em Campos e por me disponibilizarem a única mesa da casa para poder trabalhar. Agradeço ainda a Aline pela disposição e ajuda quando precisei.

Ao Mayke, também conhecido nessa dissertação como Costa (2014), pela disponibilidade em ajudar. Por fornecer suas tabelas, imagens e por ter marcado as parcelas e principalmente por ter deixado as trilhas que levam até elas bem sinalizadas, sem isso o trabalho teria sido mais árduo.

Aos membros da banca por aceitarem o convite e pelas importantes considerações.

Aos colegas do mestrado, pela amizade e pelos bons momentos que passamos durante esse rápido período no Ceunes.

Ao setor de transportes do Ceunes, por viabilizar as inúmeras saídas de campo. Agradeço aos motoristas por serem cuidadosos durante os trajetos e por saberem melhor que eu, os locais das parcelas.

Ao ICMBio pelas licenças de trabalho nas reservas.

Aos funcionários das Reservas de Sooretama e Córrego do Veado, por todo o suporte logístico e apoio na execução do trabalho. Aproveito e deixo o meu reconhecimento a esses profissionais, que apesar das dificuldades, trabalham arduamente para a preservação das Matas de Tabuleiros.

A Reserva Natural Vale pela licença para poder utilizar o herbário e a carpoteca.

Ao Geovani e ao Domingos pelo auxílio na identificação do material

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo (Fapes) pela bolsa de Mestrado.

Toda esta demonstração de agradecimento por estas pessoas citadas é para mostrar que não fazemos nada sozinho. Espero que eu não tenha esquecido de ninguém!!

## Sumário

<b>1. Introdução</b> .....	12
<b>2. Metodologia</b> .....	17
2.1. Áreas de estudo .....	17
2.2. Localização dos fragmentos estudados .....	17
2.1.1. Rebio de Sooretama (SO).....	18
2.1.2. Reserva Biológica Córrego do Veado (CV).....	19
2.3. Caracterização geral dos trechos amostrados e dos mecanismos de regeneração natural.....	21
2.3.1. Os trechos.....	21
2.3.2. A chuva de sementes.....	23
2.3.3. O banco de plântulas .....	24
2.4. Identificação e análise dos dados.....	26
<b>3. Resultados</b> .....	28
3.1. A chuva de sementes .....	28
3.2. O banco de plântulas.....	37
<b>4. Discussão</b> .....	48
4.1. A chuva de sementes .....	48
4.2. O banco de plântulas.....	56
4.3. A chuva de sementes e o banco de plântulas .....	60
<b>5. Conclusão</b> .....	63
<b>6. Considerações finais</b> .....	64
<b>7. Referências Bibliográficas</b> .....	66
<b>8. Anexos</b> .....	76

## Lista de Figuras

- Figura 1-** Localização dos fragmentos florestais estudados no norte do ES, Reservas Biológicas Córrego do Veado e Sooretama. Fonte: Costa, 2014 (modificado). 18
- Figura 2-** Precipitação média mensal no município de Sooretama durante o período de estudo. Nov/2014 a out/2015. Fonte: Incaper, 2016. .... 19
- Figura 3-** Precipitação média mensal no município de Pinheiros durante o período de estudo. Nov/2014 a out/2015. Fonte: Incaper, 2016. .... 21
- Figura 4-** Parcelas amostradas de 25x25m (retângulos) distribuídas ao longo das áreas queimadas há 28 anos na Rebio do Córrego do Veado (A) e há 17 anos na Rebio de Sooretama (B) no norte do Espírito Santo. Fonte: Costa, 2014. .... 22
- Figura 5-** Esquema da localização e disposição dos transectos (linhas em vermelho) e visão geral dos locais de estudo. Fonte de imagens de satélite: Google Earth e SOS Mata Atlântica, 2016. Fonte das fotos: o autor. .... 23
- Figura 6-** Representação esquemática da disposição das sub-parcelas (retângulos) e dos coletores de sementes (círculos) utilizadas em cada parcela do presente estudo. . 25
- Figura 7-** Fotos realizadas durante o estudo. A- localização de uma sub-parcela (indicadas pelas setas em amarelo) próximo ao coletor de sementes. B e C vista geral das parcelas do presente estudo. D- vista geral de um coletor de sementes instalado. E- material depositado em um coletor. Fonte: o autor. .... 25
- Figura 8-** Curvas de rarefação do índice de diversidade de Shannon (H') (A) e da riqueza de espécies e por número de indivíduos amostrados (B) nos trechos em regeneração pós-fogo. Valor de confiança de 95%. .... 30
- Figura 9-** Relação da porcentagem de morfo-espécies classificadas da chuva de sementes quanto a forma de vida nos trechos com 17 anos e 28 anos de regeneração pós-fogo nas Rebios Sooretama e Córrego do Veado-ES. Porcentagem de espécies não classificadas: 17 anos= 13,6%, 28 anos= 30,8%. .... 31
- Figura 10-** Dendrogramas de similaridade florística da chuva de sementes entre o estrato arbóreo, DAP  $\geq$  5 cm (COSTA, 2014) gerados pela análise de agrupamento por médias ponderadas por grupo (UPGMA). A) Índice de Jaccard, CC=0,99. B) Índice de Morisita, CC=0,99. .... 32
- Figura 11-** Relação da porcentagem de morfo-espécies classificadas da chuva de sementes quanto ao grupo ecológico nos trechos com 17 anos e 28 anos de regeneração pós-fogo nas Rebios de Sooretama e Córrego do Veado-ES. Porcentagem de espécies não classificadas: 17 anos= 63,64%, 28 anos= 80,77%. .... 33
- Figura 12-** Relação da porcentagem de morfo-espécies da chuva de sementes quanto a síndrome de dispersão nos trechos com 17 anos e 28 anos de regeneração pós-fogo nas Rebios de Sooretama e Córrego do Veado-ES. .... 34
- Figura 13-** Período de deposição em relação a quantidade diásporos e números de espécies para a chuva de sementes em um trecho com 17 anos de regeneração pós-fogo na Rebio de Sooretama (SO). Foram desconsiderados a quantidade de diásporos de *P. lundiana* (n=2366) do mês de outubro para melhor visualização do gráfico. Nov/2014 a out/2015. .... 35
- Figura 14-** Período de deposição em relação a quantidade diásporos e números de espécies para a chuva de sementes em um trecho com 28 anos de regeneração pós-fogo na Rebio Córrego do Veado (CV). Dez/2014 a nov/2015. .... 35

**Figura 15-** Dispersão de diásporos no período estudado *versus* síndromes de dispersão da chuva de sementes no trecho com 17 anos de regeneração pós-fogo na Rebio de Sooretama (SO). Foram desconsiderados a quantidade de diásporos de *P. lundiana* (n=2366) (espécie anemocórica) do mês de outubro para a melhor visualização do gráfico. Nov/14- out/15. .... 36

**Figura 16-** Dispersão de diásporos no período estudado *versus* síndromes de dispersão da chuva de sementes no trecho com 28 anos de regeneração pós-fogo na Rebio Córrego do Veado (CV). .... 37

**Figura 17-** Curvas de rarefação da riqueza de espécies (A) e do índice de diversidade de Shannon (H') (B) por número de indivíduos amostrados nos trechos queimados a 17 (SO) e 28 (CV) anos e para os trechos de florestas maduras. Valores medianos, com intervalo de confiança de 95%. .... 41

**Figura 18-** Dendrogramas de similaridade florística do banco de plântulas entre as quatro áreas estudadas. Gerado pela análise de agrupamento por médias ponderadas por grupo (UPGMA). A) Índice de Jaccard, CC=0,99. B) Índice de Morisita, CC=0,98. .... 42

**Figura 19-** Dendrogramas de similaridade florística, considerando-se apenas as espécies arbóreas dos bancos de plântulas, do dossel (árvores com DAP  $\geq$  5 cm,) dos trechos queimados (Costa, 2014) e de uma floresta madura (Paula, 2006) gerado pela análise de agrupamento por médias ponderadas por grupo (UPGMA). A) Índice de Jaccard, CC=0,95. B) Índice de Morisita, CC=0,95. .... 42

**Figura 20-** Dendrogramas de similaridade florística do banco de plântulas e chuva de sementes gerado pela análise de agrupamento por médias ponderadas por grupo (UPGMA). A) Índice de Jaccard, CC=0,97. B) Índice de Morisita, CC=0,95. .... 43

**Figura 21-** Distribuição percentual das espécies classificadas quanto a forma de vida (árvores ou lianas) nos trechos em regeneração pós fogo (17 anos e 28 anos) e nos de floresta madura controle (Madura CV e Madura SO) nas Rebios de Sooretama e Córrego do Veado. Porcentagem de espécies não classificadas: SO 17a= 15,8%; CV 28a= 8,2%; Madura CV= 5% e Madura SO= 10,1%. .... 44

**Figura 22-** Distribuição das espécies classificadas quanto a síndrome de dispersão nos trechos em regeneração pós fogo (17 anos e 28 anos) e nas áreas controle (Madura CV e Madura SO) nas Rebios de Sooretama e Córrego do Veado. Porcentagem de espécies não classificadas: 17 anos= 42,1%; 28 anos= 59,2%; Madura CV= 68,3%; Madura SO= 63,8%. .... 45

**Figura 23-** Distribuição das espécies classificadas quanto ao grupo ecológico nos trechos em regeneração pós fogo (17 anos e 28 anos) e nas áreas controle (Madura CV e Madura SO) nas Rebios de Sooretama e Córrego do Veado. Porcentagem de espécies não classificadas: 17 anos= 60,5%; 28 anos= 77,5%; Madura CV= 86,7% e Madura SO= 75,4%. .... 46

**Figura 24-** Abundância de plântulas nas subparcelas de cada área estudada (A). Não houve diferenças estatísticas entre as áreas. Teste de Kruskal -Wallis H ( $\chi^2$ ) = 6,46,  $p=0,087$ . Porcentagem média da herbivoria foliar em plântulas das subparcelas estudadas (B). Teste de Kruskal -Wallis H ( $\chi^2$ ) = 3,37,  $p=0,33$ . Distribuição da riqueza de espécies de plântulas por subparcela de cada área estudada (C). Teste de Kruskal -Wallis H ( $\chi^2$ ) = 14,45,  $p=0,001$ . Médias das alturas das plântulas nas subparcelas para os trechos em regeneração pós-fogo e áreas controles (D). Teste de Kruskal -Wallis H ( $\chi^2$ ) = 2,25,  $p=0,52$ . O x e a linha dentro de cada retângulo correspondem a média e mediana, respectivamente. .... 47



## Lista de Tabelas

- Tabela 1-** Lista com as 15 primeiras espécies mais abundantes na chuva de sementes do trecho com 17 anos de regeneração pós-fogo na Rebio Sooretama, Sooretama- ES. N= número de sementes, Dr= densidade relativa.....28
- Tabela 2-** Lista com as 15 primeiras espécies mais abundantes na chuva de sementes do trecho com 28 anos de regeneração pós-fogo na Rebio Córrego do Veado, Pinheiros- ES. N= número de sementes, Dr= densidade relativa. ....29
- Tabela 3-** As 15 primeiras espécies mais abundantes no banco de plântulas do trecho de floresta madura na Rebio Sooretama- ES. N= número de sementes, Dr = densidade relativa. ....38
- Tabela 4-** As 15 primeiras espécies mais abundantes no banco de plântulas do trecho de floresta madura na Rebio Córrego do Veado, Pinheiros- ES. N= número de sementes, Dr = densidade relativa ..... 39
- Tabela 5-** As 15 primeiras espécies mais abundantes no banco de plântulas do trecho com 17 anos de regeneração pós-fogo Rebio Sooretama, Sooretama- ES. N= número de sementes, Dr = densidade relativa.....40
- Tabela 6-** Lista com as 15 primeiras espécies mais abundantes no banco de plântulas do trecho com 17 anos de regeneração pós-fogo na Rebio Córrego do Veado, Pinheiros- ES. N= número de sementes, Dr = densidade relativa. ....40
- Tabela 7-** Estudos realizados abordando a chuva de sementes em diferentes formações vegetais do Brasil comparados com o presente estudo. ....50

## Resumo

A chuva de sementes e o banco de plântulas são importantes mecanismos de regeneração natural das florestas tropicais. Em virtude da carência de estudos abordando esses mecanismos na Mata Atlântica de Tabuleiros do Espírito Santo foi feita a pergunta: Como é a chuva de sementes e o banco de plântulas em trechos com diferentes idades de regeneração pós-fogo? Para isso foram selecionados dois trechos em regeneração pós fogo: um com 17 anos de regeneração na Reserva Biológica de Sooretama e outro trecho de 28 anos na Reserva Biológica do Córrego do Veado. Foram utilizadas cinco parcelas (25 x 25 m) por trecho e em cada uma foram instalados seis coletores circulares (0,49 m<sup>2</sup>). Para o banco de plântulas, em cada parcela foram alocadas seis sub-parcelas com 2 x 1 m onde os indivíduos entre 5 e 50 cm de altura foram contados, medidos e identificados. Na chuva de sementes, as famílias com maior número de espécies foram Bignoniaceae, Fabaceae e Sapindaceae. No trecho de 17 anos foram coletados diásporos de 22 espécies, com menor diversidade e uniformidade que o trecho de 28 anos (26 espécies). No geral, houve predominância de espécies anemocóricas (57,1%) e lianas (62,8%). O banco de plântulas foi formado por 191 indivíduos, as famílias com maior riqueza de espécies foram Fabaceae, Sapindaceae e Bignoniaceae. As 93 plântulas do trecho de 17 anos compreenderam 38 espécies ( $H' = 2,95$  e  $J = 0,81$ ), por outro lado, as 98 plântulas do trecho de 28 anos compreenderam 41 espécies ( $H' = 3,48$  e  $J = 0,89$ ). O banco de plântulas é composto por formas de vida arbóreo (61,1%), principalmente por espécies do local, com grande representatividade de espécies secundárias 84,6% e espécies zoocóricas (45,2%). As análises de similaridade de espécies indicaram que as composições florísticas desses trechos são distintas. No período de estudo, observou-se que espécies dos próprios trechos atuaram como principais fontes de propágulos ou são as principais espécies estabelecidas no estrato regenerante. Mesmo após 17-28 anos da queimada e com mecanismos de regeneração operando no processo de recuperação das áreas, ainda estão em fase inicial de sucessão, apresentando valores de riqueza, diversidade e similaridade de espécies bem distintos do observado em uma mata madura.

Palavras chave: Mecanismos de regeneração, Mata Atlântica, Rebio Córrego do Veado, Rebio de Sooretama.

## Abstract

The seed rain and seedling are important natural processes of regeneration of tropical forests. Because of the lack of studies addressing these mechanisms in the Atlantic Forest on tabuleiros of the Espírito Santo state, our question was: How are the seed rain and seedling in sections with different ages of post-fire regeneration? therefore we selected two sections in post-fire regeneration: one with 17 years-old of regeneration on biological reserves of Sooretama and another stretch of 28-year-old on biological reserves of Córrego do Veado. Five plots were used (25 x 25 m) each way and each was installed six circular collectors (0.49 m<sup>2</sup>). For the seedlings in each plot were allocated six subplots with 2 x 1 m, where individuals between 5 and 50 cm were counted, measured and identified. Of seed rain, families with more species were Bignoniaceae, Fabaceae and Sapindaceae. In the stretch of 17 years-old after fire, were collected diaspores of 22 species, showing less diversity and uniformity than the stretch of 28 years-old (26 species). Overall, there was a predominance of Anemochoric species (57, 7%) and lianas (62, 8%). The seedlings consisted of 191 individuals, families with highest species richness were Fabaceae, Sapindaceae and Bignoniaceae. The 17 year portions 93 of the seedlings 38 comprised species ( $H' = 2,95$  and  $J = 0,81$ ), on the other hand, 98 28-year stretches of 41 seedlings grasped species ( $H' = 3,48$  and  $J = 0,89$ ). The seedling is composed of tree life forms (61,1%), most local species with high representativity secondary species and 84,6% zoochoric species (45, 2%). The species similarity analysis indicated that the floristic composition of these parts is distinct. During the study period, we observed that species own stretches acted as main sources of propagules sources or are principals species set out in the regenerative stratum. Even 17-28 years-old after fire and regeneration mechanisms operating in the recovery process, areas are still in early stages of succession, with richness, diversity, and similarity of distinct species observed in a mature forest.

Keywords: regeneration mechanisms, Atlantic Forest, Rebio Córrego do Veado, Rebio Sooretama.

## 1. Introdução

Em florestas tropicais, o processo de regeneração natural pode ocorrer principalmente através da dispersão de diásporos (chuva de sementes autóctones ou alóctones), do banco de sementes, do banco de plântulas e/ou por via vegetativa (rebrotas de indivíduos danificados) (Garwood, 1989; Chazdon, 2012, Blackham *et al.*, 2013), sendo a chuva de sementes, banco de sementes do solo e o banco de plântulas os mecanismos mais estudados e que permitem visualizar as estratégias para a renovação da floresta (Avila, 2010).

Assim, conhecer e estudar a atuação desses mecanismos pode elucidar os processos que envolvem a dinâmica florestal, os processos de sucessão, as alterações e substituições das espécies ao longo do processo de regeneração florestal, uma vez que a regeneração é um processo sucessional que segue uma progressão de estágios durante os quais as florestas apresentam um enriquecimento gradual de espécies e um aumento em complexidade estrutural e funcional (Chazdon, 2012). Ou seja, as áreas que se encontram nos estágios sucessionais iniciais tendem a apresentar uma estrutura da comunidade vegetal inferior e com uma menor diversidade de espécies vegetais, ao contrário de áreas que estão em estágios sucessionais mais avançados de regeneração (Kalácska *et al.*, 2004; Lewinsohn *et al.*, 2005).

Os padrões de queda de sementes no solo resultantes dos processos de dispersão denominam-se chuva de sementes (Campos *et al.*, 2009), sendo que o padrão de distribuição de sementes em uma área pode variar de acordo com o peso da semente, a eficiência da dispersão, a quantidade de adultos reprodutivos (Melo, 2014). Contudo, a variação anual na produção de frutos e de sementes influencia o recrutamento das populações e representa um importante componente no potencial de regeneração de uma floresta (Penhalber & Mantovani, 1997).

Segundo Norden (2014), a dispersão de diásporos é um importante meio para a conservação e regeneração natural das florestas tropicais, pois possuem a capacidade de determinar a estrutura futura da comunidade de espécies arbóreas (Martinez-Ramos & Soto-Castro, 1993). Logo, a ausência ou a baixa disponibilidade

de sementes viáveis sendo dispersas pode comprometer ou dificultar a regeneração e a dinâmica do local.

Os propágulos que alcançam o solo através da chuva de sementes podem ser provenientes de espécies que estão presentes na área de estudo (autóctones), ou de espécies de áreas próximas, ou até mesmo vindas de lugares mais distantes (alóctones), alcançando o local por intermédio de algum agente dispersor (Martínez-Ramos & Soto-Castro 1993). Campos *et al.*, (2009) ressaltam que, sementes procedentes da dispersão de longa distância, ou seja, provenientes de outras áreas, podem aumentar a riqueza de espécies e a variabilidade genética das populações. Contudo, é a composição florística das espécies estabelecidas do estrato arbóreo que define a abundância e composição da chuva de sementes (Parrotta, 1995).

Os estudos sobre a chuva de sementes ajudam a explicar a estrutura, função e dinâmica das florestas tropicais (Myster, 2015). Além disso, estudos que abordam a identificação das espécies presentes na chuva de sementes e o conhecimento de suas estratégias de dispersão contribuem com informações sobre o estabelecimento dessas espécies no ambiente (Martínez-Orea *et al.*, 2014).

As diferentes estratégias de dispersão variam de acordo com o tipo de vegetação e com o seu estágio sucessional (Vieira & Scariot, 2006; Chazdon *et al.*, 2007), onde é possível encontrar uma quantidade de espécies zoocóricas menor em florestas mais perturbadas e em estádios iniciais de sucessão (secundárias), quando comparadas com florestas preservadas em estádios mais avançados (maduras) (Brown & Lugo, 1990; Chazdon *et al.*, 2007). A chuva de sementes ainda permite conhecer padrões fenológicos das espécies vegetais locais e o padrão de queda de sementes no solo, considerando-se seu meio de dispersão e formas de vida (Campos *et al.*, 2009), além de contribuir com informações sobre a abundância, distribuição espacial, densidade e riqueza de espécies (Grombone-Guaratini & Rodrigues, 2002), ademais, o conhecimento sobre composição da chuva de sementes permite selecionar espécies que ocorrem na região e sua posterior recomendação para planos de recuperação de áreas degradadas (Pietro-Souza *et al.*, 2014).

Após o evento de dispersão de sementes viáveis e conseqüentemente a germinação, ocorre a formação do banco de plântulas, e sua abundância e riqueza de espécies podem ser influenciadas por diversos fatores abióticos e bióticos, como: a

disponibilidade de luz, água e nutrientes, camada de serapilheira, padrão de produção e dispersão de sementes, predação de sementes, herbivoria, danos físicos, entre outros, pois estes estão diretamente relacionados com o estabelecimento, a sobrevivência e o crescimento de seus indivíduos (Brokaw, 1987; Denslow & Guzman, 2000; Santos & Válio, 2002). Assim, a mortalidade de plântulas é um resultado de uma série de processos e agentes que variam espacialmente e temporalmente nos ecossistemas florestais (Parada & Lusk, 2011).

Estudos realizados sobre a estrutura da vegetação florestal são direcionados principalmente para o estrato arbóreo negligenciando classes de tamanho inferiores, como os indivíduos mais jovens do sub-bosque (Oliveira *et al.*, 2001), além disso, para compreender a dinâmica de uma floresta não basta apenas o entendimento da regeneração das espécies arbóreas, faz-se necessário conhecer a composição e estrutura do estrato inferior, incluindo as espécies herbáceas, arbustivas, lianas e epífitas (Maués, 2011), que também são indicadores fundamentais para determinar o potencial de regeneração de uma comunidade local e por influenciar na composição e diversidade florística das próximas gerações. Logo, estudar o estrato regenerante torna-se importante para a preservação, conservação e recuperação das florestas pós distúrbios.

Os distúrbios, sendo naturais ou antrópicos, podem alterar a dinâmica da vegetação (Martins *et al.*, 2002). Exemplo são os incêndios, que possuem um potencial destrutivo sobre as florestas e são capazes de influenciar a sucessão vegetal, a composição florística, o recrutamento de plantas, causando uma redução no número de indivíduos e espécies (Uhl *et al.*, 1981; Woods, 1989; Melo & Durigan, 2010; Syaufina & Ainuddin, 2011; Costa, 2014).

Entretanto, a recuperação da comunidade vegetal vai depender da capacidade, ou seja, de sua resiliência após o evento do fogo e está associada com: intensidade, frequência do impacto, estágio de sucessão e tipo de formação vegetacional atingida, além da chegada de propágulos e pela capacidade de rebrota de algumas espécies das áreas (Camargos *et al.*, 2010, Camargos *et al.*, 2013). Assim, a forma como os mecanismos ocorrem e atuam são fundamentais para a recuperação de importantes ecossistemas, como por exemplo, a Mata Atlântica, avaliada como um dos 34 *hotspots* de biodiversidade reconhecidos no mundo (Myers *et al.*, 2000; Mittermeier *et al.*, 2004).

Estudos abordando a regeneração de áreas em recuperação pós-fogo da Mata Atlântica podem trazer importantes informações que norteiam sobre o processo e a capacidade de regeneração das comunidades após o impacto. Martini & Santos (2007) observaram na chuva de sementes uma grande quantidade de sementes com baixo número de espécies. Melo *et al.* (2007) verificaram logo após a passagem do fogo, uma redução na densidade de sementes e espécies do banco de sementes, enquanto que Camargos *et al.* (2013) notaram, após dois anos, que a ação do fogo não interferiu de forma significativa na riqueza de espécies do banco de sementes e nem na densidade de espécies regenerantes. Em áreas com tempos diferentes de regeneração pós-fogo, Costa (2014) avaliou que a rebrota foi fundamental para a regeneração, além disso verificou a diferença na diversidade e riqueza de espécies entre as áreas.

Assim, entender o efeito do fogo em longo prazo sobre a regeneração das florestas e estudar como os mecanismos de regeneração natural ocorrem nessas comunidades são fundamentais, pois são capazes de fornecer informações sobre: a dinâmica florestal, as alterações e substituições das espécies ao longo do processo de regeneração e concluir o estado de conservação do ecossistema e a sua capacidade de auto-regeneração.

De maneira geral, apesar de conhecido e relatado na literatura científica que os principais mecanismos garantem o ingresso e o recrutamento de indivíduos e espécies em áreas perturbadas, e desta forma contribuindo significativamente para a recuperação e manutenção da biodiversidade nas áreas pós distúrbio (Scott *et al.*, 2011), poucos são os estudos que abordam os mecanismos de regeneração nas diferentes tipologias do estado do ES, podendo ser destacado os trabalhos de Pietre *et al.* (2007) sobre o banco e chuva de sementes em Floresta Atlântica Montana, Correia & Martins (2015) sobre o banco de sementes em Floresta de Tabuleiros e de Vieira (2014) sobre a chuva de sementes em áreas de Floresta de Tabuleiros associada a plantação de cacau (cabruca).

Considerando que áreas com mais tempo de regeneração após um incêndio, apresentam maior riqueza e diversidade em relação a uma área queimada a menos tempo (Costa, 2014), foi feita a seguinte pergunta: como é a chuva de sementes e o banco de plântulas em áreas de Florestas de Tabuleiro com tempos diferentes (17 e 28 anos) de regeneração pós-fogo? Assim, espera-se que o trecho queimado mais

recentemente (17 anos) presente: a) menor riqueza e diversidade de espécies; b) baixa similaridade florística quando comparado ao fragmento queimado a 28 anos; c) que os dois trechos apresentem baixa similaridade com uma floresta madura; e d) que a composição florística dos mecanismos de regeneração seja formada principalmente por espécies do dossel onde se encontram.

Dessa forma, o presente estudo teve ainda como objetivos: i) avaliar a chuva de sementes e o banco de plântulas caracterizando sua participação e ocorrência nos trechos de floresta secundária com 17 anos e outro com 28 anos de regeneração pós-fogo; ii) verificar se ocorre similaridade entre as espécies que compõe os mecanismos avaliados, e se as espécies encontradas são representativas da comunidade lenhosa adulta das áreas; iii) comparar a herbivoria foliar do banco de plântulas das áreas em regeneração pós-fogo com o banco de plântulas de áreas maduras.

Logo, espera-se com este estudo contribuir com informações sobre o papel de diferentes espécies lenhosas na chuva de sementes e no banco de plântulas em áreas de Floresta de Tabuleiros afetadas pelo fogo, além de servir como subsídio para futuros monitoramentos de áreas em recuperação, bem como poder levar a um melhor conhecimento sobre os processos de regeneração natural em áreas pós-fogo. Áreas que estão mais frequentes na região, em virtude do aumento dos incêndios nos últimos tempos.



## **2. Material e Métodos**

### **2.1. Áreas de estudo**

Os fragmentos estudados localizam-se na região norte do Espírito Santo, onde encontram-se os principais remanescentes de Floresta Ombrófila Densa na tipologia de Floresta de Tabuleiros. O nome tabuleiro refere-se à topografia, já que se trata de uma faixa quase plana ou suavemente ondulada, elevando-se de 20 a 200 m acima do nível do mar (Paula & Soares, 2011) de origem terciário.

Devido ao desmatamento constante motivado principalmente pela implantação e expansão de atividades agrícolas (e.g. fruticultura, silvicultura) e pecuária (Paula, 2006), a floresta de tabuleiros do norte do Espírito Santo encontram-se fragmentada em diferentes porções ou manchas na paisagem, sendo protegidas por poucas unidades de conservação existentes na região (Floresta Nacional do Rio Preto, Floresta Nacional de Goitacazes, Reserva Biológica do Córrego Grande, Reserva Biológica do Córrego do Veado e a Reserva Biológica de Sooretama) (Paula & Soares, 2011), além da área particular da Reserva Natural Vale.

### **2.2. Localização dos fragmentos estudados**

Para o estudo foram selecionados dois trechos de Florestas de Tabuleiro do Norte do Espírito Santo (Figura 1) com diferentes idades de regeneração pós-fogo: (a) uma área com 17 anos de regeneração localizada na Reserva Biológica de Sooretama e (b) outra área com 28 anos de regeneração localizada na Reserva Biológica (Rebio) do Córrego do Veado. Ambas as áreas são administradas pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio).

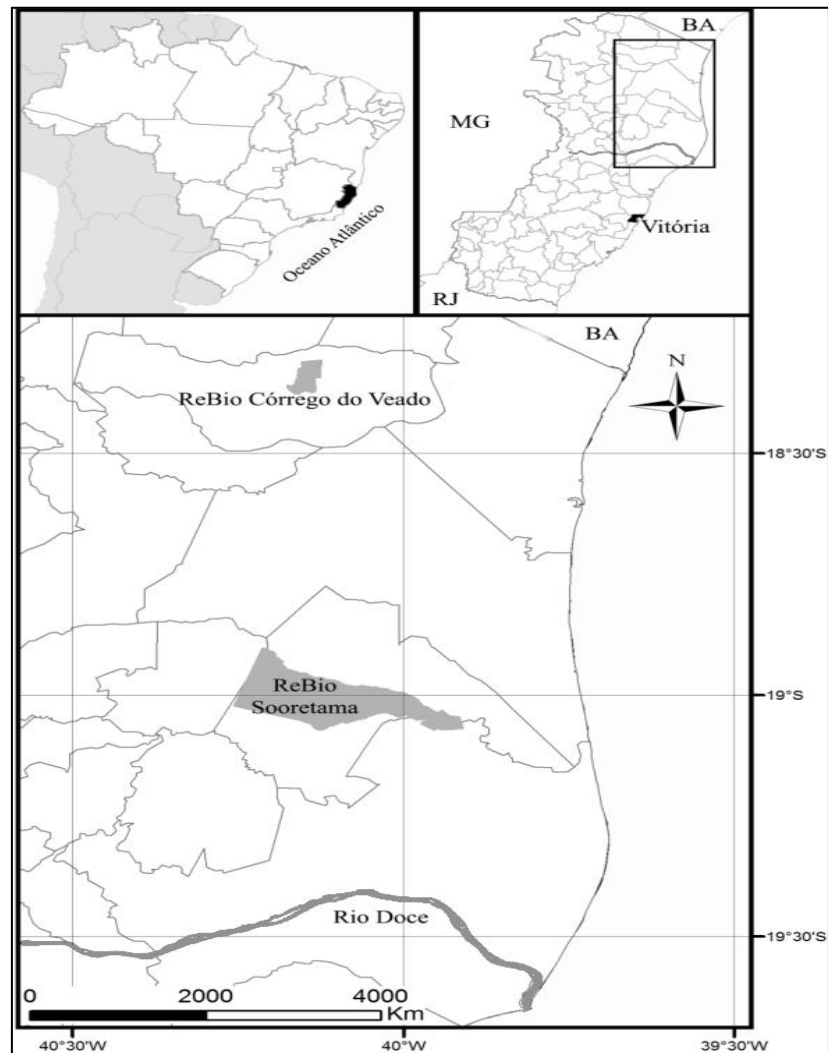


Figura 1- Localização dos fragmentos florestais estudados no norte do ES, Reservas Biológicas Córrego do Veado e Sooretama. Fonte: Costa, 2014 (modificado).

### 2.1.1. Rebio de Sooretama (SO)

Com a maior parte localizada nos municípios de Sooretama e Linhares respectivamente, a Rebio de Sooretama faz parte ainda dos municípios de Vila Valério e Jaguaré, e está localizada entre os paralelos  $18^{\circ} 33'$  -  $19^{\circ} 05'$  de latitude sul e os meridianos  $39^{\circ} 55'$  -  $40^{\circ} 15'$  de longitude oeste. Seu perímetro mede 120 km, perfazendo uma área de 27.858 ha, sendo a maior reserva biológica do ES.

Por meio do Decreto 87.588 de 20 de setembro de 1982 foi declarada a criação da Rebio de Sooretama a partir da união da Reserva Florestal Estadual de Barra Seca com o Parque de Refúgio de Animais Silvestres Sooretama. Os principais problemas presentes na reserva são os atropelamentos da fauna silvestre durante a travessia do trecho da BR 101 que corta parcialmente a Rebio, a constante atividade de caçadores,

além de incêndios que são provenientes principalmente do fogo oriundo das queimas de pastagens e/ou outras atividades de áreas particulares adjacentes (ICMBio,1981). Em 1998, um incêndio teve início a partir de um acampamento de caçadores localizado no interior da reserva e consumiu aproximadamente 2.500 ha, foram gastos quase 40 dias para controlar o fogo no local (Costa, 2014).

Quanto ao clima, a série histórica de 1986 a 2010 obtida pelo Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper) para o município de Sooretama, mostra que a região apresenta uma precipitação média anual de 1.212 mm. O período de maior precipitação fica concentrado entre os meses de outubro a abril, enquanto que maio, junho, julho, agosto e setembro são os meses mais secos. Durante o período de estudo a precipitação total anual de foi de 862,2 mm (Figura 2). As temperaturas médias anuais máximas ficam próximas dos 30°C e as mínimas dos 19°C.

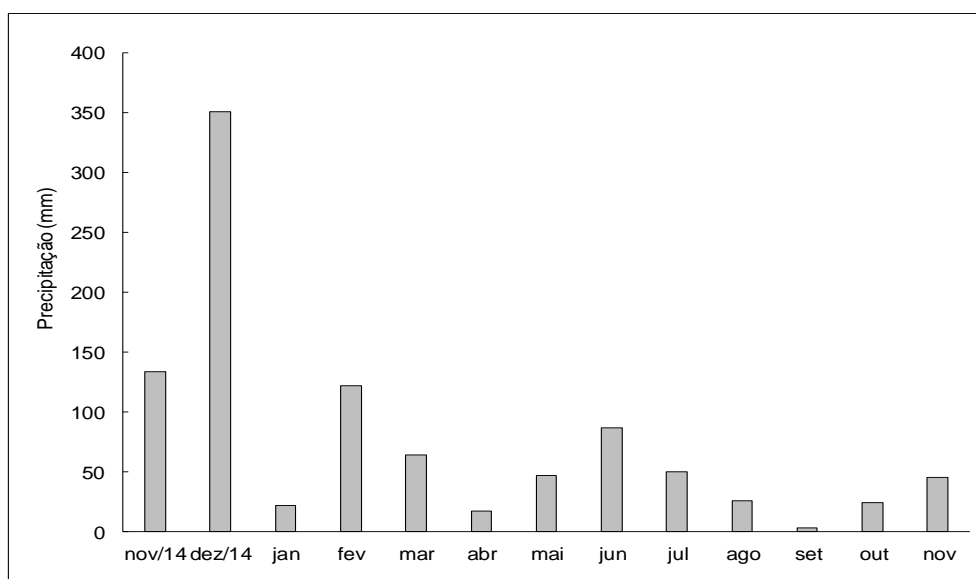


Figura 2- Precipitação média mensal no município de Sooretama durante o período de estudo. Nov/2014 a out/2015. Fonte: Incaper, 2016.

### 2.1.2. Reserva Biológica Córrego do Veado (CV)

Situada no município de Pinheiros-ES, a Rebio do CV conta com uma área de 2.392 ha e perímetro de 26 km e localiza-se entre os paralelos 18° 16' - 18° 25' de latitude sul e os meridianos 40° 06' - 40° 12' de longitude.

Em 1948, o Governo do Estado, com o intuito de proteger as diferentes classificações fitofisionômicas florestais, delimitou cinco unidades de conservação, entre elas a Reserva Florestal Estadual do Córrego do Veado, com uma área aproximada de 2.400 ha. Em 1955, a reserva foi oficialmente doada ao Governo Federal. Entretanto, apenas em 20 de setembro de 1982 ela foi criada pelo Decreto nº 87.590, como Reserva Biológica do Córrego do Veado, com uma área aproximada de 1.854 ha. O Decreto nº 89.569, de 23 de abril de 1984, modificou o seu limite para 2.392 ha. Seu nome refere-se a um córrego que corta a reserva no sentido oeste-leste, mais ou menos no seu centro (ICMBIO, 2000).

A reserva apresenta uma grande importância para a preservação e manutenção tanto da fauna quanto da flora da região, pois está isolada em uma das áreas com menor cobertura vegetal do estado. Ações humanas, como incêndios e caça, são apontados pelos gestores como as principais dificuldades para a conservação da área da reserva. O fato de ser um fragmento relativamente pequeno de Floresta de Tabuleiro e afastado dos demais remanescentes florestais do norte do Espírito Santo dificulta o interesse de instituições de pesquisas e outros organismos financiadores de atuarem na área (ICMBio, 2000).

Segundo informações presentes no plano de manejo (ICMBio, 2000), dos frequentes incêndios ocorridos na reserva, foi o de 1987 o de maior intensidade. Iniciado na pastagem vizinha, o fogo chegou até os limites da reserva e queimou cerca de 80% da área, e só foi controlado depois de 15 dias.

Como não foi possível obter a série histórica para o município de Pinheiros, foram utilizados os dados do Incaper para a série do município de Boa Esperança. Os dados, baseados na série histórica de 1987 a 2011, mostram uma precipitação média anual de 1.097 mm. O período de maior precipitação fica concentrado entre os meses de outubro a abril, enquanto que maio, junho, julho, agosto e setembro são os meses mais secos. Para o município de Pinheiros, durante o período de estudo, a precipitação total foi de 626,7 mm (Figura 3). As temperaturas médias anuais máximas ficam próximas dos 30°C e as mínimas dos 19°C.

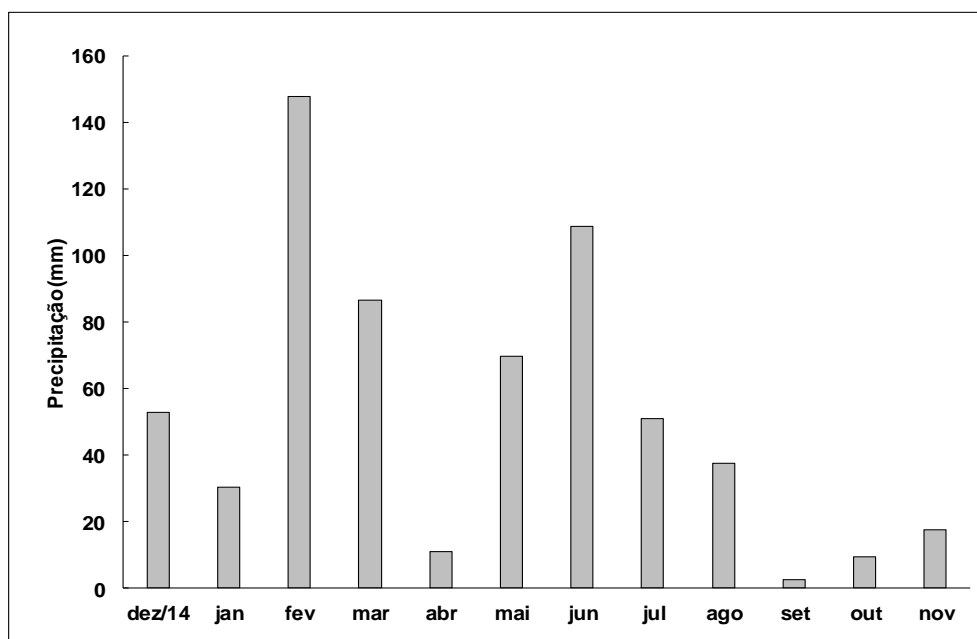


Figura 3- Precipitação média mensal no município de Pinheiros durante o período de estudo. Nov/2014 a out/2015. Fonte: Incaper, 2016.

### 2.3. Caracterização geral dos trechos e dos mecanismos de regeneração natural

#### 2.3.1. Os trechos

Os mecanismos de regeneração natural avaliados neste estudo, a chuva de sementes e o banco de plântulas, foram realizados a partir de cinco parcelas permanentes de 25m X 25m presentes em cada Rebio (Figura 4). Estas parcelas foram delimitadas por Costa (2014) em um estudo sobre a sucessão ecológica em trechos pós fogo de Mata Atlântica no norte do Espírito Santo, onde foram listadas 97 espécies no trecho de SO e 113 para CV. Segundo Costa (2014), as áreas estão em estágio inicial/médio de sucessão na formação de Floresta Alta em áreas planas que sofreram incêndio de copa e possuem uma aparência similar, com alta infestação de lianas e alta dominância de espécies arbóreas como *Astronium concinnum*, *Joannesia princeps* e *Polyandrococos caudescens*.

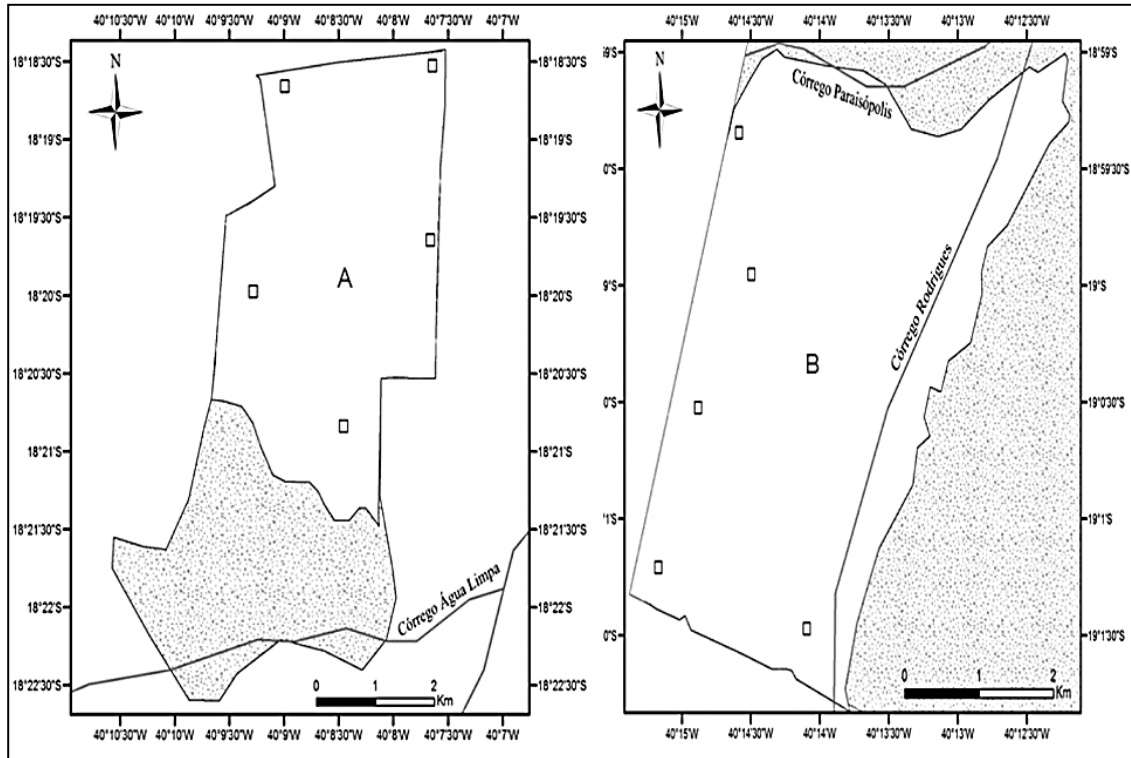


Figura 4- Parcelas amostradas de 25x25m (retângulos) distribuídas ao longo das áreas queimadas há 28 anos na Rebio do Córrego do Veado (A) e há 17 anos na Rebio de Sooretama (B) no norte do Espírito Santo. Fonte: Costa, 2014.

Ainda quanto à formação de Floresta Alta, de cada Rebio foram selecionadas duas áreas em estágio sucessional avançado (mata madura), com um histórico de baixa perturbação antrópica e que foram utilizadas como áreas de referência (controle) (Figura 5).

A área controle selecionada em SO é conhecida como Quirinão e está localizada no interior da reserva. O dossel nesta área é de cerca de 25 m de altura, com árvores emergentes alcançando mais de 30 m. Na CV a área controle selecionada se encontra nas proximidades do rio Água Limpa, ao sudoeste da estrada que circunda a reserva. Semelhante ao Quirinão, é um local com dossel em torno de 25 m e emergentes com mais de 30 m de altura.

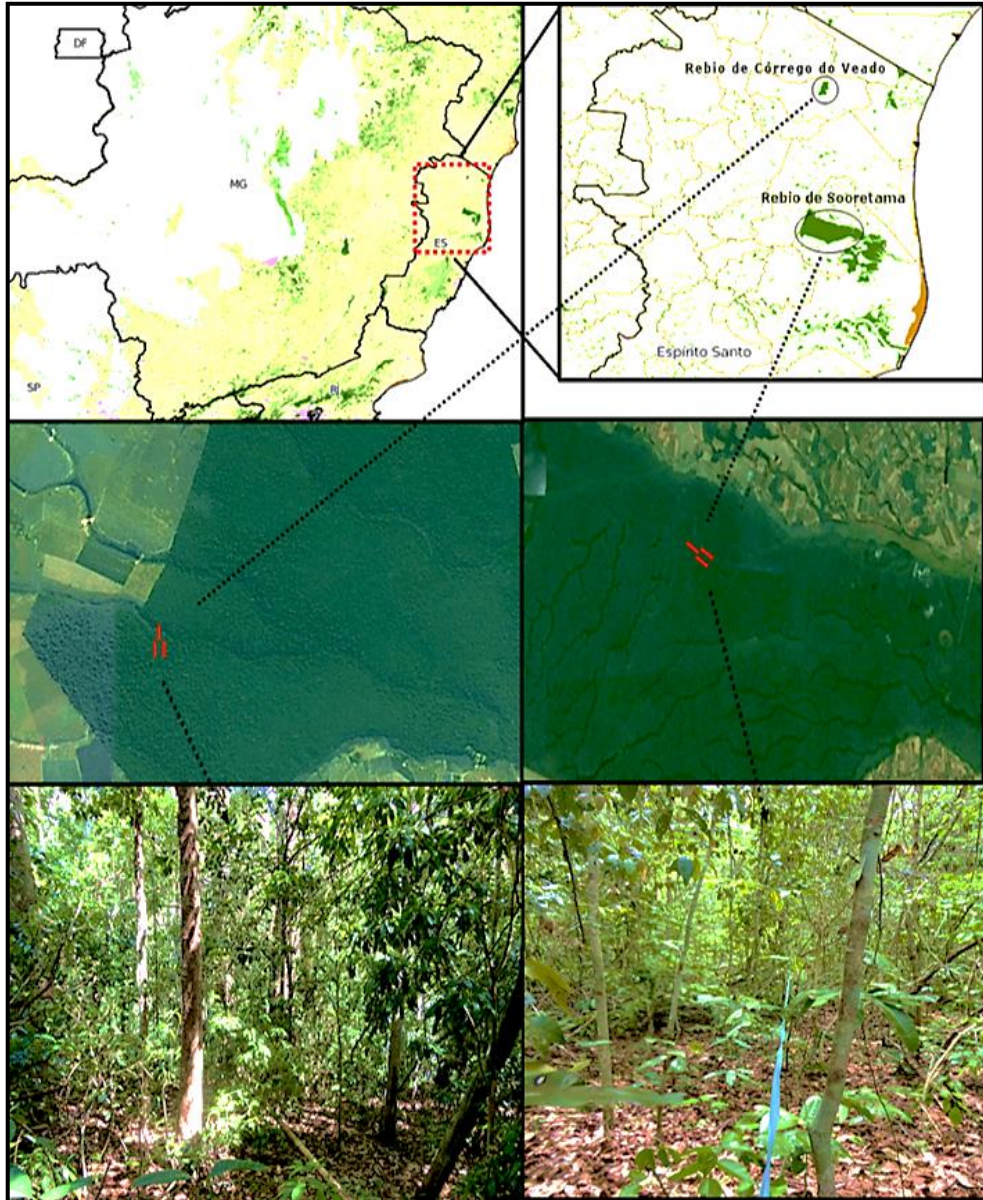


Figura 5- Esquema da localização e disposição dos transectos (linhas em vermelho) e visão geral dos locais de estudo. Fonte de imagens de satélite: Google Earth e SOS Mata Atlântica, 2016. Fonte das fotos: o autor.

### 2.3.2. A chuva de sementes

Para caracterizar a chuva de sementes em cada parcela foram instalados seis coletores, sendo um em cada vértice e dois no centro de cada parcela (Figuras 6 e 7), ficando seis coletores para cinco parcelas de cada Rebio, totalizando 60 coletores para o presente estudo. Os coletores apresentavam a forma circular com  $0,49 \text{ m}^2$ , profundidade de  $0,50 \text{ m}$  e foram confeccionados em tela de nylon de  $1 \text{ mm}$ , sendo amarrados com auxílio de arames em troncos de árvores a uma altura de aproximadamente  $1,30 \text{ m}$  do solo.

As coletas foram realizadas mensalmente no trecho de SO: 19/11/2014, 18/12/2014, 19/01/2015, 24/02/2015, 19/03/2015, 19/05/2015, 19/06/2015, 21/07/2015, 24/08/2015, 24/09/2015 e 23/10/2015. No trecho de CV: 11/12/2014, 13/01/2015, 11/02/2015, 12/03/2015, 22/04/2015, 14/05/2015, 15/06/2015, 14/07/2015, 17/08/2015, 25/09/2015, 15/10/2015 e 16/11/2015. Os materiais depositados nos coletores eram recolhidos e armazenado em sacos de papel previamente identificados com o número do coletor e transportados até o Laboratório de Ecologia e Restinga e Mata Atlântica (Lerma), onde eram postos para secar em estufa a 65 C° por aproximadamente três dias. Posterior a essa etapa, o material era triado, sendo separados os diásporos (sementes e/ou frutos com sementes) dos demais materiais (folhas, flores, galhos, insetos etc). Os diásporos eram quantificados e mantidos em potes de vidro devidamente etiquetados.

Por problemas logísticos não foi possível fazer a coleta do material da SO no mês de abril/2015, logo, a coleta do mês de maio corresponde ao material depositado entre abril e maio. Optou-se por juntar as coletas de abril e maio para os dados de CV também.

### **2.3.3. O banco de plântulas**

A avaliação do banco de plântulas ocorreu na estação chuvosa. Em cada parcela foram demarcadas sub-parcelas (amostras) (2x1m) situadas a aproximadamente 1 metro de cada coletor de sementes (Figuras 6 e 7), sempre evitando as trilhas existentes nas parcelas. Dessa forma, foram seis sub-parcelas em cada uma das cinco resultando 30 sub-parcelas (60 m<sup>2</sup> por trecho pós-fogo).



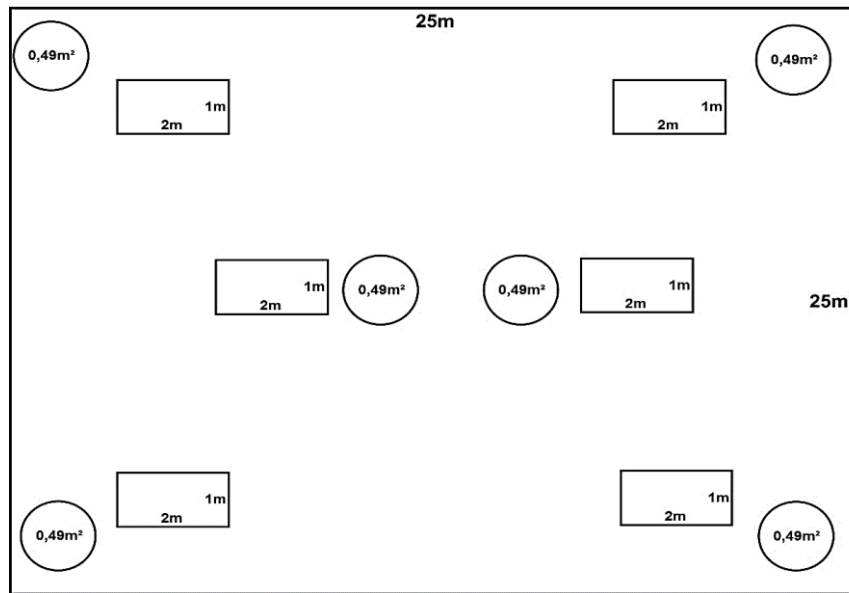


Figura 6- Representação esquemática da disposição das sub-parcelas (retângulos) e dos coletores de sementes (círculos) utilizadas em cada parcela do presente estudo.



Figura 7- Fotos realizadas durante o estudo. A- localização de uma sub-parcela (indicadas pelas setas em amarelo) próxima ao coletor de sementes. B e C vista geral das parcelas do presente estudo. D- vista geral de um coletor de sementes instalado. E- material depositado em um coletor. Fonte: o autor.

O estudo para avaliar o banco de plântulas nas áreas de referência (floresta madura) foi realizado a partir de três transectos estabelecidos em cada fragmento. Os transectos apresentavam 50 m e estavam alocados a 2 m de distância de cada um. Ao longo de cada transectos foram alocadas 10 sub-parcelas (2 x 1 m), totalizando 30 sub-parcelas (60 m<sup>2</sup>) para cada fragmento. A disposição das sub-parcelas em cada transecto foi determinado previamente por um sorteio.

O banco de plântula foi representado por indivíduos com altura entre 5 e 50 cm, os indivíduos foram fotografados, medidos e o grau de herbivoria avaliado. O total da área foliar consumida foi estimado visualmente usando um sistema de sete classes de porcentagem de dano (0= ausência de danos; 1=[0 a 5%]; 2=[5 a 10%]; 3=[10 a 25%]; 4=[25 a 50%]; 5=[50 a 75%]; 6=[75 a 100%]) (Nascimento & Proctor, 2001). A herbivoria foliar do banco de plântulas foi avaliada analisando em que classe de dano se encaixava cada folha. A média de herbivoria para cada planta foi calculada multiplicando o número de folhas danificadas dentro de cada classe de herbivoria pelo intervalo médio da classe que elas se encontravam e dividindo pelo total de folhas da planta (Nascimento & Proctor, 2001).

#### **2.4. Identificação e análise dos dados**

A identificação das espécies, tanto da chuva de sementes quanto da regeneração natural, foi realizada após comparações com materiais disponíveis em bibliografias específicas, com materiais presente no herbário Sames, do Centro Universitário Norte do Espírito Santo e no herbário da Reserva Natural Vale (CVRD), além de consultas à especialistas. Para confirmação da grafia das espécies e nome dos respectivos autores foi utilizado o site Plant List (<http://www.theplantlist.org/>). Foi adotado o sistema de classificação das famílias segundo APG III (2009).

Tanto as espécies dos propágulos da chuva de sementes, quanto as espécies que compõe o banco de plântulas foram caracterizadas quanto a síndrome de dispersão adotando três categorias: espécies anemocóricas, autocóricas e zoocóricas, segundo definições de Van der Pijl (1982).

Quanto ao grupo ecológico, as espécies foram classificadas em: pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias, segundo Gandolfi *et al.* (1995). Onde: as espécies pioneiras são dependentes de luz que ocorrem no sub-bosque,

desenvolvendo-se em clareiras ou nas bordas da floresta; as secundárias iniciais ocorrem em condições de sombreamento médio ou luminosidade não muito intensa, ocorrendo em clareiras pequenas, bordas de clareiras grandes, bordas da floresta ou sub-bosque não densamente sombreado e secundárias tardias, desenvolvem-se no sub-bosque em condições de sombra leve ou densa, podendo aí permanecer toda a vida ou então crescer até alcançar o dossel ou a condição de emergente

Ainda, as espécies foram classificadas quanto à forma de vida em arbóreas (incluindo os arbustos) e lianas. Em todos os casos, quando não foi possível classificar ou determinar a espécie em algum dos itens, a partir da literatura ou de especialista, adotou-se a terminologia não classificada (NC).

Os mecanismos de regeneração foram caracterizados quanto à composição florística, densidade relativa e índice de diversidade de Shannon (H') e equabilidade de Pielou (J). Para avaliar a similaridade entre os dois mecanismos de regeneração, e ainda, entre eles e o estrato arbóreo das áreas pós- fogo ( $DAP \geq 5$ ) obtidos por Costa (2014), e de uma área de mata madura (Paula, 2006), foi realizada uma análise de agrupamento através do algoritmo UPGMA, utilizando o índice de Jaccard e Morisita, no *software* PAST (Hammer *et al.*, 2001). Para comparar os valores de riqueza e diversidade de espécies dos trechos estudados foram feitas curvas de rarefação com intervalo de confiança de 95% utilizando o *software* EcoSim 700 (Gotell & Entsminger, 2001). Especificamente para as amostras do banco de plântulas, os parâmetros estruturais de riqueza, densidade e herbivoria, além dos valores de altura foram comparadas através do teste de Kruskal-Wallis no *software* PAST (Hammer *et al.*, 2001). Plântulas de *Allagoptera caudescens* (Arececeae) não tiveram suas alturas determinadas por não apresentarem um caule bem definido o que dificultava a medida.

### 3. Resultados

#### 3.1. A chuva de sementes

No trecho de 17 anos pós-fogo (SO) a chuva de sementes foi constituída por 2.765 diásporos, distribuída em 22 morfo-espécies (188 sementes/m<sup>2</sup>). A diversidade e a uniformidade das espécies se mostraram baixas, 0,51 nats/ind<sup>-1</sup>, J= 0,17 respectivamente. As famílias mais representativas em número de espécies foram: Bignoniaceae (18,2%), Fabaceae e Sapindaceae (13,6% cada) e Euphorbiaceae com 9,1%. Entretanto, Asteraceae foi a família mais abundante em número de diásporos, embora tenha ocorrido com apenas uma espécie (*Piptocarpha lundiana*) (Tabela 1). (Na secção Anexos, no final dessa dissertação, é possível encontrar a lista completa de espécies encontradas na chuva de sementes de ambos os trechos, bem como figuras de alguns diásporos).

Na área queimada a 28 anos (CV), a chuva de sementes foi menos abundante, com um total de 350 diásporos (24 sementes/m<sup>2</sup>), porém apresentou maior riqueza de espécies (26 morfo-espécies) que SO. Assim, como em SO, as famílias mais representativas em número de espécies foram: Bignoniaceae e Fabaceae com 11,5%, Sapindaceae e Asteraceae com 7,7% cada. Solanaceae sp. 20 foi a espécie mais abundante no trecho (Tabela 2).

Tabela 1- Lista com as 15 primeiras espécies mais abundantes na chuva de sementes do trecho com 17 anos de regeneração pós-fogo na Rebio Sooretama, Sooretama- ES. N= número de sementes, Dr= densidade relativa.

Família	Espécie	N	Dr
Asteraceae	<i>Piptocarpha lundiana</i> (Less.) Baker	2511	90,81
Sapindaceae	<i>Serjania</i> sp. 3	65	2,35
Bignoniaceae	<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	53	1,92
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	36	1,30
Euphorbiaceae	<i>Micrandra</i> sp. 1	26	0,94
Convolvulaceae	<i>Keraunea capixaba</i> Lombardi	16	0,58
Fabaceae	<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) G.P. Lewis & M.P.M.de Lima	11	0,40
Euphorbiaceae	<i>Dalechampia ficifolia</i> Lam.	9	0,33
Rutaceae	<i>Dictyoloma vandellianum</i> A. Juss.	9	0,33
Fabaceae	<i>Piptadenia adiantoides</i> (Spreng.) Macbr.	7	0,25
Bignoniaceae	<i>Adenocalymma neoflavium</i> L.G. Lohmann	4	0,14
Indeterminada 6	Indeterminada sp. 6	4	0,14
Dilleniaceae	<i>Davilla rugosa</i> Poir	3	0,11

Continuação...

<b>Família</b>	<b>Espécie</b>	<b>N</b>	<b>Dr</b>
Malpighiaceae	<i>Heteropterys</i> sp. 1	2	0,07
Bignoniaceae	<i>Tabebuia</i> sp. 1	2	0,07
...	...	...	...
<b>Total</b>		<b>2765</b>	<b>100</b>

Tabela 2- Lista com as 15 primeiras espécies mais abundantes na chuva de sementes do trecho com 28 anos de regeneração pós-fogo na Reserva Biológica do Veado, Pinheiros-ES. N= número de sementes, Dr= densidade relativa.

<b>Família</b>	<b>Espécie</b>	<b>N</b>	<b>Dr</b>
Solanaceae	Solanaceae sp. 20	124	35,43
Malpighiaceae	Malpighiaceae sp. 1	65	18,57
Asteraceae	<i>Piptocarpha lundiana</i> (Less.) Baker	48	13,71
Indeterminada 116	Indeterminada sp. 116	19	5,43
Arecaceae	<i>Allagoptera caudescens</i> (Mart.) Kuntze.	13	3,71
Indeterminada 119	Indeterminada sp.119	12	3,43
Violaceae	<i>Rinorea bahiensis</i> (Moric.) Kuntze	12	3,43
Asparagaceae	<i>Herreria glaziovii</i> Lecomte	10	2,86
Fabaceae	Fabaceae sp. 9	6	1,71
Fabaceae	<i>Goniorrhachis marginata</i> Taub.	6	1,71
Peraceae	<i>Pogonophora schomburgkiana</i> Miers ex Benth.	6	1,71
Malpighiaceae	<i>Tetrapterys</i> sp. 1	5	1,43
Indeterminada 121	Indeterminada sp. 121	4	1,14
Apocynaceae	<i>Prestonia coalita</i> (Vell.) Woodson	3	0,86
...	...	...	...
<b>Total</b>		<b>350</b>	<b>100</b>

O índice de diversidade e o de equitabilidade (J) obtidos nesta área de CV foram superiores aos de SO; 2,19 nats/ind<sup>-1</sup> e 0,67 respectivamente. As análises das curvas de rarefação mostram que houve uma diferença entre os trechos, com a diversidade e a riqueza de espécies consideravelmente menores em SO (Figura 8).

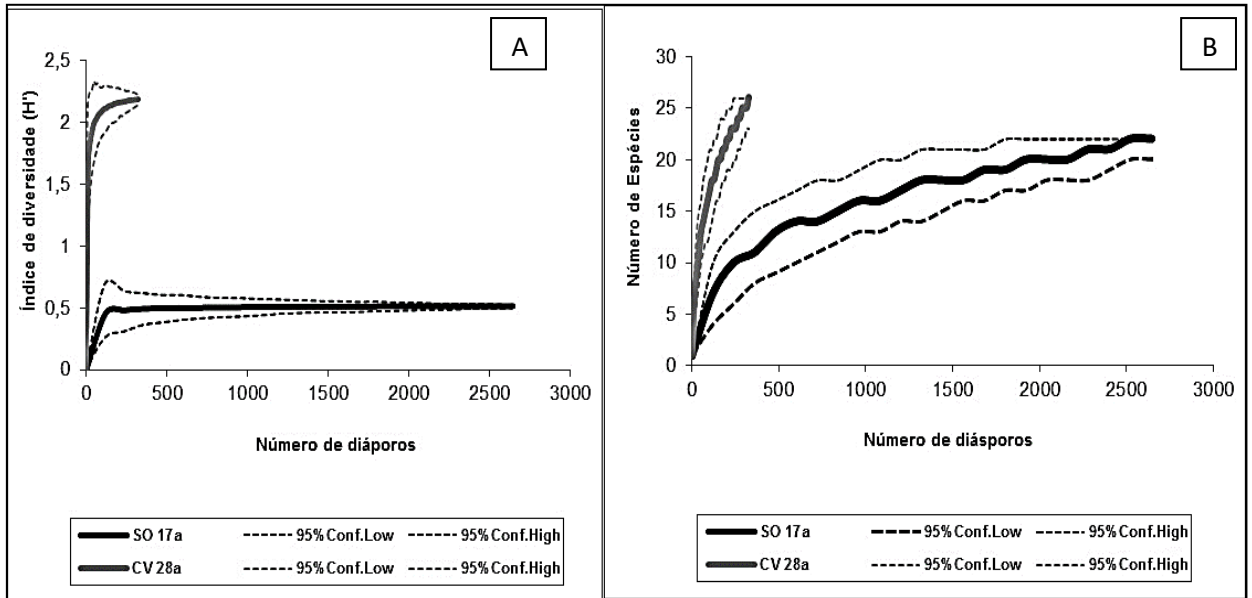


Figura 8- Curvas de rarefação do índice de diversidade de Shannon ( $H'$ ) (A) e da riqueza de espécies e por número de indivíduos amostrados (B) nos trechos em regeneração pós-fogo. Valor de confiança de 95%.

Com relação a forma de vida ocorreu a predominância de espécies de lianas com uma pequena diferença entre os trechos (Figura 9): a área com 17 anos de regeneração apresentou 63,2% ( $n=12$ ) de espécies lianas e 36,8% ( $n=7$ ) de arbóreas, enquanto que no trecho de com 28 anos a proporção foi de 61,1% ( $n= 11$ ) de lianas e 38,9% ( $n= 7$ ) arbóreas.

*Micrandra* sp.1 e *Piptocarpha lundiana* foram as espécies que ocorreram nos dois trechos. O índice de similaridade de Jaccard foi de 0,05 e de Morisita foi 0,24, ambos apontam para uma baixa similaridade da chuva de sementes entre as áreas em regeneração.

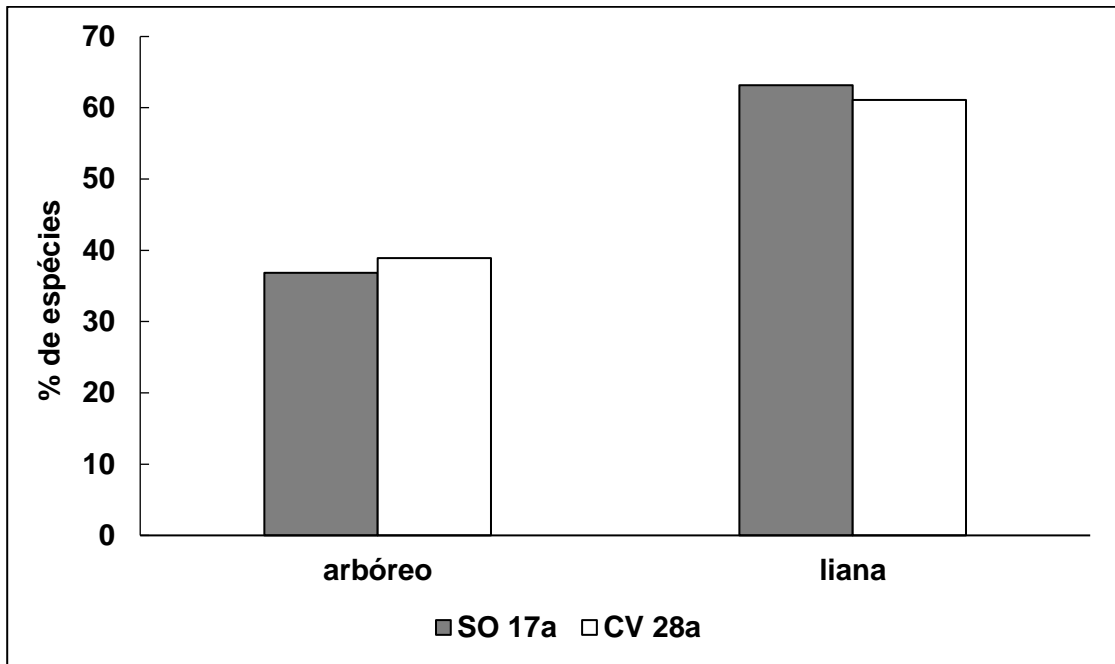


Figura 9- Relação da porcentagem de morfo-espécies classificadas da chuva de sementes quanto a forma de vida nos trechos com 17 anos e 28 anos de regeneração pós-fogo nas Rebios Sooretama e Córrego do Veado-ES. Porcentagem de espécies não classificadas: 17 anos= 13,6%, 28 anos= 30,8%.

Os índices indicaram para uma baixa similaridade das espécies arbóreas da chuva de sementes com o dossel ( $DAP \geq 5,0$  cm COSTA, 2014), Jaccard e Morisita em SO= 0,05 e 0,06 e no trecho de CV= 0,03 e 0,12, respectivamente (Figura 10). Quanto origem das espécies da chuva de sementes, mostrou que em SO; 83,3% das espécies de arbóreas identificadas são provenientes do próprio trecho enquanto que em CV foi de 50%.

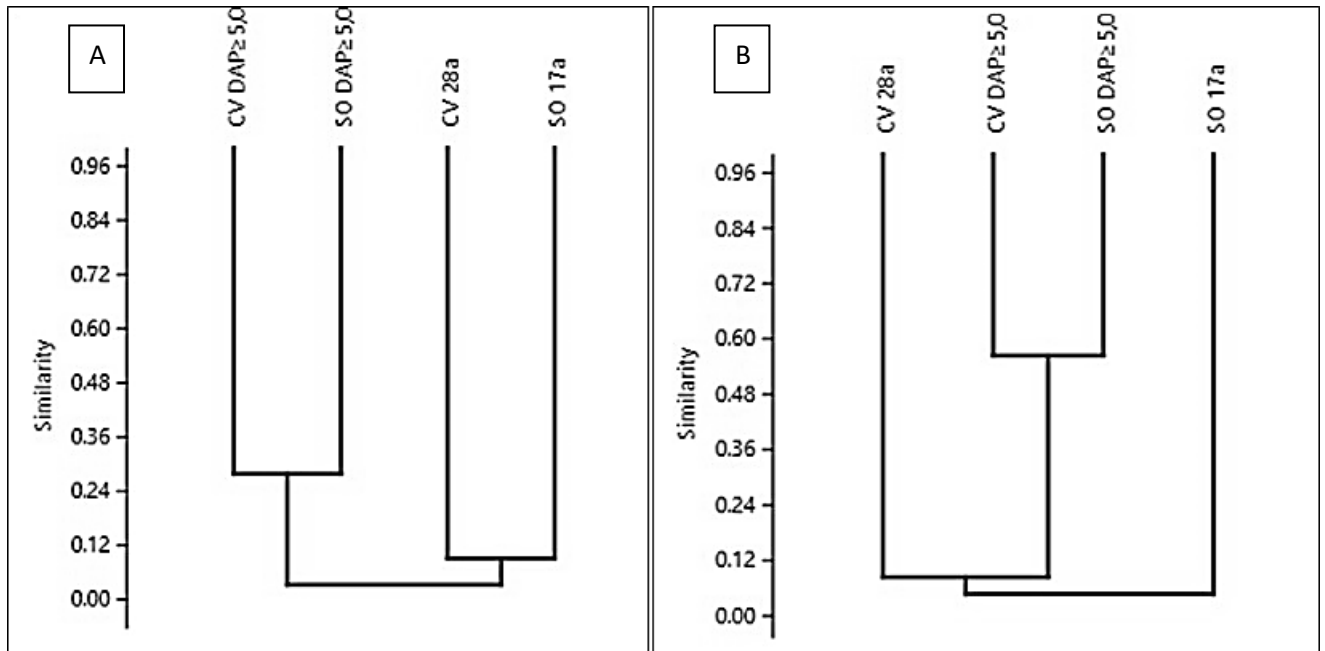


Figura 10- Dendrogramas de similaridade florística da chuva de sementes entre o estrato arbóreo, DAP  $\geq$  5 cm (COSTA, 2014) gerados pela análise de agrupamento por médias ponderadas por grupo (UPGMA). A) Índice de Jaccard, CC=0,99. B) Índice de Morisita, CC=0,99.

Avaliando o grupo ecológico das espécies coletadas, as seguintes proporções foram observadas: 37,5% (SO) e 20% (CV) pioneiras, 50% (SO) e 20% (CV) secundárias iniciais e 12,5% (SO) e 60% (CV) secundárias tardias (Figura 11).

Quanto a abundância de diásporos que alcançaram os coletores, observou-se as seguintes proporções: 96% (SO) e 56,5% (CV) pioneiras, 3,8% (SO) e 15,3% (CV) secundárias iniciais e 0,1% (SO) e 28,2% (CV) secundárias tardias. A abundância elevada para o grupo das pioneiras em SO e em CV se deu principalmente pela grande quantidade diásporos de *Piptocarpha lundiana*.



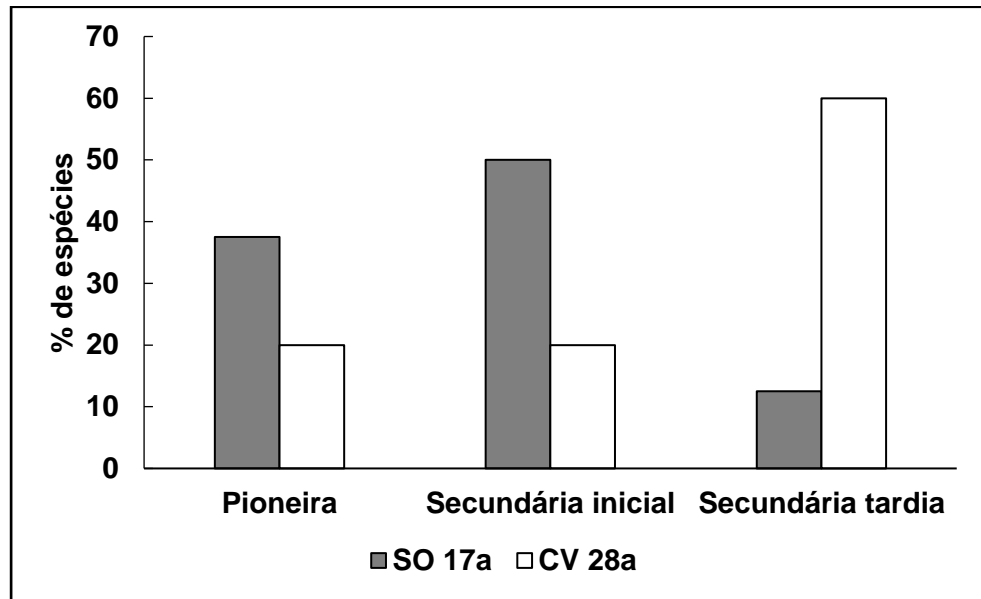


Figura 11- Relação da porcentagem de morfo-espécies classificadas da chuva de sementes quanto ao grupo ecológico nos trechos com 17 anos e 28 anos de regeneração pós-fogo nas Rebios de Sooretama e Córrego do Veado-ES. Porcentagem de espécies não classificadas: 17 anos= 63,64%, 28 anos= 80,77%.

Em relação às síndromes de dispersão, as 46 morfo-espécies foram classificadas e distribuídas em anemocóricas 63% (SO) e 23,4% (CV), autocóricas 27,3% (SO) e 2,3% (CV) e 0% (SO) e 42,6% (CV) zoocóricas (Figura 12). Já em relação à abundância de diásporos os valores encontrados foram: 98% (SO) e 23,4% (CV) anemocóricos; 2,3% (SO) e 34% (CV) autocóricos; 0% (SO) e 42,6% (CV) zoocóricos.

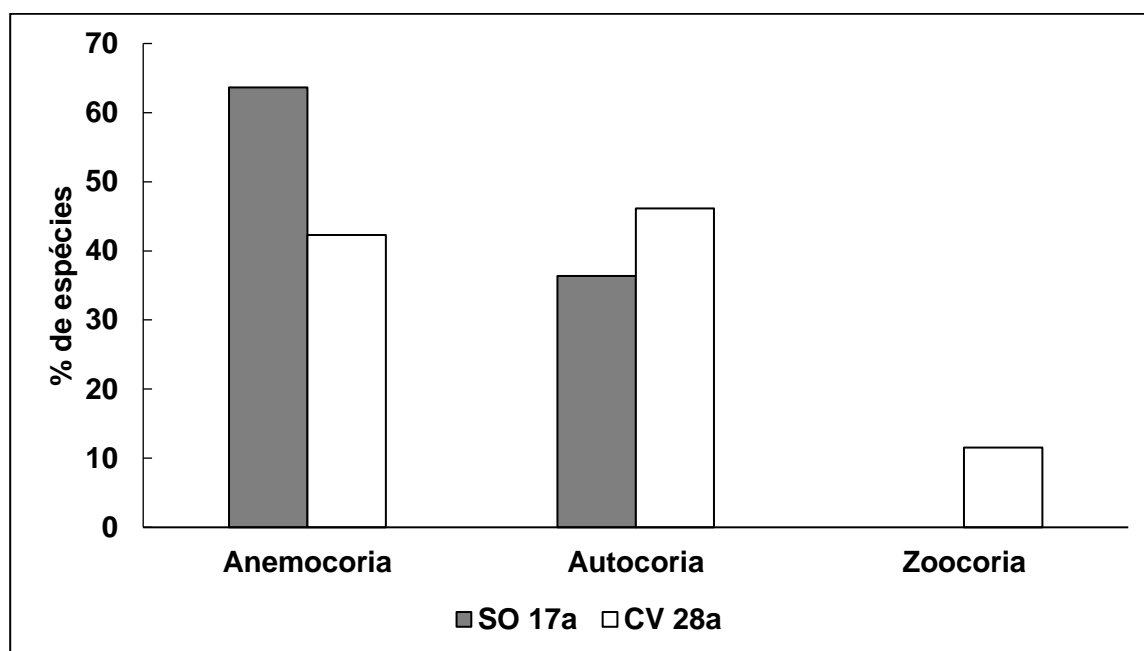


Figura 12- Relação da porcentagem de morfo-espécies da chuva de sementes quanto a síndrome de dispersão nos trechos com 17 anos e 28 anos de regeneração pós-fogo nas Rebios de Sooretama e Córrego do Veado-ES.

A deposição dos diásporos para as duas regiões foi fortemente relacionada com a sazonalidade climática, ocorrendo principalmente no período que corresponde a estação chuvosa (outubro a março) com 98,6% (SO) e 87,4% (CV) dos diásporos coletados no ano e com menor deposição nos meses mais secos (junho, julho e agosto) (Figuras 13 e 14).

Entre as espécies mais frequentes da chuva de sementes, destacam-se *P. lundiana* (n= 2311), *Serjania* sp. 3 (n=65), *Jacaranda puberula* (n=53) que responderam com 95% do total de sementes coletadas em SO, enquanto que em CV, Solanaceae sp. 20 (n= 124), Malpighiaceae sp. 1 (n=65) e *P. lundiana* (n= 48) representaram 67,7%.

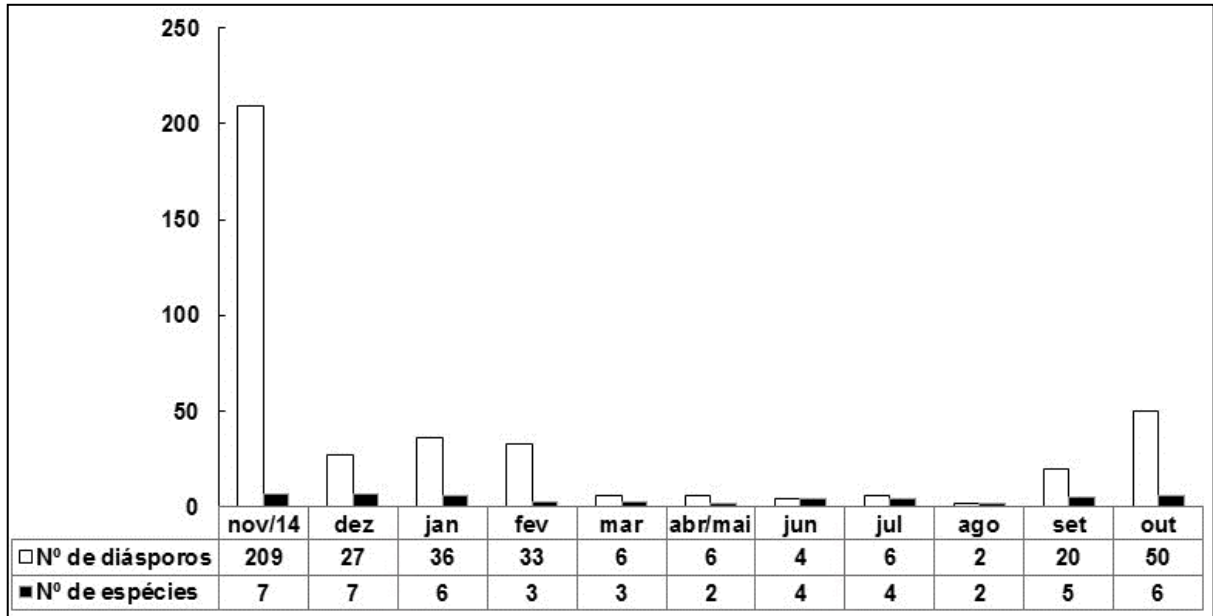


Figura 13- Período de deposição em relação a quantidade diásporos e números de espécies para a chuva de sementes em um trecho com 17 anos de regeneração pós fogo na Rebio de Sooretama (SO). Foram desconsiderados a quantidade de diásporos de *P. lundiana* (n=2366) do mês de outubro para melhor visualização do gráfico. Nov/2014 a out/2015.

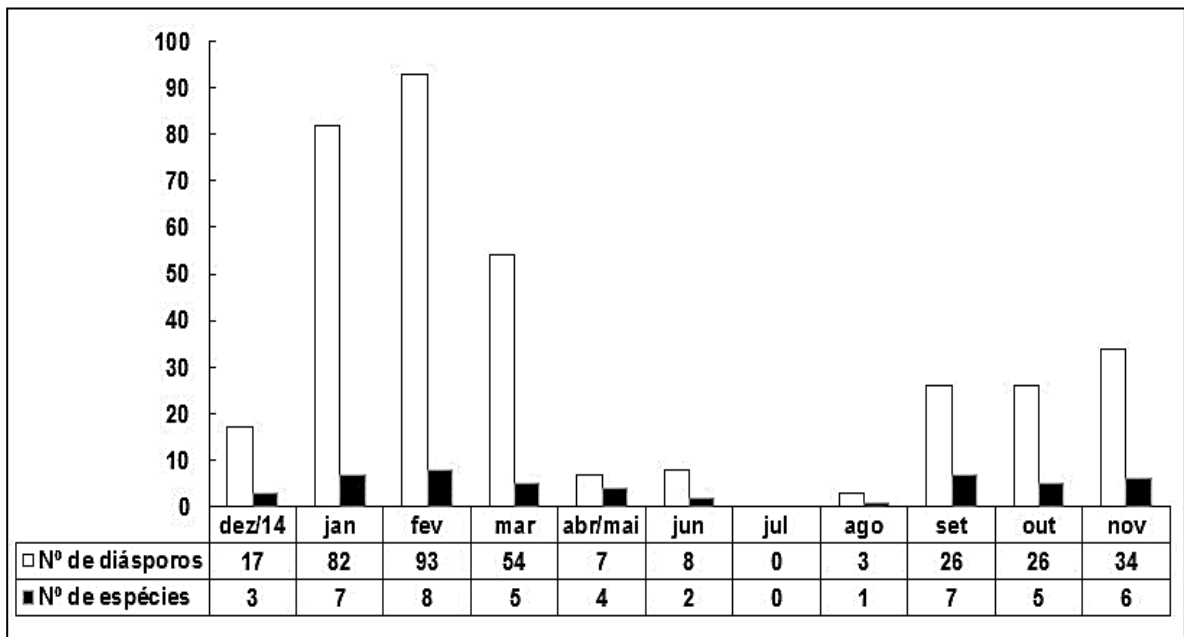


Figura 14- Período de deposição em relação a quantidade diásporos e números de espécies para a chuva de sementes em um trecho com 28 anos de regeneração pós-fogo na Rebio Corrego do Veado (CV). Dez/2014 a nov/2015.

A deposição de diásporos por síndrome de dispersão (Figuras 15 e 16) mostrou padrão semelhante de deposição para diásporos de espécies anemocóricas que tiveram seus picos de deposição nos meses da estação chuvosa. Deste grupo, *P. lundiana* foi a espécie mais abundante em SO (nov/14 e out/15) e em CV. As espécies

autocóricas, em geral, foram depositadas ao longo do ano. Entretanto, em SO sempre em menor abundância que CV. Diásporos deste grupo foram registradas em todos os meses (SO) e exceto em julho (CV).

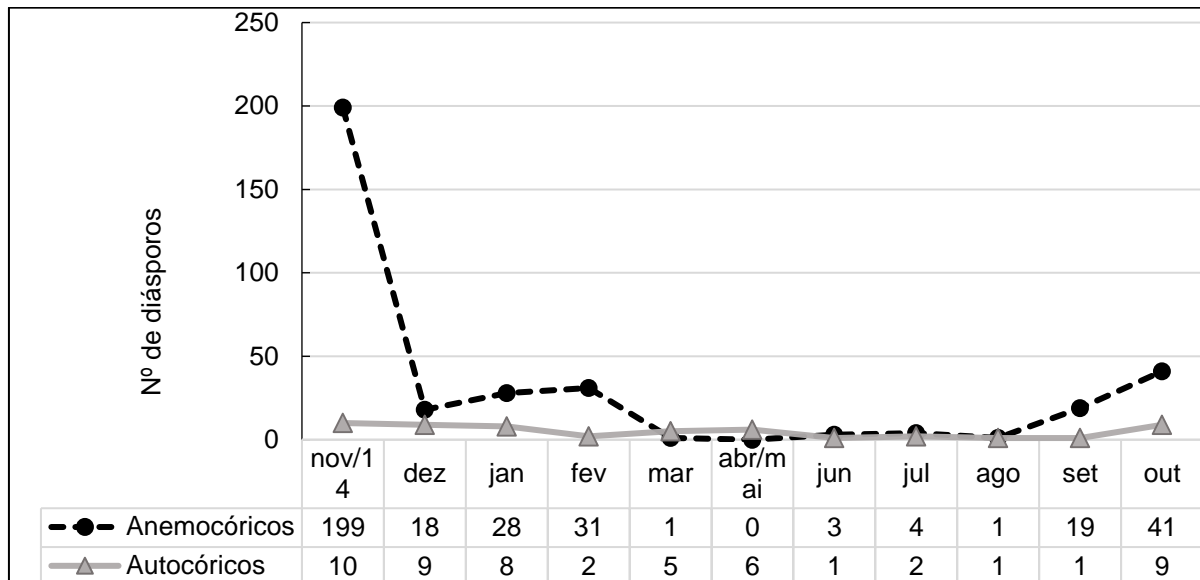


Figura 15- Dispersão de diásporos no período estudado versus síndromes de dispersão da chuva de sementes no trecho com 17 anos de regeneração pós-fogo na Rebio de Sooretama (SO). Foram desconsiderados a quantidade de diásporos de *P. lundiana* (n=2366) (espécie anemocórica) do mês de outubro para a melhor visualização do gráfico. Nov/14- out/15.

Em relação aos diásporos zoocóricos, sua ocorrência foi restrita a CV, com deposição principalmente nos meses de jan-fev/15 e set/15 (Figura 16). Os diásporos deste grupo pertenciam a apenas três espécies (*Allagoptera caudescens*, *Rinorea bahiensis* e *Solanaceae* sp. 20).

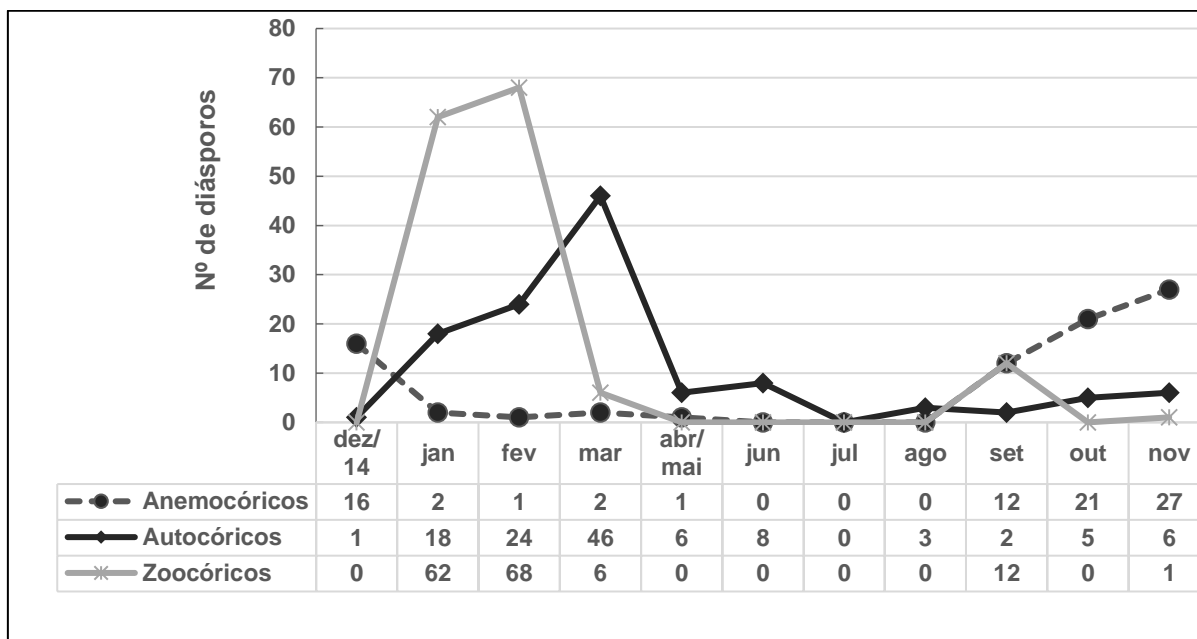


Figura 16- Dispersão de diásporos no período estudado *versus* síndromes de dispersão da chuva de sementes no trecho com 28 anos de regeneração pós-fogo na Rebio Córrego do Veado (CV).

Quando se relaciona a forma de vida com a síndrome de dispersão das espécies classificadas, os diásporos das arbóreas estão distribuídos em 57,1% anemocóricas (SO) e 28,6% (CV) e 42,8% (SO) e 28,6% (CV) são autocóricas, enquanto que para as lianas os diásporos foram predominantemente de espécies anemocóricas, 88,3% (SO) e 81,9% (CV).

### 3.2. O banco de plântulas

Nas quatro áreas estudadas, considerando-se as áreas queimadas (SO 17 anos e CV 28 anos) e as áreas controles (florestas maduras, FMSO e FMCV), foram marcados 449 indivíduos entre 5 a 50 cm de altura, distribuídos em 198 morfo-espécies. Em função da dificuldade na identificação de plântulas, apenas 43 (21,8%) foram classificadas até espécie, enquanto 15% foram identificadas até família. As famílias mais abundantes em número de espécies foram Fabaceae (24), Myrtaceae (11), Euphorbiaceae (7), Sapindaceae (5) e Bignoniaceae (4).

Nas áreas controles foram amostrados 137 indivíduos (2,28 ind/m<sup>2</sup>) de 69 morfo-espécies (FMSO) e 121 indivíduos (2,02 ind/m<sup>2</sup>) de 121 morfo-espécies (FMCV). Nas duas áreas controles a família com maior riqueza de espécie foi Fabaceae (11, FMSO e 5 FMCV), seguida por Myrtaceae (4, FMSO e FMCV),

Euphorbiaceae (2, FMSO e 3, FMCV). *Eugenia pisiformis* (10,9%) e *Albizia pedicellaris* (5,8%) estão entre as 15 espécies mais abundantes em FMSO (Tabela 3) e *Senefeldera multiflora* (28%) e *Actinostemon* sp. 2 (6,6%) foram as mais abundantes em FMCV (Tabela 4).

Tabela 3- As 15 primeiras espécies mais abundantes no banco de plântulas do trecho de floresta madura na Rebio Sooretama- ES. N= número de sementes, Dr = densidade relativa.

<b>Família</b>	<b>Espécie</b>	<b>N</b>	<b>Dr</b>
Myrtaceae	<i>Eugenia pisiformis</i> Cambess.	15	10,95
Fabaceae	<i>Albizia pedicellaris</i> (DC.) L.Rico	8	5,84
Sapindaceae	Sapindaceae sp. 1	7	5,11
Anacardiaceae	<i>Astronium concinnum</i> (Engl.) Schott	6	4,38
Violaceae	<i>Rinorea bahiensis</i>	6	4,38
Bignoniaceae	<i>Adenocalymma neoflavium</i> L.G. Lohmann	5	3,65
Bignoniaceae	Bignoniaceae sp. 1	5	3,65
Fabaceae	<i>Piptadenia paniculata</i> Benth.	5	3,65
Indeterminada 21	Indeterminada sp. 21	4	2,92
Lecythidaceae	<i>Couratari asterotricha</i> Prance	3	2,19
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz var. <i>laxiflora</i>	3	2,19
Annonaceae	<i>Guatteria sellowiana</i> Schltld.	3	2,19
Indeterminada 1	Indeterminada sp. 1	3	2,19
Fabaceae	<i>Centrolobium sclerophyllum</i> H.C. Lima	2	1,46
...	...	...	...
<b>Total</b>		<b>137</b>	<b>100</b>

Tabela 4- As 15 primeiras espécies mais abundantes no banco de plântulas do trecho de floresta madura na Rebio Córrego do Veado, Pinheiros- ES. N= número de sementes, Dr = densidade relativa

Família	Espécie	N	Dr
Euphorbiaceae	<i>Senefeldera multiflora</i> Mart.	34	28,10
Euphorbiaceae	<i>Actinostemon</i> sp. 2	8	6,61
Indeterminada 59	Indeterminada sp. 59	4	3,31
Indeterminada 86	Indeterminada sp. 86	4	3,31
Myrtaceae	Myrtaceae sp. 5	4	3,31
Indeterminada 89	Indeterminada sp. 89	3	2,48
Anacardiaceae	<i>Spondias venulosa</i> (Engl.) Engl.	3	2,48
Ulmaceae	<i>Ampelocera glabra</i> Kuhl.	2	1,65
Chrysobalanaceae	Chrysobalanaceae sp. 1	2	1,65
Vitaceae	<i>Cissus</i> sp. 1	2	1,65
Fabaceae	Fabaceae sp. 4	2	1,65
Annonaceae	<i>Hornschuchia</i> sp. 1	2	1,65
Indeterminada 44	Indeterminada sp. 44	2	1,65
Euphorbiaceae	<i>Pachystroma ilicifolium</i> Müll. Arg.	2	1,65
Fabaceae	<i>Peltogyne angustiflora</i> Ducke	2	1,65
...	...	...	...
<b>Total</b>		<b>121</b>	<b>100</b>

Em relação as áreas queimadas, no trecho de SO foram encontrados 93 indivíduos (1,55 ind/m<sup>2</sup>) distribuídos em 38 morfo-espécies, enquanto que em CV foram 98 indivíduos (1,65 ind/m<sup>2</sup>) de 49 morfo-espécies. As famílias com maior riqueza de espécies foram Fabaceae (7) e Bignoniaceae (3) em SO, e Fabaceae (4), Anacardiaceae, Sapindaceae e Boraginaceae (2) em CV. Entre as 15 espécies mais abundantes em SO destacam-se *Actinostemon klotzschii* (Euphorbiaceae) com 28% dos indivíduos, seguida por *Allagoptera caudescens* (Arecaceae) com 15,3% (Tabela 5). Já para CV foi observado maior abundância de *Allagoptera caudescens* (15,3%) e *Adenocalymma neoflavum* (10,2%) (Tabela 6). (Na secção Anexos, no final dessa dissertação, é possível encontrar a lista completa espécies encontradas no banco de plântulas de ambos os trechos, bem como figuras de algumas espécies).

Tabela 5- As 15 primeiras espécies mais abundantes no banco de plântulas do trecho com 17 anos de regeneração pós-fogo Rebio Sooretama, Sooretama- ES. N= número de sementes, Dr = densidade relativa.

<b>Família</b>	<b>Espécie</b>	<b>N</b>	<b>Dr</b>
Euphorbiaceae	<i>Actinostemon klotzschii</i> (Didr.) Pax	26	27,96
Arecaceae	<i>Allagoptera caudescens</i> (Mart.) Kuntze	11	11,83
Indeterminada 110	Indeterminada sp. 110	5	5,38
Bignoniaceae	Bignoniaceae sp. 3	4	4,30
Indeterminada 107	Indeterminada sp. 107	4	4,30
Fabaceae	<i>Melanoxylon brauna</i> Schott	4	4,30
Sapindaceae	Sapindaceae sp. 3	4	4,30
Bignoniaceae	<i>Adenocalymma neoflavium</i> L.G. Lohmann	3	3,23
Indeterminada 95	Indeterminada sp. 95	2	2,15
Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i> Mart.	2	2,15
Annonaceae	<i>Rollinia dolabripetala</i> (Raddi) G. Don	1	1,08
Anacardiaceae	<i>Astronium concinnum</i> (Engl.) Schott	1	1,08
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	1	1,08
Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> Link	1	1,08
...	...	...	...
<b>Total</b>		<b>93</b>	<b>100</b>

Tabela 6- Lista com as 15 primeiras espécies mais abundantes no banco de plântulas do trecho com 17 anos de regeneração pós-fogo na Rebio Córrego do Veado, Pinheiros- ES. N= número de sementes, Dr = densidade relativa.

<b>Família</b>	<b>Espécie</b>	<b>N</b>	<b>Dr</b>
Arecaceae	<i>Allagoptera caudescens</i> (Mart.) Kuntze	15	15,31
Bignoniaceae	<i>Adenocalymma neoflavium</i> L.G. Lohmann	10	10,20
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	5	5,10
Euphorbiaceae	<i>Dalechampia ficifolia</i> Lam.	4	4,08
Indeterminada 104	Indeterminada sp. 104	4	4,08
Sapindaceae	<i>Trichilia casaretti</i> C.DC.	4	4,08
Moraceae	<i>Clarisia ilicifolia</i> (Spreng.) Lanj. & Rossb.	3	3,06
Indeterminada 105	Indeterminada sp. 105	3	3,06
Indeterminada 60	Indeterminada sp. 60	3	3,06
Sapindaceae	<i>Paullinia rubiginosa</i> Cambess.	3	3,06
Fabaceae	<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	2	2,04
Indeterminada 106	Indeterminada sp. 106	2	2,04
Fabaceae	<i>Machaerium fulvovenosum</i> H.C. Lima	2	2,04
Malvaceae	<i>Pavonia multiflora</i> A. St.-Hil.	2	2,04
Sapindaceae	Sapindaceae sp. 2	2	2,04
...	...	...	...
<b>Total</b>		<b>98</b>	<b>100</b>

Quando se compara as curvas de rarefação para riqueza e para diversidade de espécies (Figura 17) nota-se que os valores foram semelhantes, com sobreposição



dos limites inferiores e superiores entre a área pós fogo CV ( $S= 49$ ;  $H'= 3,48$  e  $J= 0,89$ ) e as áreas maduras FMCV ( $S=60$ ;  $H'= 3,38$  e  $J= 0,83$ ) e FMSO ( $S= 69$ ;  $H'= 3,85$  e  $J= 0,91$ ), enquanto a área pós fogo de SO ( $S=38$ ;  $H'= 2,95$  e uniformidade  $J=0,81$ ) apresentou sempre valores menores que os dos demais.

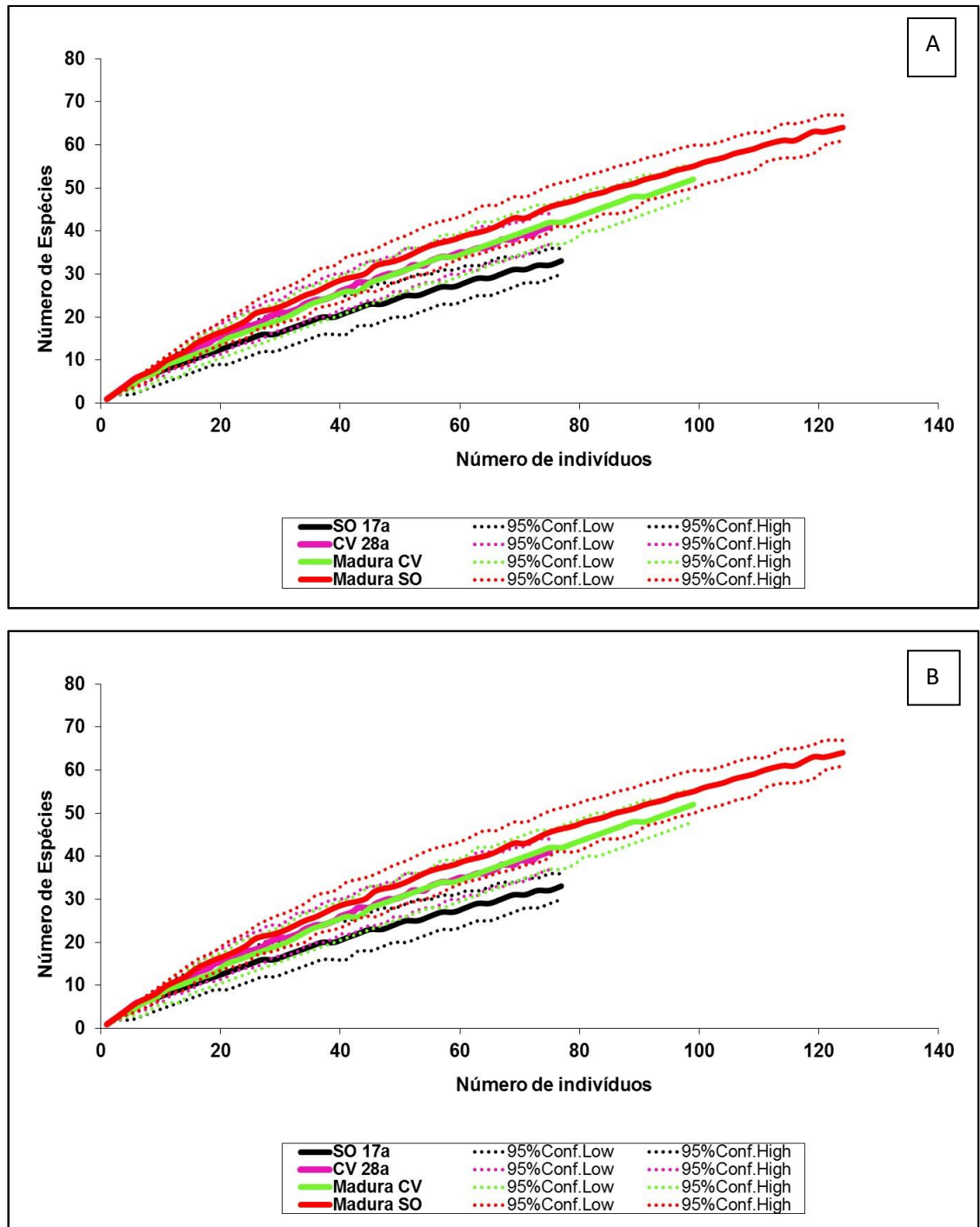


Figura 17- Curvas de rarefação da riqueza de espécies (A) e do índice de diversidade de Shannon ( $H'$ ) (B) por número de indivíduos amostrados nos trechos queimados a 17

(SO) e 28 (CV) anos e para os trechos de florestas maduras. Valores medianos, com intervalo de confiança de 95%.

A similaridade florística do banco de plântulas entre os trechos estudados foi baixa, principalmente entre os trechos de floresta madura e os trechos de áreas queimadas, com valores entre 0,02 a 0,19 e com ocorrência nítida de diferenciação entre as áreas (Figura 18).

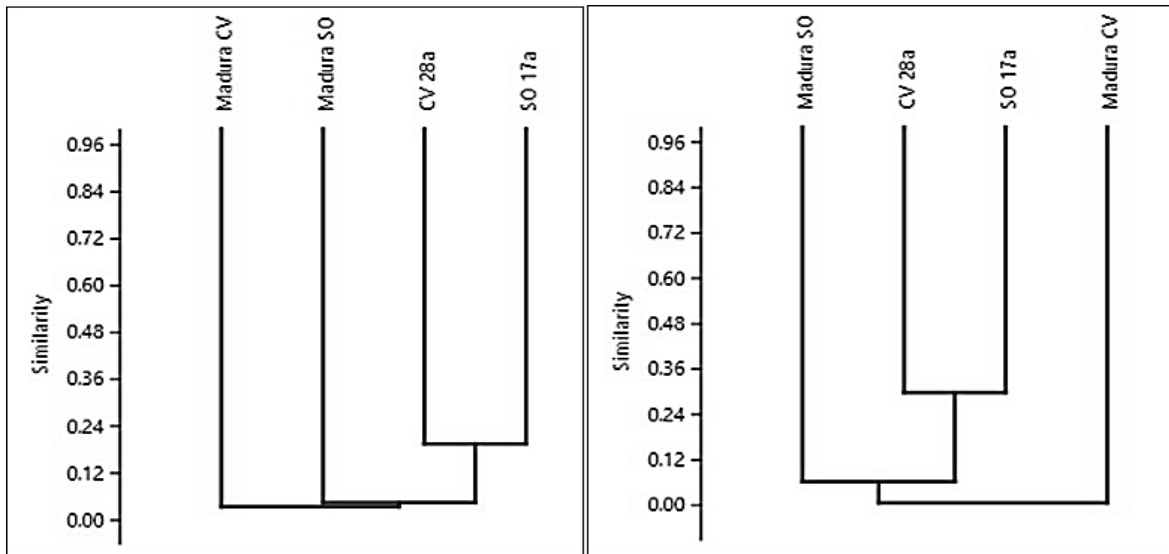


Figura 18- Dendrogramas de similaridade florística do banco de plântulas entre as quatro áreas estudadas. Gerado pela análise de agrupamento por médias ponderadas por grupo (UPGMA). A) Índice de Jaccard,  $CC=0,99$ . B) Índice de Morisita,  $CC=0,98$ .

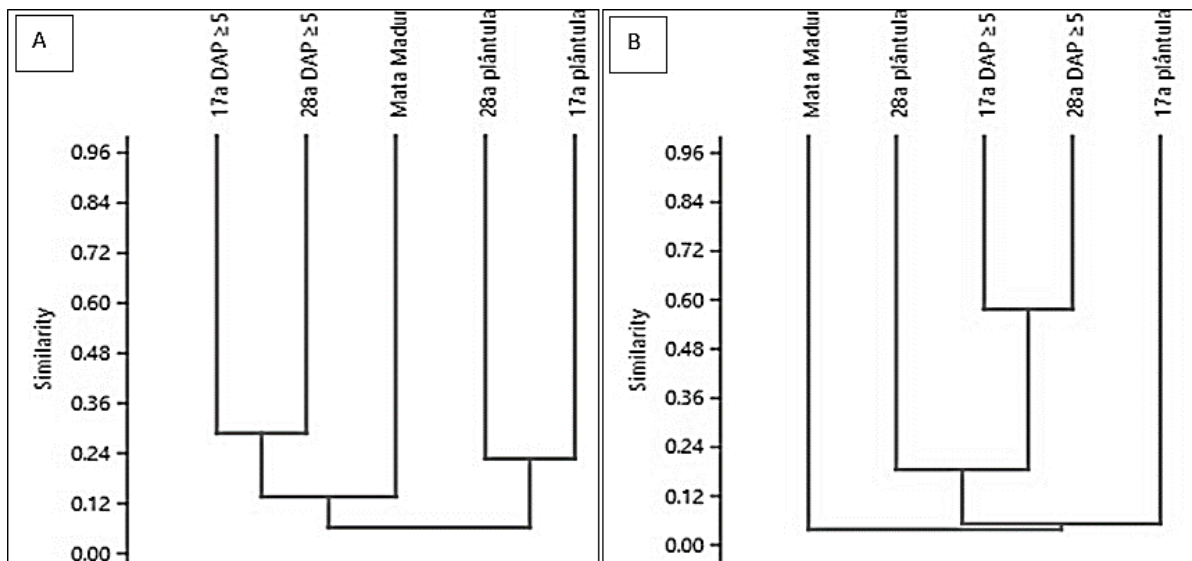


Figura 19- Dendrogramas de similaridade florística, considerando-se apenas as espécies arbóreas dos bancos de plântulas, do dossel (árvores com  $DAP \geq 5$  cm,) dos trechos queimados (Costa, 2014) e de uma floresta madura (Paula, 2006) gerado pela análise de agrupamento por médias ponderadas por grupo (UPGMA). A) Índice de Jaccard,  $CC=0,95$ . B) Índice de Morisita,  $CC=0,95$ .

Uma comparação entre a similaridade florística, considerando-se os mecanismos avaliados, mostrou que os valores de similaridade foram baixos para os trechos pós-fogo (Figura 20). Quanto a representatividade, no trecho com 17 anos de regeneração pós fogo (SO), 33% das espécies da chuva de sementes ocorrem no banco de plântulas. Já na área de 28 anos pós fogo (CV), 11% das espécies estão representadas como regenerantes.

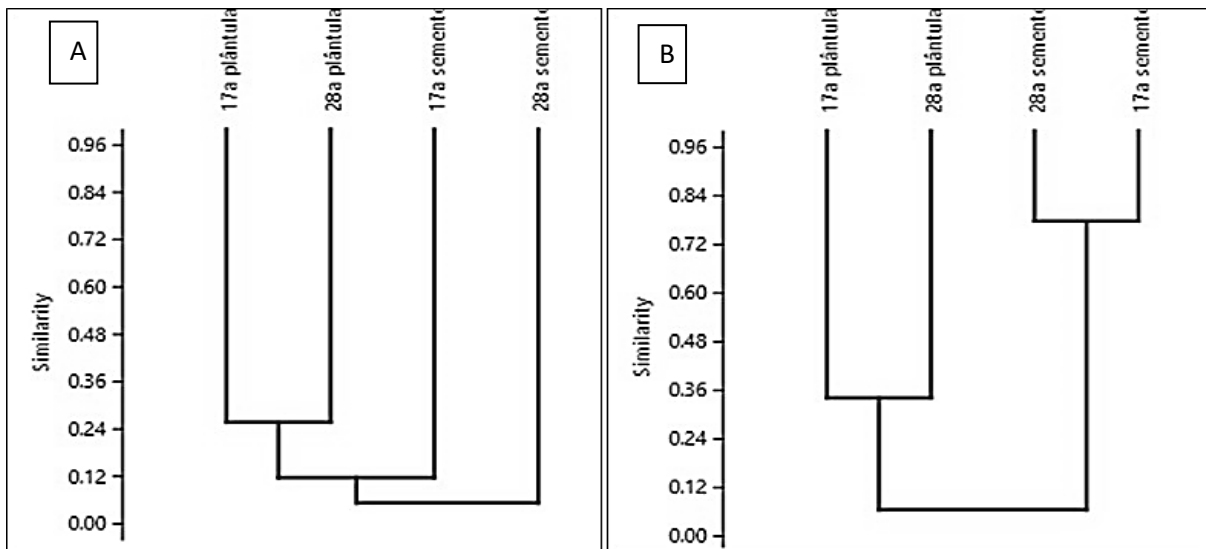


Figura 20- Dendrogramas de similaridade florística do banco de plântulas e chuva de sementes gerado pela análise de agrupamento por médias ponderadas por grupo (UPGMA). A) Índice de Jaccard, CC=0,97. B) Índice de Morisita, CC=0,95.

Em relação a forma de vida, o banco de plântulas dos quatro trechos estudados é composto principalmente por espécies arbóreas (Figura 21). Entretanto são nas áreas em regeneração que as percentagens de espécies de lianas são consideravelmente mais presentes (SO= 31%; CV= 38%).

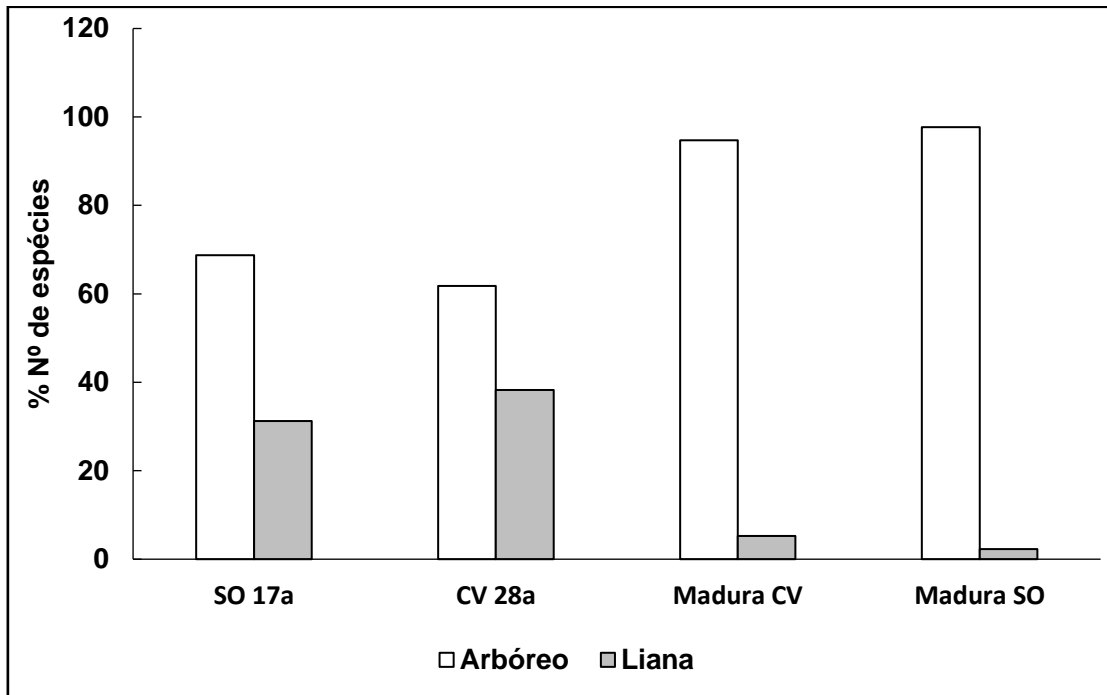


Figura 21- Distribuição percentual das espécies classificadas quanto a forma de vida (árvores ou lianas) nos trechos em regeneração pós fogo (17 anos e 28 anos) e nos de floresta madura controle (Madura CV e Madura SO) nas Rebios de Sooretama e Córrego do Veado. Porcentagem de espécies não classificadas: SO 17a= 15,8%; CV 28a= 8,2%; Madura CV= 5% e Madura SO= 10,1%.

A síndrome de dispersão predominante no estudo foi a zoocoria (Figura 22), ocorrendo com valores superiores a 50% em três das quatro áreas estudadas: FMCV, 58%; FMSO, 52% e na área pós fogo de CV (60%). Apenas no trecho de regeneração pós fogo de 17 anos (SO) que a zoocoria foi inferior a 50%, com valor de apenas 32%. Nesta área a anemocoria foi a síndrome mais comum entre as espécies classificadas, com 45%.

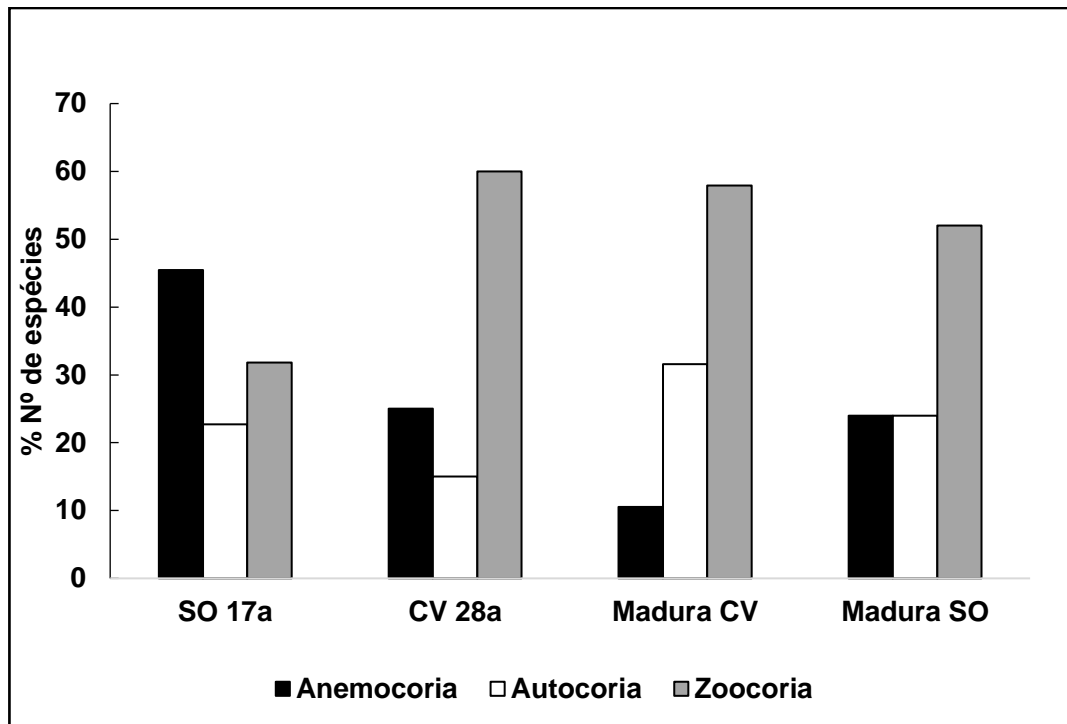


Figura 22- Distribuição das espécies classificadas quanto a síndrome de dispersão nos trechos em regeneração pós fogo (17 anos e 28 anos) e nas áreas controle (Madura CV e Madura SO) nas Rebios de Sooretama e Córrego do Veado. Percentagem de espécies não classificadas: 17 anos= 42,1%; 28 anos= 59,2%; Madura CV= 68,3%; Madura SO= 63,8%.

Quanto ao grupo ecológico, os trechos em regeneração pós fogo apresentaram semelhanças com as áreas maduras (Figura 23). Entre as espécies classificadas foi observado que as espécies secundárias tardias predominaram em todas as áreas e sem muita distinção de porcentagem entre elas, com FMSO com 53%, FMCV e SO (17 anos de regeneração pós fogo) 50% cada e o trecho com 28 anos de regeneração pós fogo apresentando a menor proporção, 45%.

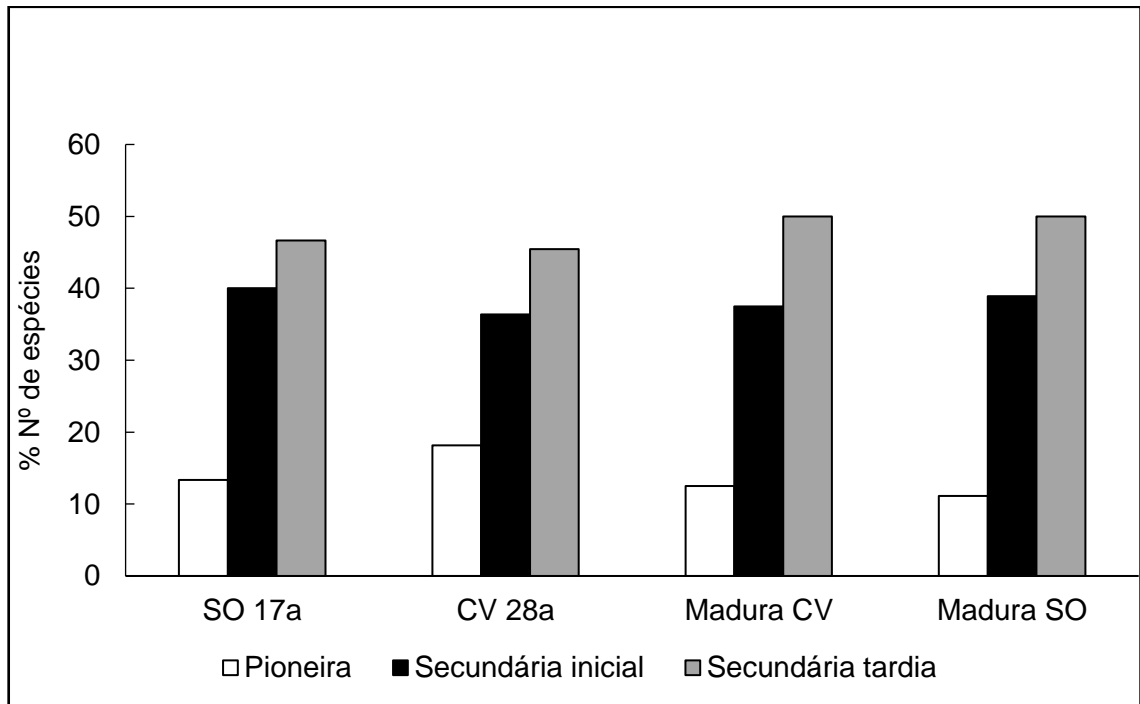


Figura 23- Distribuição das espécies classificadas quanto ao grupo ecológico nos trechos em regeneração pós fogo (17 anos e 28 anos) e nas áreas controle (Madura CV e Madura SO) nas Rebios de Sooretama e Córrego do Veado. Porcentagem de espécies não classificadas: 17 anos= 60,5%; 28 anos= 77,5%; Madura CV= 86,7% e Madura SO= 75,4%.

Foi observado que não houve diferença significativa da abundância de plântulas entre as unidades amostrais das áreas, sendo o trecho pós-fogo de SO apresentou menor variabilidade (Figura 24 A). Não foram observadas diferenças significativas nos valores de herbivoria foliar. Porém, os trechos maduros apresentaram maior variabilidade entre os pontos de amostragem (24 B). A riqueza de espécies por amostra foi significativamente menor entre o trecho pós-fogo de 17 anos em relação aos trechos controles (24 C). Quanto aos valores de altura, não houve diferença significativa entre as unidades amostrais (figura 24 D).

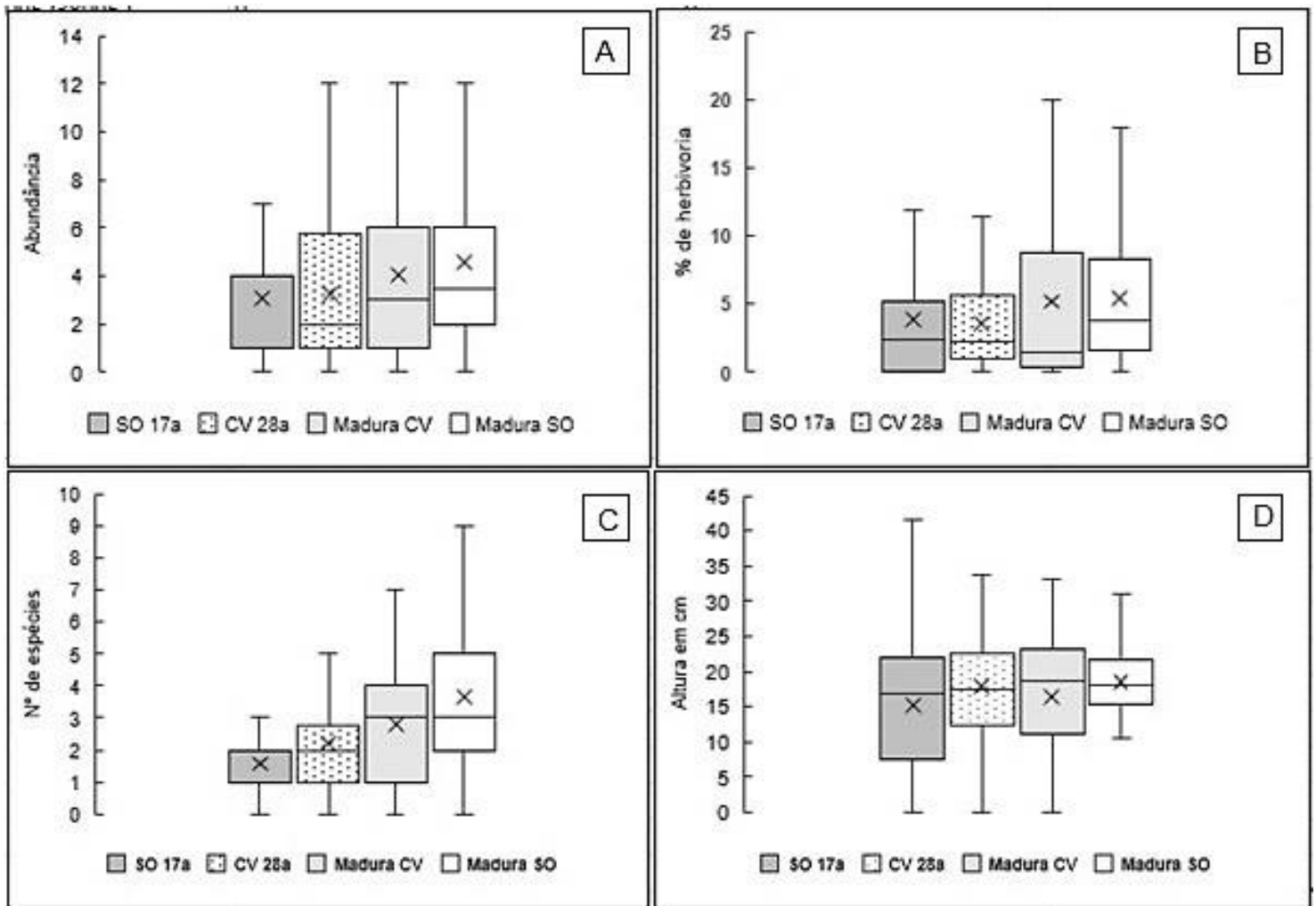


Figura 24- Abundância de plântulas nas subparcelas de cada área estudada (A). Não houve diferenças estatísticas entre as áreas. Teste de Kruskal -Wallis H ( $\chi^2$ ) = 6,46,  $p=0,087$ . Porcentagem média da herbivoria foliar em plântulas das subparcelas estudadas (B). Teste de Kruskal -Wallis H ( $\chi^2$ ) = 3,37,  $p=0,33$ . Distribuição da riqueza de espécies de plântulas por subparcela de cada área estudada (C). Teste de Kruskal -Wallis H ( $\chi^2$ ) = 14,45,  $p=0,001$ . Médias das alturas das plântulas nas subparcelas para os trechos em regeneração pós-fogo e áreas controles (D). Teste de Kruskal -Wallis H ( $\chi^2$ ) = 2,25,  $p= 0,52$ . O **x** e a **linha** dentro de cada retângulo correspondem a média e mediana, respectivamente.

## 4. Discussão

### 4.1. A chuva de sementes

Os valores de riqueza de espécies da chuva de sementes encontradas nos trechos afetados pelo incêndio ficaram bem abaixo dos valores encontrados para uma área preservada de Floresta de Tabuleiros da Reserva Natural Vale- ES (179 morfoespécies) (Lima & Peracchi, 2012) e de outros estudos realizados em outras fisionomias (Tabela 7). Além de baixa riqueza, foi comum a ocorrência de dominância de algumas espécies compondo a chuva de sementes, fato que corrobora com Penhalber & Mantovani (1997) e Pivello *et al.* (2006). Segundo estes autores, a chuva de sementes em florestas secundárias, bordas e remanescentes possuem tendência de ocorrer dominância de algumas espécies e riqueza mais baixa em relação às florestas tropicais úmidas ou estacionais primárias.

As densidades médias anuais de diásporos depositados nos trechos foram inferiores quando comparadas com uma área de Floresta de Tabuleiros Madura (Lima & Peracchi, 2012) e de outras fisionomias vegetais brasileiras (Tabela 2). No entanto, era de se esperar essa variação, pois conforme destacado por Au *et al.* (2006), as diferenças na densidade de sementes provenientes da chuva de sementes, nos variados ambientes, está relacionada com inúmeros fatores, como composição e estrutura florística da comunidade, a atividade de agentes dispersores de sementes, além dos estágios sucessionais que a vegetação estudada se encontra e o método de amostragem utilizado (Grombone-Guaratini & Rodrigues, 2002; Campos *et al.*, 2009; Toscan *et al.*, 2014).

A alta densidade e abundância de sementes encontrada em SO (17 anos pós fogo) está relacionada principalmente à abundância de sementes de *Piptocarpha lundiana*, correspondendo a 91% do total encontrado (171 sementes/m<sup>2</sup>), que apesar de ter ocorrido também no trecho CV (28 anos pós fogo), sua ocorrência foi bem menor (13%). Essa espécie de Asteraceae é uma liana pioneira que possui uma grande produção de flores e frutos em um curto período (Leitão Filho *et al.*, 1993), e sua semente é tipicamente anemocórica. Este fato facilita sua dispersão em áreas abertas ou de clareiras. A abundância de sementes dessa família parece ser comum em áreas de floresta temperada do México (Martínez-Orea *et al.*, 2014), enquanto que



nas florestas tropicais pode estar associada às áreas em processo de regeneração como em um plantio abandonado de eucalipto- RJ (Souza, 2014), trecho de regeneração pós-fogo-BA (Martini & Santos, 2007) e em área com dominância de bambu- SP (Grombone-Guaratini *et al.*, 2014).

Tabela 7- Estudos realizados abordando a chuva de sementes em diferentes formações vegetais do Brasil comparados com o presente estudo.

Autores	Tipos Vegetacionais	Estágio Sucessional	Área Amostrada (m <sup>2</sup> )	Abundância	Espécies	Diversidade de Shannon (H') nats/ind-1	Densidade Absoluta sementes/m <sup>2</sup>
Presente estudo	Floresta de Tabuleiros- ES	Secundário Inicial	29,4	Área 17 anos= 2.765 Área 28 anos= 350	Área 17 anos= 22 Área 28 anos= 26	Área 17 anos= 0,51 Área 28 anos= 2,19	Área 17 anos= 188,09 Área 28 anos= 23,81
AVILA <i>et al.</i> , 2013	Floresta Ombrófila Mista- RS	Mata Madura	96	-	81	1,99	1.193
BRAGA <i>et al.</i> , 2015	Floresta Estacional Semidecidual- MG	Secundário inicial	10	-	41	-	637,5
BRAGA <i>et al.</i> , 2015	Floresta Estacional Semidecidual- MG	Avançado	10	-	24	-	124,6
CAPELLESSO <i>et al.</i> , 2015	Transição entre Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional- RS	Avançado	40	2.079	43	2,34	-
GROMBONE-GUARATINI; RODRIGUES, 2002	Floresta Estacional Semidecidual- SP	Avançado	8,75	3.865	54	-	442
LIMA; PERACCHI, 2012	Mata Atlântica de Tabuleiros- ES	Mata Madura	-	12.261	179	-	681,17
PENHALBER; MANTOVANI, 1997	Florestas Pluviais na encosta Atlântica e da floresta estacional- SP	Secundário	10	-	54	-	1.804,40
SCCOTI <i>et al.</i> , 2011	Floresta Estacional Decidual- RS	Intermediário	70	-	73	-	1.350
SILVA <i>et al.</i> , 2016	Floresta Estacional Semidecidual- MS	Intermediário	25	26.411	50	1,67	1.053,50
VIEIRA, 2014	Mata de Tabuleiros- ES	Secundário Inicial	-	42.175	36	0,25	56,1

Segundo Vieira & Gandolfi (2006), os baixos valores de uniformidade e, conseqüentemente, de diversidade, em geral, encontrados nos estudos de chuva de sementes em áreas perturbadas estão relacionados e ocorrência de dominância de algumas espécies, conforme já destacado anteriormente por *P. lundiana* no trecho SO e *Solanaceae sp.20* para o trecho CV. Baixos valores nesses índices também foram observados na chuva de sementes em áreas em regeneração de Floresta de Tabuleiros associada a plantação de cacau (cabruca) - ES (Vieira, 2014) e de um plantio abandonado de eucalipto - RJ (Souza, 2014), ambos ambientes estão em processo de regeneração.

Costa (2014) relata que para as áreas do presente estudo ocorre uma grande presença de lianas no dossel das árvores, principalmente em SO. Este fato pode explicar a elevada presença das lianas na composição da chuva de sementes. A abundância e dominância de muitas dessas espécies em um determinado local podem estar associadas com o grau de perturbação e a idade de regeneração que se encontra a comunidade vegetal (Senbeta *et al.* 2005; Madeira *et al.* 2009). Penhalber & Mantovani (1997) apontam que em áreas secundárias de Floresta Estacional - SP, lianas apresentam um grande poder de regeneração em virtude da grande quantidade de propágulos dispersos, podendo ser prejudicial para a comunidade florestal. Dessa forma revoga a necessidade de novos estudos para melhor compreender a presença de lianas e os efeitos sob a regeneração natural nos trechos pós-fogo.

Apesar da dominância de lianas na chuva de sementes, cabe ressaltar que em ambos os trechos ocorrem deposição de sementes de espécies arbóreas e de espécies de diversos grupos ecológicos, principalmente de secundárias tardias. Isso fornece a perspectiva de que a comunidade arbórea local está contribuindo com a regeneração, uma vez que a falta da dispersão das sementes é um fator limitante na regeneração florestal (Holl, 1999). Ainda, a chegada de espécies nos diferentes grupos ecológicos por meio da chuva de sementes é de fundamental importância para os trechos do estudo, já que as espécies de início de sucessão, como as pioneiras, são responsáveis pela formação do banco de sementes, enquanto que algumas espécies secundárias iniciais e tardias irão formar o banco de plântulas (Guevara & Gomes Pompa, 1972; Souza *et al.*, 2006). Diásporos de espécies pioneiras sendo depositadas e compondo o banco de sementes é fundamental para a sucessão secundária, permitindo a

recuperação da floresta após a ocorrência de algum distúrbio que venha ocorrer na área (Martins & Engel, 2007).

Ao comparar a lista florística do componente arbóreo realizado nas áreas por Costa (2014) constata-se que os propágulos da chuva de sementes de cada trecho são oriundos de espécies das próprias áreas ou seja, são propágulos autóctones. Porém, os propágulos identificados como *Pogonophora schomburgkiana* (em CV), *Maytenus* sp. 1 (em CV) e *Micrandra* sp. 1 (em CV e SO), não foram identificados nas coletas de Costa (2014). Isto se deve provavelmente à época do estudo, onde os indivíduos não possuíam DAP  $\geq 5$  cm ou por estarem fora dos limites da parcela para serem incluídos no senso realizado por aquele autor. Entretanto, por serem tipicamente autocóricas são dispersas a curtas distâncias da planta-mãe (Mostacedo & Fredericksen, 2000), logo poderiam estar próximas aos coletores, uma vez que o que é depositado nos coletores, em geral, provém de plantas próximas a estes (Penhalber & Mantovani, 1997). Segundo Martínez-Ramos & Soto-Castro (1993), as sementes autóctones representam um potencial avançado de auto regeneração, mantendo a composição florística do local, enquanto as sementes vindas de outras áreas (alóctones) homogenizam a vegetação se forem amplamente dispersas ou a heterogenizam se o padrão de dispersão for agrupado.

A baixa representatividade de espécies arbóreas na chuva de sementes influenciou nos baixos índices de similaridade com as espécies arbóreas do local. Esses valores levam a considerar que as chuvas de sementes em ambos os trechos não refletiram a riqueza arbórea das áreas durante o período do estudo, mas evidenciou outras as formas de vida, como as lianas, enquanto que um fragmento em regeneração inicial de Floresta Estacional Semidecidual- SP, a chuva de sementes também não se mostrou eficiente para retratar a comunidade arbórea onde melhor caracterizou a forma de vida herbácea (Piña-Rodrigues & Aoki, 2014). No nosso estudo não foram coletados diásporos de espécies herbáceas possivelmente pela altura em que os coletores foram instalados.

O baixo valor na similaridade florística entre a chuva de sementes e as espécies da vegetação arbórea estabelecida também foi observado nos estudos de de Campos *et al.* (2009) e Braga *et al.* (2015) em áreas secundárias de Floresta Estacional Semidecidual – MG e por Hardesty & Parker (2002) em uma área de Floresta Tropical em Camarões. Essa baixa similaridade pode estar relacionada com as diferenças

sazonais na floração e frutificação das espécies durante o período de estudo (Campos *et al.*, 2009). Walker & Neris (1993), apontam que os estudos referentes a chuva de sementes nem sempre reflete a vegetação de um determinado local, principalmente quando é avaliada por um curto tempo, já que existem espécies com padrão de floração supra-anual e que só pode ser verificado em estudos de longo prazo.

Müeller-Dombois & Ellenberg (1974) apontam que valores de similaridade de espécies abaixo de 25% indicam a existência de baixa similaridade entre ambientes, como foi observado na chuva de sementes entre as áreas. A baixa similaridade dos resultados encontrados pode estar relacionada às variações dos períodos reprodutivos das espécies, à frequência de polinizadores nas áreas e a composição florística de cada trecho. É importante lembrar que muitos desses fatores, e direção dos ventos que predominam nas regiões e a intensidade de produção de frutos (Araujo *et al.*, 2004), a localização dos coletores (Blackham *et al.*, 2013) e a fertilidade do solo (Myster, 2015) também podem ter interferido na diferença do número de sementes produzidas e coletadas entre os trechos.

A produção de frutos pode ser influenciada ainda pela precipitação, temperatura e outras variações que ocorrem em cada ambiente (Hardesty & Parker, 2002). Dessa forma, as variações entre a abundância de sementes também pode estar relacionada com a resposta individual das espécies frente ao déficit de precipitação nas regiões, contudo mais estudos dessa natureza devem ser conduzidos para melhor compreender o fenômeno de dispersão em uma determinada área. Engel (2001), após 11 anos de observação sobre fenologia de espécies arbóreas na Reserva Natural da Vale - ES, verificou que a baixa produção de frutos ocorreu principalmente nos anos em que apresentavam longos períodos de seca e essa baixa produção foi percebida por até dois anos. A autora menciona ainda que períodos mais secos na região não afetam somente a fenologia das espécies, mas também a dinâmica florestal.

A predominância de espécies anemocóricas pode estar associada a localização do ambiente, variando em cada local, onde em regiões temperadas são mais comuns que a zoocoria (Du *et al.*, 2009; Martinez-Orea *et al.*, 2014). Enquanto que em florestas tropicais a alta quantidade de espécies anemocóricas na chuva de sementes é comum em áreas em processo de regeneração secundária, como observado na chuva de sementes de áreas de cabruca no norte do ES (Vieira, 2014) e em área de regeneração pós fogo do sul da Bahia (Martini & Santos, 2007). Este fato era esperado, visto que

ambientes abertos e/ou com ausência de um dossel contínuo facilitam a dispersão de sementes pelo vento e assim, em geral, são colonizados por espécies anemocóricas (Penhalber & Mantovani, 1997) de estádios iniciais de sucessão que geralmente frutificam anualmente, produzindo grandes quantidades de sementes (Fenner, 1985).

Costa (2014), em estudo realizado sobre o componente arbóreo nos mesmos trechos do corrente estudo, observou que a síndrome de dispersão predominantemente é a zoocoria. O fato de não ter sido coletado sementes de espécies zoocóricas em SO, e da baixa representatividade em CV, pode ser o resultado de alguns fatores, como a ausência de floração e frutificação das algumas espécies com essas síndromes, como também um baixo número de vertebrados que possam estar atuando como agentes de dispersão dentro das áreas (Grombone-Guaratini *et al.*, 2014) ou devido a predação de frutos e sementes dentro dos coletores. Dessa forma, a chuva de sementes dos trechos em regeneração também não acompanhou os resultados encontrados em uma área madura de Floresta de Tabuleiros, onde Lima & Peracchi (2012) observaram que a zoocoria foi a síndrome de dispersão mais comum na chuva de sementes e consideraram que aves e morcegos são importantes dispersores de uma grande quantidade de espécies vegetais com funções específicas na regeneração, onde, conforme os autores os morcegos foram responsáveis por promover a chuva de sementes principalmente de plantas dos primeiros estágios sucessionais, enquanto que as aves além destas contribuíram com espécies secundárias tardias, clímax e plantas exóticas. Logo, estudos dessa natureza podem contribuir com informações sobre a eficiência e importância dos dispersores na regeneração de áreas pós-distúrbio.

Rathcke & Lacey (1985) afirmam que o amadurecimento dos frutos, em geral, coincide com o período que oferece as melhores condições para o sucesso da dispersão e o estabelecimento das plântulas. Neste estudo, o período de dispersão entre as áreas foram parecidos, com a maior concentração de propágulos ocorrendo principalmente na estação chuvosa, padrão semelhante que foi verificado por Lima & Peracchi (2012) em área de Floresta madura de Tabuleiros - ES.

Em fragmentos de florestas subtropicais da China, Du *et al.* (2009) observaram que a zoocoria prevaleceu na estação seca. Porém, Penhalber & Mantovani (1997) afirmam que as espécies zoocóricas tendem a amadurecer e dispersar seus frutos no início e no meio da estação chuvosa, o que foi observado na maioria dos casos no presente estudo. Entretanto, *Rinorea bahiensis* frutificou exclusivamente em setembro,

mês ainda considerado de seca para a região. Desta forma, essa espécie pode ser considerada importante por oferecer recursos para a fauna, durante o período que é considerado crítico na disponibilidade de alimento. A disponibilidade de sementes nas áreas se torna fundamental para que os animais dispersores aumentem a frequência de visitação no local (Tubini, 2006). *R. bahiensis* é uma espécie secundária tardia e é encontrada em alta densidade em florestas primárias de Tabuleiros no norte do ES (Jesus & Rolim, 2005; Paula & Soares, 2011).

As espécies anemocóricas têm sua dispersão beneficiada em épocas mais secas ou de transição de períodos secos para úmidos, pois são pequenas, leves e facilmente derrubadas com a chuva (Pijl, 1972; Penhalber, 1995, Justiniano & Fredericksen, 2000), como foi observado nos estudos de Grombone-Guaratini & Rodrigues (2002), Du *et al.* (2009) em uma floresta subtropical da China e Pietro-Souza *et al.* (2014) em Floresta Estacional Semidecidual - MG. Entretanto, no presente estudo, os picos de deposições de diásporos anemocóricos estão concentrados nos meses da estação chuvosa nos dois trechos estudados. Contudo, estudos sobre sazonalidade da chuva de sementes devem ser intensificados e realizados em períodos mais longos, a fim de verificar se existe um padrão bem definido para o fenômeno de dispersão nesses ambientes. Após 11 anos de estudos na Reserva Natural Vale - ES, Engel (2001) observou que espécies anemocóricas dispersam seus frutos principalmente na estação seca, período que os ventos são mais fortes na região, coincidindo também com a época onde muitas das espécies estão sem folhas, o que facilita a dispersão.

É importante lembrar que sementes de espécies ausentes na florística da comunidade também podem estar compondo a chuva de sementes dos locais estudados (Braga, *et al.*, 2015), entretanto pelas dificuldades relacionadas a identificação muitas vezes não é possível avaliar o potencial de regeneração desse mecanismo de um determinado local. Além disso, estudos de longo prazo são fundamentais para reforçar os resultados aqui obtidos e detectar se existe ou não padrão temporal na chuva de sementes.

## 4.2. O banco de plântulas

Fatores como o tempo de regeneração, o tamanho do fragmento, o tipo e a intensidade dos distúrbios e a matriz em que está inserido, podem interferir na riqueza de um fragmento secundário (Garcia *et al.*, 2011). Porém, observa-se que a riqueza e diversidade de espécies aumentam em função do período de tempo em regeneração (Brown & Lugo, 1990; Tabarelli & Mantovani, 1999). O fato do trecho pós-fogo de SO apresentar um banco de plântulas com baixa riqueza de espécies, deve estar relacionado ao menor tempo de regeneração ou ainda, por apresentar condições que influenciem negativamente no potencial de recrutamento e estabelecimento de novos indivíduos e espécies (Alves & Metzger, 2006). Porém, o aumento da riqueza poderá ocorrer naturalmente desde que existam fontes de propágulos viáveis nas áreas (Melo, *et al.*, 2015) e as condições ambientais e bióticas necessárias. Assim, espera-se que o avanço dos processos sucessionais, ocasionará alterações microclimáticas tais como menor radiação (geradas pelo maior sombreamento da vegetação), permitindo, assim que um maior número de espécies tardias se estabeleça (Magnago *et al.*, 2011).

O valor de uniformidade (J) para os bancos de plântulas nas áreas pós-fogo são considerados altos e estão semelhantes aos observados nas áreas controles, indicando a ocorrência de uma baixa dominância ecológica de espécies, ou seja, nas quatro áreas a distribuição dos indivíduos entre as espécies está de certa forma equilibrada. O motivo de um grande número de espécies ser amostrado com um ou poucos indivíduos, pode estar relacionado com a sazonalidade no recrutamento (Lieberman, 1996), a diversidade ambiental de cada área ou a falta de lugares seguros para o recrutamento das espécies.

Os valores dos índices de Shannon dos trechos pós-fogo foram superiores aos encontrados em florestas Estacionais Semidecíduais - MG com 2, 10 e 40 anos de regeneração (Camargos *et al.*, 2010; Fonseca *et al.*, 2013; Paiva *et al.*, 2015), e inferiores a quando comparado com o estrato regenerante de uma Floresta de Tabuleiro madura (Correia, 2014). Porém, apesar do trecho de CV pós-fogo possuir um índice de diversidade próximo aos observados das áreas controles (mata madura), apresentou mais proximidade florística com o trecho pós fogo de SO. Este fato ressalta que a similaridade de espécies ainda é baixa quando comparada com as áreas maduras devido à alta heterogeneidade vegetal encontrada nessas áreas, fato que corrobora com os estudos de Costa (2014), que observou baixa similaridade de espécies entre o



estrato arbóreo destes trechos afetados pelo fogo e o dossel de uma floresta de madura de Tabuleiros- ES. Contudo, é esperado que com o passar do tempo à similaridade florística entre às áreas aumente à medida que o ambiente favoreça o estabelecimento de espécies tardias (Teixeira *et al.*, 2014).

A baixa similaridade dos bancos de plântulas dos trechos pós-fogo com o seu dossel também foi verificada em áreas secundárias de Floresta Ombrófila Densa Montana (Alves & Metzger, 2006), e pode estar relacionado ao baixo recrutamento de plântulas devido à predação e/ou ausência de condições ambientais básicas para seu desenvolvimento como nutrientes, luminosidade e outros que variam entre cada local, conforme destacado por Miyazaki (2009). Ainda, a presença de espécies arbóreas não listadas por Costa (2014) no banco de plântulas também influencia na baixa similaridade. Além destes, há a influência dos parâmetros metodológicos utilizados para amostragem, que talvez tenha sido insuficiente para melhor caracterizar a florística do banco de plântulas nas áreas e não conseguindo abranger um número maior de espécies. Correia (2014), utilizando uma metodologia distinta (270 m<sup>2</sup> de área de estudo e considerando indivíduos com altura  $\geq 30$  cm e circunferência à altura de 1,30 m do solo (CAP)  $< 15$  cm) identificou 144 espécies em uma área de Floresta de Tabuleiro.

O banco de plântulas de espécies de arbóreas de cada trecho é composto principalmente por espécies autóctones, o que denota a importância do dossel da comunidade arbórea local como fonte de propágulos, além de fornecer condições abióticas adequadas para a germinação e o estabelecimento de novos indivíduos (Alves & Metzger, 2006). Segundo Higuchi *et al.* (2006), durante o processo de regeneração natural, o ingresso de novas espécies durante determinado ano pode ocorrer ou não devido, dentre outros, à produção irregular de frutos, presença de predadores e/ou condições ambientais que interferem na germinação das sementes. A saber, *Carpotroche brasiliensis*, *Eugenia hispidiflora* (em SO) e *Ampelocera glabra*, *Clarisia ilicifolia*, *Pavonia multiflora* (em CV) e *Trichilia casaretti* (em SO e CV) são espécies zoocóricas e não foram listadas nos estudos de Costa (2014). Dessa forma, pode estar ocorrendo a presença de animais dispersores, depositando sementes oriundas de outros locais próximos e que estão conseguindo se estabelecer, promovendo o aumento da riqueza e diversidade da comunidade. Ou ainda, temos que considerar que indivíduos adultos destas espécies possam estar presentes ou próximos as parcelas estudadas e não foram registradas nos estudos de Costa (2014).

Quanto a herbivoria foliar, segundo Lewinsohn *et al.* (2005), áreas que apresentam maior riqueza de espécies vegetais, por oferecer uma maior oferta de recurso, proporciona um aumento na riqueza de espécies de insetos herbívoros. Cuevas-Reyes *et al.* (2004) observaram em uma área de Floresta Tropical Seca do México que além da riqueza de espécies vegetais, fatores como densidade e forma de vida das plantas (árvores e arbustos) favorece o aumento na riqueza de insetos herbívoros. Dessa forma, é o que pode explicar as maiores variações de herbivoria nos trechos de floresta madura do presente estudo. Ainda as variações podem ocorrer devido a resistência de cada espécie entre outros fatores que podem ter influenciado nos nossos resultados, como mencionado a diversidade de insetos herbívoros dos locais (Nascimento *et al.*, 2011), além da idade das folhas (Ribeiro *et al.*, 1994, Coley & Barone, 1996), o número de folhas amostradas, estágios de sucessão (Neves *et al.*, 2014) e o déficit hídrico (Schlesinger *et al.*, 2016). Entretanto, a herbivoria deve ser avaliada por mais tempo para ser melhor compreendida, principalmente nos fragmentos em regeneração, uma vez que seus efeitos podem comprometer o estabelecimento e o crescimento das plântulas e afetando as estruturas das comunidades (Crawley, 1987; Coley & Barone, 1996).

Nos trechos pós-fogo, a espécie *Actinostemon klotzschii* (Euphorbiaceae) em SO e *Allagoptera caudescens* (Arecaceae) em CV e SO, foram as espécies arbóreas mais abundantes nos bancos de plântulas. Este fato parece estar relacionado principalmente com a capacidade de recrutamento que as espécies apresentam, pela quantidade de sementes dispersas (Harms *et al.*, 2000), densidade de indivíduos reproduzindo, ou pela localização das amostras. *A. klotzschii* é uma espécie autocórica com grande produção de sementes e não dispersa suas sementes a longas distâncias da planta mãe. *A. caudescens* é frequente no dossel de CV e SO (Costa, 2014) e produz frutos em grandes quantidades (Lorenzi *et al.*, 2004) e quando não dispersos por animais, ficam concentrados próximos a matriz. Segundo Hubbell (1979), a grande produção de frutos e sementes de uma espécie é uma estratégia que pode facilitar a sua chegada ao estágio de plântula ainda que o nível de predação seja intenso. *A. klotzschii* é uma espécie secundária tardia e também foi a espécie mais abundante do estrato regenerante (altura  $\geq 30$  cm) de uma área de Floresta Madura de Tabuleiros - ES (Correia, 2014).

Foi observado que após 17 e 28 anos pós-fogo, o banco de plântulas é composto, em sua maioria, por espécies arbóreas de grupos secundárias de regeneração em ambas as áreas. Assim, sugerem Franco *et al.* (2014) que a abundância dessas espécies no estrato regenerante indica que esse ambiente está oferecendo condições ecológicas adequadas ao seu desenvolvimento, favorecendo o avanço da sucessão nesses trechos.

As lianas tendem a ser heliófilas, sendo abundantes principalmente em áreas perturbadas (Putz, 1984), o que explica a maior porcentagem dessa forma de vida em regeneração dos trechos pós-fogo em relação as áreas maduras controles, conforme observado por Dewalt *et al.* (2000) em áreas de florestas secundárias no Panamá (20 a 40 anos de idade), onde as lianas ocorrem com maior abundancia do que em florestas mais antigas. As espécies de lianas *Adenocalymma neoflavidum* e *Paullinia rubiginosa* foram observadas tanto nas áreas em regeneração quanto nos controles, indicando que estas espécies são generalistas.

Foram observados nas áreas madura CV e em SO pós-fogo, latrinas de anta (*Tapirus terrestres*) em duas sub-parcelas cada e com a presença de plântulas de *Spondias venulosa* crescendo. Seibert (2015) aponta que *S. venulosa* é umas das principais espécies da família Anacardiaceae que compõe a dieta de antas na região norte do ES. Esses animais representam um importante grupo funcional, pois são capazes de dispersar uma variedade e quantidade de frutos (Galetti *et al.*, 2001; Tobler *et al.*, 2010) a longas distâncias, promovendo a conectividade das populações vegetais entre as áreas fragmentadas (Fragoso *et al.*, 2003). Logo, a presença de antas e outros animais frugívoros nas áreas, principalmente nos trechos pós-fogo, são fundamentais por desempenharem um importante papel na regeneração natural, contribuindo com a diversidade de espécies dos locais por meio de introdução de espécies de outras áreas (Muscarella & Fleming, 2007), promovendo assim o fluxo gênico e o aumento da resiliência das áreas (Cavallero *et al.*, 2013).

No presente trabalho, muitos indivíduos não puderam ser classificados quanto ao grupo ecológico, síndrome de dispersão e forma de vida, uma vez que é comum nesse tipo de estudo, a dificuldade de identificação de plântulas, em razão de não possuírem partes como os órgãos reprodutivos ou mesmo, características do tronco que ajudam no processo de reconhecimento das espécies (Higuchi *et al.* 2006). Entretanto, os estudos dos estratos regenerantes (indivíduos com altura inferior a 50

cm) são importantes por possibilitarem a avaliação do potencial de regeneração de determinada área, ou seja, o conjunto de possibilidades do desenvolvimento da comunidade local (Souza, 2014). Apesar da diferença do tempo que foram expostos ao incêndio, ambos os trechos avaliados apresentaram um banco de plântulas que demonstra um bom potencial de regeneração, embora tenham apresentado resultados de riqueza e similaridade de espécies ainda bem distinto do observado para a mata madura.

### 4.3. A chuva de sementes e o banco de plântulas

Fabaceae foi a família em comum, com mais riqueza de espécies na chuva de sementes e no banco de plântulas, tanto dos trechos pós-fogo quanto das áreas controles, e também na chuva de sementes e estrato regenerante em áreas maduras de floresta de Tabuleiros- ES (Lima & Peracchi, 2012), (Correia, 2014). Sendo também observada relevante dominância desta família na vegetação adulta dos trechos pós-fogo (Costa, 2014) e também em áreas maduras de Florestas de Tabuleiro - ES (Jesus & Rolim, 2005; Paula, 2006). O que evidência a importância dessa família na colonização tanto de ambientes após distúrbios quanto em ambientes preservados.

Em ambas as áreas os resultados apontaram para uma abundância e riqueza de espécies de lianas compondo a chuva de sementes. Porém isso não refletiu na formação do banco de plântulas, uma vez que, em ambos os trechos, as arbóreas foram predominantes em número de espécies e indivíduos.

Apesar da grande abundância de sementes da liana *Piptocarpha lundiana* na chuva de sementes do trecho de SO e em CV, não foram observadas plântulas dessa espécie, o que sugere problemas no estabelecimento em funções de condições abióticas ou biótica. Segundo Engel *et al.* (1998), os padrões de germinação e estabelecimento de plântulas de espécies de lianas ainda não são bem conhecidos. Porém, Peñalosa (1984) observou em uma floresta tropical do México que algumas espécies de lianas a propagação vegetativa, via estolão, é um importante meio para o sucesso na colonização do ambiente.

As lianas desempenham papéis importantes na dinâmica de florestas (Tang *et al.*, 2012), sendo componentes naturais destas, entretanto o aumento excessivo dessas plantas tende a alterar as características do ecossistema (Araujo *et al.*, 2004). Souza

*et al.* (2002) observaram que em uma área de Floresta de Tabuleiro- ES, o corte de cipós beneficiou a dinâmica da regeneração natural, pois favoreceu a maior disponibilidade de nutrientes e luz no local. Martínez-Izquierdo *et al.* (2016) observaram em um experimento realizado em uma área de Floresta Tropical do Panamá, que lianas reduziram significativamente as taxas de crescimento e sobrevivência de mudas de árvores presentes no sub-bosque. Dessa forma, a condução de estudos mais apurados sobre a influência de lianas nas áreas em regeneração pós-fogo pode fornecer dados que contribuam para a realização do manejo e conservação, que favoreça a regeneração.

Na chuva de sementes do trecho de SO, as lianas *Adenocalymma neoflavium*, *Dalechampia ficifolia*, *Davilla rugosa* e a arbórea *Astronium graveolens* e em CV, *Allagoptera caudescens*, também foram encontradas estabelecidas no banco de plântulas. Segundo Scoti *et al.* (2011), a presença de indivíduos nos diferentes mecanismos de regeneração está associada com a autoecologia das espécies influenciada por fatores como exigência de luz e tipo de dispersão. Essas espécies apresentam potencial para se manterem na área a partir desses mecanismos. *A. caudescens* foi abundante no banco de plântulas das duas áreas, assim como bem representada também no estrato arbóreo (Costa, 2014). Por ser uma espécie zoocórica, seus frutos são consumidos por grandes mamíferos dispersores da região norte do ES, como a anta (Seibert, 2015). Logo, *A. caudescens* tem a importante função proporcionar o fluxo desses animais nesses locais.

O banco plântulas de cada trecho demonstra ter um potencial expressivo para a regeneração dos fragmentos, já que foi composto principalmente por mais espécies e indivíduos de arbóreas e melhor caracterizou a comunidade do local tanto pelos grupos ecológicos, síndromes de dispersão e composição florística. Entretanto a presença da chuva de sementes é importante para a sua manutenção (Scoti *et al.*, 2011).

Estudos em uma área madura de Floresta Ombrófila Mista - RS (Avila *et al.*, 2013) e Floresta Estacional Decidual, RS (Araújo *et al.*, 2004) encontraram uma forte relação entre as espécies da chuva de sementes com a composição da flora regenerante. No entanto, no presente estudo, os resultados mostraram uma baixa similaridade entre os mecanismos, o que pode ser explicado pela variação espacial e temporal de dispersão e estabelecimento das espécies, fisionomia, e método de

amostragem, uma vez que Araújo *et al.*, 2004 conduziram seus estudos por 2 anos, o que pode favorecer na quantidade de indivíduos amostrados e coletados.

As informações sobre a composição da chuva de sementes e o banco de plântulas estão relacionados a um ano de estudo e devem ser avaliados com mais cautela. Segundo Martini (2002), são necessários estudos de longo prazo para verificar a consistência destas relações, uma vez que a diversidade de espécies do banco de plântulas é resultado do recrutamento de vários anos consecutivos.

## 5. Conclusão

O estudo sobre a chuva de sementes e o banco de plântulas corroborou a hipótese de que o trecho queimado mais recentemente apresentou uma menor riqueza e diversidade de espécies quando comparado com o trecho de 28 anos e a mata madura. Mostrando que o incêndio ocorrido afetou drasticamente a riqueza e diversidade de espécies nas áreas.

Entre os mecanismos avaliados ficou evidente uma baixa similaridade entre os trechos com os estratos arbóreos destes, e de uma floresta madura adjacente, sugerindo que o tempo de recuperação ainda não foi suficiente para uma boa recuperação da comunidade arbórea.

A comunidade arbórea estabelecida é a principal fonte de diásporos dos trechos, uma vez que a composição florística dos mecanismos avaliados é constituída em sua maioria por espécies autóctones

*A. caudensis* (arbórea) e *A. neoflavidum* (liana) foram as espécies que ocorreram com alta densidade no banco de plântulas de ambos os trechos.

A liana *P. lundiana* embora abundante na chuva de sementes de ambos os trechos não foi encontrada nos bancos de plântulas.

## 6. Considerações finais

Os poucos remanescentes florestais protegidos de Florestas de Tabuleiros do norte do ES estão constantemente ameaçados por diversos fatores antrópicos (e.g. queimadas, corte seletivo de madeira, caça, extrativismo de produtos florestais). Entre estes fatores os incêndios têm sido mais frequentes nos últimos anos e ocasionando grandes alterações na paisagem da região. Contudo, ainda são poucos os trabalhos direcionados para áreas pós-fogo, o que dificulta na elaboração de medidas de recuperação.

O presente trabalho aponta que os trechos com 17 e 28 anos de regeneração pós-fogo possuem uma composição florística ainda distintas das áreas maduras. Entretanto, pode-se afirmar que os trechos mostram uma tendência de enriquecimento florístico de forma natural com o passar do tempo, e esse enriquecimento está sendo feito principalmente com a chegada de propágulos oriundos da chuva de sementes ou pela dispersão secundária de animais que tramitam pelas áreas.

A produção da chuva de sementes e o banco de plântulas se mostraram importantes indicadores do potencial de regeneração e úteis para caracterizar a composição florística dos locais. Porém, considerando as áreas estudadas, o banco de plântulas se apresentou como um melhor indicador do potencial das áreas em regeneração e melhor caracterizou as espécies arbóreas de cada trecho, em relação a chuva de sementes. Entretanto, estudos sobre a chuva de sementes devem ser continuados nesses locais, já que a análise desse mecanismo permite o entendimento de como a chegada de sementes no solo influencia o processo de regeneração florestal, além de contribuir com informações sobre o período de reprodução das espécies e quais espécies apresentam potenciais para disponibilidade de alimentos para a fauna, além de avaliar o potencial de regeneração das espécies, entre outros. Dessa forma colaborando com novas informações que subsidiem embasamento científico, auxiliando em projetos de manejo e recuperação ambiental.

Além disso, a condução de estudos direcionados ao banco de sementes no solo e estratos regenerantes com tamanhos superiores ao utilizado nesse estudo, também poderão contribuir com informações sobre as espécies que estão atuando nesses locais e assim reforçar a importância das espécies arbóreas estabelecidas para desenvolvimento e manutenção das áreas de estudo, além disso, poderá auxiliar na



elucidação dos assuntos relacionados ao andamento do processo de regeneração nas áreas pós-fogo, já que o entendimento sobre os processos de regeneração é cada vez mais necessário para a recuperação dos fragmentos florestais.

Por último, a maior dificuldade encontrada nesse trabalho está relacionada com a identificação de propágulos e plântulas. O que torna imprescindível estudos direcionados a esses estágios para o enriquecimento de coleções científicas e desta forma, facilitar a identificação das espécies presentes na chuva de sementes e no banco de plântulas. Além disso, a carência de estudos relacionados aos mecanismos de regeneração natural nas áreas de Florestas de Tabuleiros, compromete a comparação com os resultados obtidos, enquanto que os demais estudos realizados nas diferentes tipologias de Mata Atlântica foram conduzidos utilizando metodologias distintas, uma vez que não existe um protocolo mínimo para estudos que abordem estes mecanismos de regeneração.

## 7. Referências Bibliográficas

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. p. 225-236.

ALVES, L.; METZGER, J. P. A regeneração florestal em áreas de floresta secundária na Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 6, n. 2, p. 1-26, 2006.

APG -ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of Linnean Society**, v.161, n.2, p.105-121, 2009.

ARAUJO, M.M.; LONGHI, S.J.; BARROS, P.L.C; BRENA, D.A. Caracterização da chuva de sementes, banco de sementes do solo e banco de plântulas em Floresta Estacional Decidual ripária Cachoeira do Sul, RS, Brasil. **Scientia Forestalis**, v. 66, p. 128-141, 2004.

AU, A. Y. Y.; CORLETT, R. T.; HAU, B. C. H. Seed rain into upland plant communities in Hong Kong, China. **Plant Ecology**, v.186, n.1, p.13-22, 2006

AVILA, A., L Mecanismos de Regeneração Natural e Estrutura Populacional de Três Espécies Arbóreas em Remanescente de Floresta Ombrófila Mista, Rio Grande Do Sul. 2010. 150p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa. 2010.

BLACKHAM, G. V.; THOMAS, A.; WEBB, E. L.; CORLETT, R. T. Seed rain into a degraded tropical peatland in Central Kalimantan, Indonesia. **Biological conservation**, v. 167, p. 215-223. 2013.

BRAGA, A. J. T.; BORGES, E. E. D. 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.

BROKAW, N. V. L. Gap-phase regeneration of three pioneer tree species in a tropical forest. **The Journal of Ecology**, v. 75, p. 9-19, 1987.

BROWN, S. & LUGO, A.E. Tropical secondary forests. **Journal of Tropical Ecology**, v. 6, n. 1, p. 1-31. 1990.

CAMARGOS, V. L.; MARTINS, S. V.; RIBEIRO, G. A.; CARMO, F. M. S.; SILVA, A. F. Avaliação do impacto do fogo no estrato de regeneração em um trecho de Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 34, n. 6, p. 1055-1063, 2010.

CAMARGOS, V.L.; MARTINS, S.V.; RIBEIRO, G.A.; CARMO, F. M. S.; SILVA, A. F. Influência do fogo no banco de sementes do solo em Floresta Estacional Semidecidual. **Ciência Florestal**, v. 23, n.1, 2013.

CAMPOS, E. P.; VIEIRA, M. F.; SILVA, A. F.; MARTINS, S. V.; CARMO, F. M. S.; MOURA, V. M. e RIBEIRO, A. S. S. Chuva de sementes em Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa, MG, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, v. 23, n. 2, p. 451-458, 2009.

CANSI, M.M.F.A. Regeneração natural de espécies arbóreas em fragmentos de Mata Atlântica na APA da bacia do rio São João, RJ. 2007. 95p. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais). Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Campos dos Goytacazes, RJ. 2007.

CAVALLERO, L.; RAFFAELE, E.; AIZEN, M. A. Birds as mediators of passive restoration during early post-fire recovery. **Biological conservation**, v.158, p. 342-350. 2013.

CHAZDON, R. L.; S. G. LETCHER; M. VAN BREUGEL; M. MARTÍNEZ-RAMOS; F. BONGERS; B. FINEGAN. Rates of change in tree communities of secondary Neotropical forests following major disturbances. **Philosophical Transactions of the Royal Society Biological Sciences**, v. 362, p. 273-289. 2007.

CHAZDON, R. L. Regeneração de florestas tropicais. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais**. v.7, n. 3, 195-218. 2012.

COLEY, P.D.; BARONE, J.A. Herbivory and plant defenses in tropical forests. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v.27, p. 305 - 35, 1996.

CORREIA, G. G. S. **Indicadores de avaliação em floresta em restauração e em ecossistema de referência, Reserva Natural Vale, Linhares, ES**. 2014. 60p. Dissertação (Mestrado em Botânica) Universidade Federal de Viçosa. Viçosa. 2014.

CORREIA, G. G. S; MARTINS, V. S. Banco de Sementes do Solo de Floresta Restaurada, Reserva Natural Vale, ES. **Floresta e Ambiente**, v. 22, n. 1, p. 79-87, 2015.

COSTA, M. B. **Sucessão ecológica pós-fogo em fragmentos de Mata Atlântica sobre tabuleiros costeiros no sudeste do Brasil**. 2014. 113p. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Tropical). Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, 2014.

CUEVAS-REYES, P.; QUESADA, P.; HANSON, P.; DIRZO, R.; OYAMA, K. Diversity of gall-inducing insects in a Mexican tropical dry Forest: the importance of plant species richness, life-forms, host plants age and plant diversity. **Journal of Ecology**, v. 92, p. 707-716, 2004.

CRAWLEY, M.J. Herbivores and plant population dynamics. In: DAVI, A.J.; HUTCHINGS, D.M.J. (Eds). **Plant Population Ecology** Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1987.

DENSLOW, J. S.; S. GUZMAN. Variation in stand structure, light and seedling abundance across a tropical moist forest chronosequence, Panama. **Journal of Vegetation Science**, v. 11, p. 201-212, 2000.

DEWALT, S.J.; SHNITZER, S.A.; DENSLOW, J.S. Density and diversity of lianas along a chronosequence in a Panamanian lowland forest. **Journal of Tropical Ecology**, v. 16, p. 1-19, 2000.

DU, Y.; X. MI; X. LIU; L. CHEN; K. MA. Seed dispersal phenology and dispersal syndromes in a subtropical broad-leaved forest of China. **Forest Ecology and Management**, v. 258, p.1147–1152. 2009.

ENGEL, V. L. **Estudo fenológico de espécies arbóreas de uma floresta tropical em Linhares, ES**. 2001. p. 137. Tese (Doutorado em Ecologia) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.

ENGEL, V. L. **Estudo fenológico de espécies arbóreas de uma floresta tropical em Linhares, ES**. 2001. 137p. Tese (Doutorado). Universidade Estadual de Campinas. Campinas- SP. 2001.

ENGEL, V.L.; FONSECA, R.C.B.; OLIVEIRA, R.E. Ecologia de lianas e o manejo de fragmentos florestais. **Série Técnica Ipef**, v. 12, p. 43-64, 1998.

FENNER, M. **Seed ecology**. Chapman & Hall, New York, USA. 1985. p. 151.

FONSECA, S. N.; RIBEIRO, J. H. C.; CARVALHO, F. A. Estrutura e diversidade da regeneração arbórea em uma floresta secundária urbana (Juiz de Fora, MG, Brasil). **Floresta e Ambiente**, Seropédica, v. 20, p. 307 - 315, 2013.

FRAGOSO, J. M.V.; SILVIUS, K. M.; CORREA, J. A. Long-distance seed dispersal by tapirs increases seed survival and aggregates tropical trees. **Ecology**, v.84, p.1998–2006, 2003.

FRANCO, B. K. S., MARTINS, S. V., FARIA, P. C. L., RIBEIRO, G. A., & NETO, A. M. Estrato de regeneração natural de um trecho de floresta estacional semidecidual, Viçosa, MG. **Revista Árvore**, v.38, n. 1, p. 31-40. 2014.

GALETTI, M.; KEUROGHLIAN, A.; HANADA, N.; MORATO, M. I. Frugivory and seed dispersal by the lowland tapir (*Tapirus terrestris*) in Southeast Brazil. **Biotropica**, v. 33, n. 4, p. 723-726. 2001.

GANDOLFI, S.; LEITÃO FILHO, H.F.; BEZERRA, C.L.E. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta mesófila semidecídua no município de Guarulhos, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, v.55, n.4, p.753-767, 1995.

GARCIA, C. C.; REIS, M. D. G. F.; DOS REIS, G. G.; PEZZOPANE, J. E. M.; LOPES, H. N. S.; RAMOS, D. C. (2011). Regeneração natural de espécies arbóreas em fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana, no domínio da Mata Atlântica, em Viçosa, MG. **Ciência Florestal**, v.21, n.4, p.677-688. 2011).

GARWOOD, N. C. **Tropical soil seed banks: a Review**. In: LECK, M. A.; PARKER, T. V.; SIMPSON, R. L. (Ed.). Ecology of soil seed banks. New York: Academic Press, 1989. p.149-204.

GOTELLI, N.J.; ENTSMINGER, G.L. **EcoSim**: Null models software for ecology. 2001. Disponível em: <<http://garyentsminger.com/ecosim.htm>>. Acesso em: 28 de mai. de 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, v. 18, n. 1, p. 759-771, 2002.

GUARIGUATA, M.R.; OSTERTAG, R. Neotropical secondary forest succession: changes in structural and functional characteristics. **Forest Ecology and Management**, v. 148, p.185–206, 2001.

GUEVARA, S. S.; GÓMEZ-POMPA, A. Seeds from surface soils in a tropical region of Veracruz, México. **Journal of Arnold Arboretum**, v. 53, p. 312-335, 1972.

HAMMER, Ø.; HARPER, D.A.T.; RYAN, P.D. **PAST**: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. 2001. Version 2.17c. Palaeontologia Electronica. Disponível em: <[http://palaeo-electronica.org/2001\\_1/past/issue1\\_01.htm](http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm)>. Acesso em: 2 de ago. de 2013.

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.

HARMS, K.E.; WRIGHT, S.J.; CALDERÓN, O.; HERNÁNDEZ, A. E HERRE, E.A. Pervasive density dependent recruitment enhances seedling diversity in tropical forest. **Nature**, London, v. 404, p. 493–495, 2000.

HIGUCHI, P., REIS, M. D. G. F., REIS, G. G. D., PINHEIRO, A. L., SILVA, C. T. D., & OLIVEIRA, C. H. R. D. Composição florística da regeneração natural de espécies arbóreas ao longo de oito anos em um fragmento de floresta estacional semidecidual. Viçosa, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 30, n. 6, p. 893-904, 2006.

HOLL, K. D. Factors Limiting Tropical Rain Forest Regeneration in Abandoned Pasture: Seed Rain, Seed Germination, and Soil. **Biotropica**, v. 31, n. 2, p. 229 – 242, 1999.

HUBBELL, S. P. Tree dispersion, abundance, and diversity in a tropical dry forest. **Science**, v. 203, n. 4387, p. 1299-1309, 1979.

ICMBIO-INSTITUTO CHICO MENDES DE BIODIVERSIDADE. **Plano de Manejo da Reserva Biológica de Sooretama**. 1981. Disponível em: <[http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-planos-de-manejo/rebio\\_sooretama\\_pm.pdf](http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-planos-de-manejo/rebio_sooretama_pm.pdf)>. Acesso em: 10 jan. 2016.

ICMBIO-INSTITUTO CHICO MENDES DE BIODIVERSIDADE. **Plano de Manejo da Reserva Biológica do Córrego do Veado**. 2000. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/unidades-de-conservacao/biomas-brasileiros/mata-atlantica/unidades-de-conservacao-mata-atlantica/2141>>. Acesso em: 10 jan. 2016

INCAPER- INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. Disponível em: <<http://hidrometeorologia.incaper.es.gov.br>>. Acesso em: 26 mar. 2016.

JESUS, R.M.; ROLIM, S.G. Fitossociologia da Mata Atlântica de Tabuleiro. **Boletim Técnico SIF**, Viçosa, n.19, p.1-149, 2005.

JUSTINIANO, M.J.; FREDERICKSEN, T.S. Phenology of tree species in Bolivian dry forests. **Biotropica**, v.32, n. 2 p. 276–281. 2000.

KALÁCSKA, M; SANCHEZ-AZOFEIFA, G. A; CALVO-ALVARADO, J. C; QUESADA, M; RIVARD, B.; JANZEN, D. H. Species composition, similarity and diversity in three successional stages of seasonally dry tropical forest. **Forest Ecology and Management**, v. 200, p. 227-247, 2004.

LEWINSOHN, T. M; NOVOTNY, V.; BASSET, Y. Insects on plants: diversity of herbivore assemblages revisited. **Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics**, v. 36, p. 597- 620, 2005.

LIEBERMAN, D. Demography of tropical tree seedlings: A review. In: Swaine, M.D. (Ed.) **The ecology of tropical forest tree seedlings**. Paris: UNESCO and Parthenon Publishing Group. p.131-138. 1996.

LIMA, I. P; PERACCHI, A. L. **Chuva de sementes promovida por Morcegos e Aves na Reserva Natural Vale, Linhares, ES, Sudeste do Brasil**. Relatório destinado à FAPERJ, Seropédica- RJ. 2012.

LORENZI, H.; SOUZA, H. D.; COSTA, J. D. M.; CERQUEIRA, L. D.; FERREIRA, E. **Palmeiras brasileiras e exóticas cultivadas**. Instituto plantarum de estudos da flora Ltda. 2004.

MADEIRA, B.G.; SANTO, M.M.E.; NETO, S.A.; NUNES, Y.R.F.; AZOFEIFA, G.A.S.; FERNANDES, G.W. & QUESADA, M. Changes in tree and liana communities along a successional gradient in a tropical dry forest in south-eastern Brazil. **Plant Ecology**, v. 201, p. 291-304, 2009.

MAGNAGO, L.F.S.; SIMONELLI, M.; MARTINS, S.V.; MATOS, F.A.R.; DEMUNER, V.G. Variações estruturais e características edáficas em diferentes estádios sucessionais de floresta ciliar de Tabuleiro, ES. **Revista Árvore**, Viçosa, v.35, n.3, p.445-456, 2011.

MARTÍNEZ-IZQUIERDO, L.; GARCÍA, M. M.; POWERS, J. S.; SCHNITZER, S. A. Lianas suppress seedling growth and survival of 14 tree species in a Panamanian tropical forest. **Ecology**, v. 97, n.1, p. 215-224, 2016.

MARTÍNEZ-OREA, Y.; OROZCO-SEGOVIA, A.; CASTILLO-ARGÜERO, S.; COLLAZO-ORTEGA, M.; ZAVALA-HURTADO, J. A. Seed rain as a source of propagules for natural regeneration in a temperate forest in Mexico City 1. **Journal of the Torrey Botanical Society**, v. 141, n. 2, p. 135-150, 2014.

MARTINEZ-RAMOS, M.; SOTO-CASTRO, A. Seed rain and advanced regeneration in a tropical rain forest. **Vegetatio, The Hague**, v. 107, n. 1, p. 299-318, 1993.

MARTINI, A. M. Z. **Estrutura e composição da vegetação e chuva de sementes em sub-bosque, clareiras naturais e área perturbada por fogo em Floresta Tropical no sul da Bahia**. 2002. 150p. Tese (Doutorado em Ecologia) – Universidade de Campinas, Campinas SP, 2002.

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**, v. 190, p. 81–95, 2007.

MARTINS, A. M; ENGEL, V. L. Soil seed banks in tropical forest fragments with different disturbance histories in southeastern Brazil. **Ecological Engineering**, v. 31, n. 3, p. 165 – 174, 2007

MARTINS, S. V.; RIBEIRO, G. A.; JUNIOR, S.; NAPPO, M. E. Regeneração pós-fogo em um fragmento de floresta estacional semidecidual no município de Viçosa, MG. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 12, n. 1, p. 11-19, 2002.

MAUÉS, B. A. R.; JARDIM, M. A. G.; BATISTA, F. D. J.; MEDEIROS, T. D. S.; QUARESMA, A. D. C. Composição florística e estrutura do estrato inferior da floresta de várzea na Área de Proteção Ambiental Ilha do Combu, município de Belém, Pará. **Revista Árvore**, v. 35, n.3, p. 669-677. 2011.

MELO, A. C. G.; DARONCO, C.; RÉ, D. S.; DURIGAN, G. Atributos de espécies arbóreas e a facilitação da regeneração natural em plantio heterogêneo de mata ciliar. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 43, n. 106, p. 333-344, 2015.

MELO, A. C. G.; DURIGAN, G. Impacto do fogo e dinâmica da regeneração da comunidade vegetal em borda de Floresta Estacional Semidecidual (Gália, SP, Brasil). **Revista Brasileira de Botânica**, v. 33, n. 1, p. 37-50, 2010.

MELO, A.C.G.; DURIGAN, G. e GORENSTEIN, M.R. Efeitos do fogo sobre o banco de sementes em faixa de borda de Floresta Estacional Semidecidual, SP, Brasil. **Acta Botânica Brasília**, v. 21, n. 4, p. 927-934. 2007.

MELO, M. M. **“Em que contexto de paisagem a restauração passiva é favorecida?: Evidências a partir da diversidade do banco de sementes”**.2014. 99p. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Tecnologia Ambiental) Universidade Federal de Alfenas, Alfenas, 2014.

MITTERMEIER, R.A.; GIL, P.R.; HOFFMANN, M.; PILGRIM, J.; BROOKS, J.; MITTERMEIER, C.G.; LAMOURUX, J.; FONSECA, G.A.B; Hotspots revisited: earth’s biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. **Ceme**, Washington. 2004.

MIYAZAKI, S.L. **Análise de estrutura, chuva de sementes e regeneração natural de populações de plantas em floresta de restinga alta, São Vicente-SP**. 2009. 93p. Tese (Doutorado em Biodiversidade Vegetal E Meio Ambiente). Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente- São Paulo, SP. 2009.

MOSTACEDO, B.; FREDERICKSEN, T. S. Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal. **BOLFOR**, Santa Cruz de La Sierra, p. 53, 2000.

MÜELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. 1 ed. New York: J. Wiley & Sons, 1974. 547p.

MUSCARELLA, R.; FLEMING, T.H. The role of frugivorous bats in tropical forest succession. **Biological Reviews**, v. 82, p. 573–590, 2007.

MYERS, N.; MITTERMEYER, R. A.; MITTERMEYER, C. G; FONSECA, G. A.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p. 853-858, 2000.

MYSTER, R W. Comparing and contrasting flooded and unflooded forests in the Peruvian Amazon: seed rain. **New Zealand Journal of Forestry Science**, v. 45, n. 1, p. 1-9, 2015.

NASCIMENTO, M.T.; PROCTOR, J. Leaf herbivory on three species in a monodominant and two other terra firme forests on Maracá Island, Brazil. **Acta Amazonica**, Manaus, v.31, n.1, p.27-38, 2001.

NEVES, F.S.; SILVA, J. O.; ESPIRITO-SANTO, M. M.; FERNANDES, G. W. Insect Herbivores and Leaf Damage along Successional and Vertical Gradients in a Tropical Dry Forest. **Biotropica**, v.46, p. 14–24.2014.

NORDEN N. Del porqué la regeneración natural es tan importante para la coexistencia de especies en los bosques tropicales. **Colombia Forestal**, Bogotá v. 17, n. 2, p. 247-261, jul. /dez. 2014.

OLIVEIRA, R.J.; MANTOVANI, W.; MELO, M.M.R.F. Estrutura do componente arbustivo-arbóreo da floresta atlântica de encosta, Peruíbe, SP. *Acta Botanica Brasilica*, v. 15, p. 391-412. 2001.

PAIVA, R. V. E; RIBEIRO, J. H. C.; CARVALHO, F. A. Estrutura, diversidade e heterogeneidade do estrato regenerante em um fragmento florestal urbano após 10 anos de sucessão florestal. **Floresta**, v. 45, n. 3, p. 535-544, 2015. 2015.

PARADA, T.; LUSK, C. H. Patterns of tree seedling mortality in a temperate-mediterranean transition zone forest in Chile/Patrones en la mortalidad de plántulas de especies arbóreas de un bosque de la transición templado-mediterránea de Chile. **Gayana. Botanica**, v. 68, n. 2, p. 236, 2011.

PARROTTA, J. A. Influence of overstory composition on understory colonization by native species in plantations on a degraded tropical site. **Journal of Vegetation Science**, Uppsala, v. 6, n. 5, p. 627-636, 1995.

PAULA, A. **Florística e fitossociologia de um trecho de floresta ombrófila densa das terras baixas na Reserva Biológica de Sooretama, Linhares-ES**. 2006. 91p. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2006.



PAULA, A; SOARES, J.J. Estrutura Horizontal de um trecho de Floresta ombrófila densa das Terras Baixas na reserva biológica de Sooretama, Linhares-ES. **Floresta**, Curitiba, v.41, n.2, p.321-334, 2011.

PEÑALOSA, J. Basal branching and vegetative spread in two tropical rain forest lianas. **Biotropica**, v.16, n.1, p. 1-9. 1984.

PENHALBER, E. F. **Fenologia, Chuva de Sementes e Estabelecimento de Plântulas em um Trecho de Mata em São Paulo, SP**. 1995. 124p. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.

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

PIETRE, D. S.; TREGNAGO, J.; CARVALHO, S. K.; HEBLING, S. A. Densidade do banco de sementes do solo e da chuva de sementes em um fragmento da Floresta Atlântica situado no Parque Municipal do Goiapaba-açu, Fundão, ES. **Natureza on line**, v.5, n.1, p. 30-36, 2007.

PIETRO-SOUZA, W; SILVA, N. M. D; CAMPOS, É. P. D. Seed rain in remaining forest fragments in Campo Verde, MT. **Revista Árvore**, v. 38, n. 4, p. 689-698. 2014.

PIÑA-RODRIGUES, F. C. M; AOKI, J. Chuva de sementes como indicadora do estágio de conservação de fragmentos florestais em Sorocaba-SP. **Ciência Florestal**, v. 24, n. 4, p. 911-923, 2014.

PIVELLO, V. R.; PETENON, D.; JESUS, F. M. de; MEIRELLES, S. T.; VIDAL, M. M.; ALONSO, R. A. S.; FRANCO, G. A. D. C.; METZGER, J. P. 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**, São Paulo, v. 20, n. 4, p. 845-859, 2006.

PUTZ, F. E. The natural history of lianas on Barro Colorado Island, Panama. **Ecology**, v. 65, p. 1713- 1724.1984.

RATHCKE, B.; LACEY, E.P. Phenological patterns of terrestrial plants. **Annual Review of Ecology and Systematics**, California, v.16, p.179-214, 1985.

RIBEIRO, S.P.; PIMENTA, H. P.; FERNANDES, G. W. Herbivory by chewing and SAPfeeding insects on *Tabebuia ochraceae*. **Biotropica**, v. 26, p.302-307, 1994.

SANTOS, S.L.; VÁLIO, I.F.M. Litter accumulation and its effect on seedling recruitment in a Southeast Brazilian Tropical Forest. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 25, p. 89-92, 2002.

SCCOTI, M.S.V.; ARAUJO, M.M.; WENDLER, C.F.; LONGHI, J.S. Mecanismos de regeneração natural em remanescente de Floresta Estacional Decidual. **Ciência Florestal**, v.21, n.3, p.459- 472, 2011.

SCHLESINGER, W. H.; DIETZE, M. C.; JACKSON, R. B.; PHILLIPS, R. P.; RHOADES, C. C.; RUSTAD, L. E.; VOSE, J. M. Forest biogeochemistry in response to drought. **Global Change Biology**, v. 22, p. 2318–2328, 2015.

SENBETA, F.; SCHMITT, C.; DENICH, M.; DEMISSEW, S.; VLEK, P.I.G.; PREISINGER, H.; WOLDEMARIAM, T. & TEKETAY, D. The diversity and distribution of lianas in the Afromontane rain forests of Ethiopia. **Diversity and Distribution**, v. 11, p. 443-452, 2005.

SOUZA, A. D.; SCHETTINO, S.; JESUS, R. D. Dinâmica da regeneração natural em uma floresta ombrófila densa secundária, após corte de cipós, Reserva Natural da Companhia Vale do Rio Doce SA, Estado do Espírito Santo, Brasil. **Revista Árvore**, v. 26, n. 4, p. 411-419, 2002.

SOUZA, L. O. **Potencial de Regeneração Natural de Espécies de Mata Atlântica em Plantios Abandonados de *Corymbia citriodora* (Hook.) K.D. Hill & L.A.S. Johnson**. 2014. 51p. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais). Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes – RJ, 2014.

SOUZA, P. D.; VENTURIN, N.; GRIFFITH, J. J.; MARTINS, S. V. Avaliação do banco de sementes contido na serapilheira de um fragmento florestal visando recuperação de áreas degradadas. **Cerne**, v.12, n. 1, p. 56-67, 2006.

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

SYAUFINA, L; AINUDDIN, A.N. Impacts of Fire on South East Asia Tropical Forests Biodiversity: A Review. **Asian Journal of Plant Sciences**, v. 10, p. 238-244. 2011.

TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. A regeneração de uma floresta tropical montana após corte e queima (São Paulo-Brasil). **Revista Brasileira de Biologia**, São Paulo, v. 59, n. 2, p. 239-250, 1999.

TANG, Y.; KITCHING, R.L.; CAO, M. Lianas as structural parasites: a re-evaluation. **Chinese Science Bulletin**, v. 57, n. 4, p. 307-312. 2012.

TEIXEIRA, G. M.; FIGUEIREDO, P. H. A.; VALCARCEL, R., DE AZEVEDO AMORIM, T. Regeneração de floresta atlântica sob níveis diferenciados de perturbação antrópica: implicações para restauração Regeneration in the atlantic forest under different levels os anthropic disturbance: implications for restoration. **Scientia Forestalis**. Piracicaba, v. 42, n. 104, p. 533-544, 2014.

TOBLER, M. W.; JANOVEC, J. P.; CORNEJO, F. Frugivory and seed dispersal by the lowland tapir *Tapirus terrestris* in the Peruvian Amazon. **Biotropica**, v. 42, n. 2, p. 215-222, 2010.

TOSCAN, M. A. G; TEMPONI, L. G; LEIMIG, R. A.; FRAGOSO, R. O. Análise da chuva de sementes de uma área reflorestada do corredor de biodiversidade Santa Maria, Paraná. **Revista Ambientia**, Guarapuava, v.10 Suplemento 1: 217-230, 2014.

TUBINI, R. **Comparação entre regeneração de espécies nativas em plantios abandonados de *Eucalyptus saligna* Smith**. Em fragmento de floresta

**ombrófila densa em São Bernardo do Campo/SP**. 2006. 92p. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agroecossistemas) Universidade de São Paulo. Piracicaba. 2006.

UHL, C.; CLARK, K.; CLARK, H.; MURPHY, P. Early plant succession after cutting and burning in the upper Rio Negro region of the Amazonian basin. **Journal of Ecology**, v.69, n.2, p.631-649, 1981

VAN DER PIJL, L. **Principles of dispersal in higher plants**. 3 ed. Berlin: Springer-Verlag, 1982. 215p.

VIEIRA, D. L. M.; SCARIOT A. Principles of natural regeneration of tropical dry forests for restoration. **Restoration Ecology**, Washington D. C., v. 14, n. 1, p. 11-20, mar. 2006.

VIEIRA, D.C.M., GANDOLFI, S. Chuva de sementes e regeneração natural sob três espécies arbóreas em uma floresta em processo de restauração. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.29, p.541-554, 2006.

VIEIRA, P. B. **Chuva de Sementes e Regeneração Natural em Áreas de Cabruca na Região Cacaueira do Norte do Espírito Santo, Brasil**. 2014. 148p. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Tropical). Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus- ES, 2014.

WALKER, L. R.; L. E. NERIS. Posthurricane seed rain dynamics in Puerto Rico. **Biotropica**, v. 25, n. 4, p. 408- 418, 1993.

WOODS, P. Effects of logging, drought, and fire on structure and composition of tropical forests in Sabah, Malaysia. **Biotropica**, v. 21, p. 290-298, 1989.

## 8. Anexos

**Anexo 1-** Espécies amostradas nos coletores de sementes de dois trechos em regeneração pós-fogo nas Rebio de Sooretama e Rebio Córrego do Veado.



*Mascagnia* sp. 1



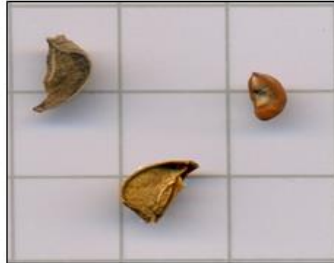
Malpigiaceae sp. 1



*Micrandra* sp. 1



*Piptocarpha lundiana*  
(Less.) Baker



*Rinorea bahiensis* (Moric.)  
Kuntze



*Prestonia coalita* (Vell.)  
Woodson



*Davilla rugosa* Poir



*Herreria glaziovii* Lecomte



*Dalechampia ficifolia* Lam.



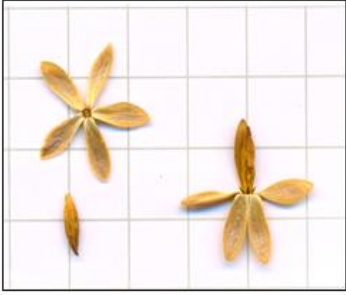
*Dictyoloma vandellianum*  
A.Juss.



*Piptadenia adiantoides*  
(Spreng.) Macbr.



*Keraunea capixaba*  
Lombardi



*Astronium graveolens* Jacq.



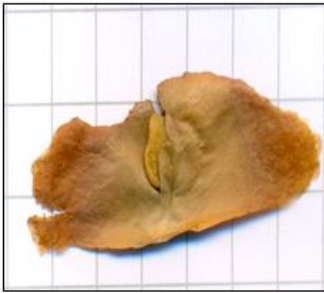
*Jacaranda puberula* Cham.



*Jacaranda* sp. 1



*Pogonophora schomburgkiana*  
Miers ex Benth.







*Adenocalymma neoflavidum*  
L.G. Lohmann



*Maytenus* sp. 1

**Anexo 2-** Espécies amostradas nos coletores de sementes de dois trechos em regeneração pós-fogo nas Rebio de Sooretama e Rebio Córrego do Veado.

			
<i>Clarisia ilicifolia</i> (Spreng.) Lanj. & Rossb.	<i>Adenocalymma neoflavidum</i> L.G. Lohmann.	<i>Astronium concinnum</i> (Engl.) Schott	<i>Paullinia rubiginosa</i> Cambess.
			
<i>Dalechampia ficifolia</i> Lam.	<i>Trichilia casaretti</i> C.DC.	<i>Bauhinia forficata</i> Link	<i>Melanoxylon brauna</i> Schott
			
<i>Rollinia dolabripetala</i> (Raddi) G.Don	<i>Actinostemon klotzschii</i> (Didr.) Pax	<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	<i>Spondias venulosa</i> (Engl.) Engl.
			
<i>Cissus</i> sp. 1	<i>Pavonia multiflora</i> A. St.-Hil.	<i>Davilla rugosa</i> Poir.	<i>Senefeldera multiflora</i> Mart.

**Anexo 3-** Relação das espécies amostradas na chuva de sementes e no banco de plântulas dos trechos pós-fogo avaliados nas Rebios de Sooretama (SO) e Córrego do Veado (CV) ES, FMCV= Floresta Madura Córrego do Veado e FMSSO= Floresta Madura Sooretama. FV (Forma de vida), onde: Arb= Arbórea, Lia= Liana. SD (síndromes de dispersão), onde: Zoo= Zoocórica, Ane= Anemocórica, Aut=Autocórica. GE (Grupo Ecológico), onde: Pi = pioneira, Si = secundária inicial, St = secundária tardia. NC = não classificada.

Família	Espécie	Chuva de Sementes					Banco de plântulas			
		FV	SD	GE	SO	CV	SO	CV	FMCV	FMSO
Achariaceae	<i>Carpotroche brasiliensis</i> (Raddi) A. Gray	Arb	Zoo	St			X			
Anacardiaceae	<i>Astronium concinnum</i> (Engl.) Schott	Arb	Ane	Si			X	X		X
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Arb	Ane	Si	X		X	X		
Anacardiaceae	<i>Spondias venulosa</i> (Engl.) Engl.	Arb	Zoo	Si					X	
Annonaceae	<i>Rollinia dolabripetala</i> (Raddi) G. Don	Arb	Zoo	Si			X			
Annonaceae	<i>Hornschuchia</i> sp. 1	Arb	Zoo	NC				X	X	
Annonaceae	<i>Guatteria sellowiana</i> Schlttdl.	Arb	Zoo	Si						X
Apocynaceae	Apocynaceae sp. 1	Lia	Ane	NC	X					
Apocynaceae	<i>Prestonia coalita</i> (Vell.) Woodson	Lia	Ane	NC			X			
Arecaceae	<i>Allagoptera caudescens</i> (Mart.) Kuntze	Arb	Zoo	Si			X	X	X	
Asparagaceae	<i>Herreria glaziovii</i> Lecomte	Lia	Aut	NC			X			
Asteraceae	<i>Piptocarpha lundiana</i> (Less.) Baker	Lia	Ane	Pi	X		X			
Asteraceae	<i>Stiffia hatschbachii</i> H. Rob.	Lia	Ane	NC			X			
Bignoniaceae	<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	Arb	Ane	Si	X					
Bignoniaceae	<i>Mansoa</i> sp. 1	Lia	Ane	NC	X					
Bignoniaceae	<i>Tabebuia</i> sp. 1	Arb	Ane	NC	X					
Bignoniaceae	Jacaranda sp. 1	Arb	Ane	NC			X			
Bignoniaceae	Bignoniaceae sp.11	Lia	Ane	NC			X			
Bignoniaceae	Bignoniaceae sp. 22	Lia	Ane	NC			X			
Bignoniaceae	<i>Adenocalymma neoflavum</i> L.G. Lohmann	Lia	Ane	Pi	X		X	X		X
Bignoniaceae	Bignoniaceae sp. 3	Lia	Ane	NC			X			
Bignoniaceae	Bignoniaceae sp. 4	Lia	Ane	NC			X			

Continua...

Família	Espécie	FV	SD	GE	Chuva de semente:		Banco de plântulas				
					SO	CV	SO	CV	FMCV	FMSO	
Bignoniaceae	Bignoniaceae sp. 1	NC	NC	NC							X
Boraginaceae	<i>Cordia</i> sp. 1	Arb	NC	NC				X			
Boraginaceae	<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	Arb	Zoo	Si				X			X
Celastraceae	<i>Maytenus</i> sp. 1	Arb	Ane	NC			X				
Chrysobalanaceae	Chrysobalanaceae sp. 1	Arb	Zoo	NC						X	
Connaraceae	<i>Rourea glazioui</i> G. Schellenb.	Lia	Zoo	NC				X			
Convolvulaceae	<i>Keraunea capixaba</i> Lombardi	Lia	Ane	NC	X						
Dilleniaceae	<i>Davilla rugosa</i> Poir	Lia	Aut	NC	X			X			
Dilleniaceae	<i>Davilla</i> sp. 1	Lia	Ane	NC					X		
Euphorbiaceae	<i>Micrandra</i> sp. 1	Arb	Aut	NC	X		X				
Euphorbiaceae	<i>Actinostemon klotzschii</i> (Didr.) Pax	Arb	Auto	St				X			
Euphorbiaceae	<i>Dalechampia ficifolia</i> Lam.	Lia	Auto	NC	X			X	X		
Euphorbiaceae	<i>Actinostemon</i> sp. 2	Arb	Auto	NC						X	
Euphorbiaceae	<i>Pachystroma ilicifolium</i> Müll. Arg.	Arb	Ane	St						X	
Euphorbiaceae	<i>Senefeldera multiflora</i> Mart.	Arb	Zoo	St						X	
Euphorbiaceae	<i>Actinostemon</i> sp. 1	Arb	Auto	NC							X
Euphorbiaceae	<i>Brasiliocroton mamoninha</i> P.E. Berry & Cordeiro	Arb	Auto	Si							X
Fabaceae	<i>Piptadenia adiantoides</i> (Spreng.) Macbr.	Lia	Ane	NC	X						
Fabaceae	<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) G.P. Lewis & M.P.M.de Lima	Arb	Aut	Si	X						
Fabaceae	<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	Arb	Aut	Si	X						
Fabaceae	Fabaceae sp. 9	NC	Aut	NC				X			
Fabaceae	Fabaceae sp. 10	NC	Aut	NC				X			
Fabaceae	<i>Goniorrhachis marginata</i> Taub.	Arb	Aut	St				X			
Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Arb	Auto	Pi					X		
Fabaceae	<i>Centrolobium sclerophyllum</i> H.C. Lima	Arb	Ane	St					X		X
Fabaceae	Fabaceae sp. 5	NC	NC	NC					X		
Fabaceae	Fabaceae sp. 6	Arb	NC	NC					X		
Fabaceae	<i>Inga flagelliformis</i> (Vell.) Mart.	Arb	Zoo	Si					X		

Continua...



Família	Espécie	Chuva de sementes					Banco de plântulas				
		FV	SD	GE	SO	CV	SO	CV	FMCV	FMSO	
Fabaceae	<i>Machaerium fulvovenosum</i> H.C. Lima	Arb	Ane	St			X	X			
Fabaceae	<i>Melanoxylon brauna</i> Schott	Arb	Ane	St			X				
Fabaceae	<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	Arb	Zoo	St				X			
Fabaceae	<i>Inga</i> sp. 2	Arb	Zoo	NC				X			
Fabaceae	<i>Senna multijuga</i> (Gardner) H.S. Irwin & Barneby	Arb	Ane	Pi				X			
Fabaceae	Fabaceae sp. 3	Arb	NC	NC					X		
Fabaceae	Fabaceae sp. 4	Arb	NC	NC					X		
Fabaceae	<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G. Azevedo & H.C. Lima	Arb	Ane	Si					X	X	
Fabaceae	<i>Machaerium</i> sp. 1	Arb	Ane	NC					X		
Fabaceae	<i>Peltogyne angustiflora</i> Ducke	Arb	Ane	St					X	X	
Fabaceae	<i>Swartzia</i> sp. 2	Arb	Zoo	NC					X		
Fabaceae	<i>Albizia pedicellaris</i> (DC.) L.Rico	Arb	Auto	Pi						X	
Fabaceae	Fabaceae sp. 1	NC	NC	NC						X	
Fabaceae	Fabaceae sp. 2	Arb	NC	NC						X	
Fabaceae	<i>Inga</i> sp.1	Arb	Zoo	NC						X	
Fabaceae	<i>Moldenhawera papillanthera</i> L.P. Queiroz, G. P. Lewis & R. Allkin	Arb	Auto	St						X	
Fabaceae	<i>Piptadenia paniculata</i> Benth.	Arb	Auto	St						X	
Fabaceae	<i>Senegalia</i> sp. 1	Arb	NC	NC						X	
Fabaceae	<i>Swartzia</i> sp.1	Arb	Zoo	NC						X	
Icacinaceae	<i>Leretia cordata</i> Vell.	Lia	NC	NC				X			
Indeterminada 1	Indeterminada sp. 1	Arb	NC	NC						X	
Indeterminada 10	Indeterminada sp. 10	NC	NC	NC						X	
Indeterminada 100	Indeterminada sp. 100	Arb	NC	NC					X		
Indeterminada 101	Indeterminada sp. 101	NC	NC	NC				X			
Indeterminada 102	Indeterminada sp. 102	Arb	NC	NC					X		
Indeterminada 103	Indeterminada sp. 103	Arb	NC	NC				X			
Indeterminada 104	Indeterminada sp. 104	NC	NC	NC				X			
Indeterminada 105	Indeterminada sp. 105	NC	NC	NC				X			
Indeterminada 106	Indeterminada sp. 106	Arb	NC	NC				X			

Continua...

Família	Espécie	Chuva de sementes					Banco de plântulas				
		FV	SD	GE	SO	CV	SO	CV	FMCV	FMSO	
Indeterminada 107	Indeterminada sp. 107	Lia	NC	NC			X				
Indeterminada 108	Indeterminada sp. 108	Arb	Ane	NC			X				
Indeterminada 109	Indeterminada sp. 109	NC	NC	NC				X			
Indeterminada 11	Indeterminada sp. 11	Arb	NC	NC						X	
Indeterminada 110	Indeterminada sp. 110	Arb	NC	NC			X				
Indeterminada 111	Indeterminada sp. 111	NC	Aut	NC	X						
Indeterminada 112	Indeterminada sp. 112	NC	Aut	NC	X						
Indeterminada 113	Indeterminada sp. 113	Arb	NC	NC			X				
Indeterminada 114	Indeterminada sp. 114	NC	Aut	NC	X						
Indeterminada 115	Indeterminada sp. 115	NC	NC	NC			X				
Indeterminada 116	Indeterminada sp. 116	Lia	Ane	NC			X				
Indeterminada 117	Indeterminada sp. 117	NC	Aut	NC			X				
Indeterminada 118	Indeterminada sp. 118	NC	Aut	NC			X				
Indeterminada 119	Indeterminada sp. 119	NC	Aut	NC			X				
Indeterminada 12	Indeterminada sp. 12	Arb	NC	NC						X	
Indeterminada 120	Indeterminada sp. 120	NC	Aut	NC			X				
Indeterminada 121	Indeterminada sp. 121	NC	Aut	NC			X				
Indeterminada 13	Indeterminada sp. 13	NC	NC	NC					X		
Indeterminada 14	Indeterminada sp. 14	Arb	NC	NC						X	
Indeterminada 15	Indeterminada sp. 15	Arb	NC	NC						X	
Indeterminada 16	Indeterminada sp. 16	Arb	NC	NC					X		
Indeterminada 17	Indeterminada sp. 17	NC	NC	NC						X	
Indeterminada 18	Indeterminada sp. 18	Arb	NC	NC						X	
Indeterminada 19	Indeterminada sp. 19	Arb	NC	NC				X			
Indeterminada 2	Indeterminada sp. 2	Arb	NC	NC						X	
Indeterminada 20	Indeterminada sp. 20	NC	NC	NC						X	
Indeterminada 21	Indeterminada sp. 21	Arb	NC	NC						X	
Indeterminada 22	Indeterminada sp. 22	NC	NC	NC						X	
Indeterminada 23	Indeterminada sp. 23	NC	NC	NC						X	
Indeterminada 24	Indeterminada sp. 24	Arb	NC	NC					X		

Continua...

Família	Espécie	Chuva de sementes					Banco de plântulas				
		FV	SD	GE	SO	CV	SO	CV	FMCV	FMSO	
Indeterminada 25	Indeterminada sp. 25	Arb	NC	NC						X	
Indeterminada 26	Indeterminada sp. 26	Arb	NC	NC						X	
Indeterminada 27	Indeterminada sp. 27	NC	NC	NC						X	
Indeterminada 28	Indeterminada sp. 28	NC	NC	NC					X		
Indeterminada 29	Indeterminada sp. 29	Arb	NC	NC						X	
Indeterminada 3	Indeterminada sp. 3	NC	NC	NC						X	
Indeterminada 30	Indeterminada sp. 30	Arb	NC	NC				X			
Indeterminada 31	Indeterminada sp. 31	NC	NC	NC						X	
Indeterminada 32	Indeterminada sp. 32	NC	NC	NC						X	
Indeterminada 33	Indeterminada sp. 33	NC	NC	NC						X	
Indeterminada 34	Indeterminada sp. 34	NC	NC	NC						X	
Indeterminada 35	Indeterminada sp. 35	NC	NC	NC						X	
Indeterminada 36	Indeterminada sp. 36	NC	NC	NC						X	
Indeterminada 37	Indeterminada sp. 37	NC	NC	NC						X	
Indeterminada 38	Indeterminada sp. 38	Arb	NC	NC						X	
Indeterminada 39	Indeterminada sp. 39	NC	NC	NC						X	
Indeterminada 4	Indeterminada sp. 4	NC	NC	NC						X	
Indeterminada 40	Indeterminada sp. 40	NC	NC	NC						X	
Indeterminada 41	Indeterminada sp. 41	Arb	NC	NC						X	
Indeterminada 42	Indeterminada sp. 42	NC	NC	NC						X	
Indeterminada 44	Indeterminada sp. 44	Arb	NC	NC					X		
Indeterminada 45	Indeterminada sp. 45	Lia	NC	NC				X			
Indeterminada 46	Indeterminada sp. 46	NC	NC	NC					X		
Indeterminada 47	Indeterminada sp. 47	NC	NC	NC				X			
Indeterminada 48	Indeterminada sp. 48	Lia	NC	NC			X				
Indeterminada 49	Indeterminada sp. 49	NC	NC	NC				X			
Indeterminada 5	Indeterminada sp. 5	NC	NC	NC						X	
Indeterminada 50	Indeterminada sp. 50	NC	NC	NC					X		
Indeterminada 51	Indeterminada sp. 51	NC	NC	NC				X			
Indeterminada 52	Indeterminada sp. 52	Lia	NC	NC			X				

Continua...

Família	Espécie	Chuva de sementes					Banco de plântulas				
		FV	SD	GE	SO	CV	SO	CV	FMCV	FMSO	
Indeterminada 53	Indeterminada sp. 53	NC	NC	NC					X		
Indeterminada 54	Indeterminada sp. 54	NC	NC	NC				X			
Indeterminada 55	Indeterminada sp. 55	Arb	NC	NC					X		
Indeterminada 56	Indeterminada sp. 56	NC	NC	NC				X			
Indeterminada 57	Indeterminada sp. 57	NC	NC	NC				X			
Indeterminada 58	Indeterminada sp. 58	NC	NC	NC					X		
Indeterminada 59	Indeterminada sp. 59	Arb	NC	NC					X		
Indeterminada 6	Indeterminada sp. 6	Arb	NC	NC						X	
Indeterminada 60	Indeterminada sp. 60	NC	NC	NC				X			
Indeterminada 61	Indeterminada sp. 61	Arb	NC	NC					X		
Indeterminada 62	Indeterminada sp. 62	NC	NC	NC					X		
Indeterminada 63	Indeterminada sp. 63	NC	NC	NC				X			
Indeterminada 64	Indeterminada sp. 64	NC	NC	NC					X		
Indeterminada 65	Indeterminada sp. 65	NC	NC	NC					X		
Indeterminada 66	Indeterminada sp. 66	Lia	NC	NC				X			
Indeterminada 67	Indeterminada sp. 67	Arb	NC	NC					X		
Indeterminada 68	Indeterminada sp. 68	NC	NC	NC					X		
Indeterminada 69	Indeterminada sp. 69	NC	NC	NC					X		
Indeterminada 7	Indeterminada sp. 7	NC	NC	NC						X	
Indeterminada 70	Indeterminada sp. 70	NC	NC	NC					X		
Indeterminada 71	Indeterminada sp. 71	Lia	NC	NC				X			
Indeterminada 72	Indeterminada sp. 72	NC	NC	NC			X				
Indeterminada 73	Indeterminada sp. 73	Arb	NC	NC					X		
Indeterminada 74	Indeterminada sp. 74	Lia	NC	NC				X			
Indeterminada 75	Indeterminada sp. 75	NC	NC	NC					X		
Indeterminada 76	Indeterminada sp. 76	Arb	NC	NC					X		
Indeterminada 77	Indeterminada sp. 77	NC	NC	NC					X		
Indeterminada 78	Indeterminada sp. 78	Lia	NC	NC				X			
Indeterminada 79	Indeterminada sp. 79	NC	NC	NC			X				
Indeterminada 8	Indeterminada sp. 8	NC	NC	NC						X	

Continua...

Família	Espécie	Chuva de sementes					Banco de plântulas				
		FV	SD	GE	SO	CV	SO	CV	FMCV	FMSO	
Indeterminada 80	Indeterminada sp. 80	NC	NC	NC			X				
Indeterminada 81	Indeterminada sp. 81	Arb	NC	NC					X		
Indeterminada 82	Indeterminada sp. 82	NC	NC	NC					X		
Indeterminada 83	Indeterminada sp. 83	NC	NC	NC					X		
Indeterminada 84	Indeterminada sp. 84	Arb	NC	NC					X		
Indeterminada 85	Indeterminada sp. 85	NC	NC	NC					X		
Indeterminada 86	Indeterminada sp. 86	Arb	NC	NC				X	X		
Indeterminada 87	Indeterminada sp. 87	Arb	NC	NC			X				
Indeterminada 88	Indeterminada sp. 88	NC	NC	NC					X		
Indeterminada 89	Indeterminada sp. 89	Arb	NC	NC					X		
Indeterminada 9	Indeterminada sp. 9	NC	NC	NC						X	
Indeterminada 90	Indeterminada sp. 90	NC	NC	NC					X		
Indeterminada 91	Indeterminada sp. 91	NC	NC	NC					X		
Indeterminada 92	Indeterminada sp. 92	NC	NC	NC				X			
Indeterminada 93	Indeterminada sp. 93	NC	NC	NC					X		
Indeterminada 94	Indeterminada sp. 94	NC	NC	NC				X			
Indeterminada 95	Indeterminada sp. 95	Arb	NC	NC			X				
Indeterminada 96	Indeterminada sp. 96	Arb	NC	NC					X		
Indeterminada 98	Indeterminada sp. 98	NC	NC	NC				X			
Indeterminada 99	Indeterminada sp. 99	NC	NC	NC			X				
Lecythidaceae	<i>Couratari</i> sp. 1	Arb	Ane	NC			X				
Lecythidaceae	<i>Couratari asterotricha</i> Prance	Arb	Ane	Si						X	
Loganiaceae	<i>Strychnos</i> cf. <i>hirsuta</i> Spruce ex Benth.	Arb	Zoo	St						X	
Malpighiaceae	Malpighiaceae sp. 1	Lia	Aut	NC			X				
Malpighiaceae	<i>Heteropterys</i> sp. 1	Lia	Ane	NC	X						
Malpighiaceae	<i>Mascagnia</i> sp. 1	Lia	Ane	NC			X				
Malpighiaceae	<i>Tetrapterys</i> sp. 1	Lia	Ane	NC			X				
Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i> Mart.	Arb	Ane	Si			X				
Malvaceae	<i>Pavonia multiflora</i> A. St.-Hil.	Arb	Zoo	NC				X			
Malvaceae	<i>Basiloxylon brasiliensis</i> (Allemão) K. Shum.	Arb	Ane	St						X	

Continua...

Família	Espécie	Chuva de sementes					Banco de plântulas				
		FV	SD	GE	SO	CV	SO	CV	FMCV	FMSO	
Meliaceae	<i>Trichilia casaretti</i> C.DC.	Arb	Zoo	St				X	X		
Menispermaceae	<i>Abuta selloana</i> Eicher	Lia	Zoo	NC					X		
Moraceae	<i>Clarisia ilicifolia</i> (Spreng.) Lanj. & Rosseb.	Arb	Zoo	Si					X		
Myrtaceae	<i>Eugenia hispidiflora</i> Sobral & M. C. Souza	Arb	Zoo	St				X			
Myrtaceae	Myrtaceae sp. 6	Arb	Zoo	NC				X			
Myrtaceae	Myrtaceae sp. 7	Arb	Zoo	NC					X		
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp. 2	Arb	Zoo	NC						X	
Myrtaceae	Myrtaceae sp. 2	Arb	Zoo	NC						X	
Myrtaceae	Myrtaceae sp. 3	Arb	Zoo	NC						X	
Myrtaceae	Myrtaceae sp. 5	Arb	Zoo	NC						X	
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp. 1	Arb	Zoo	NC							X
Myrtaceae	<i>Eugenia pisiformis</i> Cambess.	Arb	Zoo	St							X
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp. 3	Arb	Zoo	NC							X
Myrtaceae	Myrtaceae sp. 1	Arb	Zoo	NC							X
Nyctaginaceae	Nyctaginaceae sp. 1	Arb	NC	NC						X	
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	Arb	Zoo	Si							X
Ochnaceae	<i>Ouratea</i> sp. 1	Arb	NC	NC							X
Peraceae	<i>Pogonophora schomburgkiana</i> Miers ex Benth.	Arb	Aut	St				X			
Primulaceae	<i>Clavija caloneura</i> Mart. ex Miq.	Arb	Zoo	NC						X	
Rubiaceae	<i>Psychotria</i> sp. 1	Arb	Zoo	NC							X
Rubiaceae	<i>Psychotria</i> sp. 2	Arb	Zoo	NC							X
Rutaceae	<i>Dictyoloma vandellianum</i> A. Juss.	Arb	Ane	Pi	X						
Rutaceae	<i>Metrodorea nigra</i> A.St.-Hil.	Arb	Ane	Pi						X	
Salicaceae	<i>Casearia</i> sp.	Arb	NC	NC					X		
Sapindaceae	<i>Serjania</i> sp. 11	Lia	Ane	NC				X			
Sapindaceae	<i>Paullinia rubiginosa</i> Cambess.	Lia	Auto	NC				X	X	X	
Sapindaceae	Sapindaceae sp. 3	Lia	NC	NC				X			
Sapindaceae	Sapindaceae sp. 2	Lia	NC	NC					X		
Sapindaceae	Sapindaceae sp. 6	NC	NC	NC						X	
Sapindaceae	Sapindaceae sp. 1	NC	NC	NC							X

Continua...

Família	Espécie	Chuva de sementes					Banco de plântulas				
		FV	SD	GE	SO	CV	SO	CV	FMCV	FMSO	
Sapindaceae	<i>Serjania</i> sp. 4	Lia	Ane	NC	X						
Sapindaceae	<i>Serjania</i> sp. 2	Lia	Ane	NC	X						
Sapindaceae	<i>Serjania</i> sp. 3	Lia	Ane	NC	X						
Solanaceae	Solanaceae sp. 20	NC	Zoo	NC		X					
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp. 1	Arb	NC	NC						X	
Ulmaceae	<i>Ampelocera glabra</i> Kuhl.	Arb	Zoo	St			X	X			
Violaceae	<i>Rinorea bahiensis</i> (Moric.) Kuntze	Arb	Zoo	St		X					
Violaceae	<i>Amphirrhox longifolia</i> (A.St.-Hil.) Spreng	Arb	Zoo	St						X	
Violaceae	<i>Rinorea bahiensis</i> (Moric.) Kuntze	Arb	Zoo	St						X	
Vitaceae	<i>Cissus</i> sp. 1	Lia	Zoo	NC				X			

**Anexo 4-** Densidade relativa de espécies amostradas na chuva de sementes em um trecho com 17 anos de regeneração pós-fogo na Rebio Sooretama. N= número de sementes, Dr= densidade relativa.

<b>Espécie</b>	<b>N</b>	<b>Dr</b>
<i>Piptocarpha lundiana</i> (Less.) Baker	2511	90,81
<i>Serjania</i> sp. 3	65	2,35
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	53	1,92
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	36	1,30
<i>Micrandra</i> sp. 1	26	0,94
<i>Keraunea capixaba</i> Lombardi	16	0,58
<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) G.P. Lewis & M.P.M.de Lima	11	0,40
<i>Dalechampia ficifolia</i> Lam.	9	0,33
<i>Dictyoloma vandellianum</i> A. Juss.	9	0,33
<i>Piptadenia adiantoides</i> (Spreng.) Macbr.	7	0,25
<i>Adenocalymma neoflavidum</i> L.G. Lohmann	4	0,14
Indeterminada sp. 6	4	0,14
<i>Davilla rugosa</i> Poir	3	0,11
<i>Heteropterys</i> sp. 1	2	0,07
<i>Tabebuia</i> sp. 1	2	0,07
Apocynaceae sp. 1	1	0,04
Indeterminada sp. 11	1	0,04
Indeterminada sp. 5	1	0,04
<i>Mansoa</i> sp. 1	1	0,04
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	1	0,04
<i>Serjania</i> sp. 2	1	0,04
<i>Serjania</i> sp. 4	1	0,04
<b>Total</b>	<b>2765</b>	<b>100</b>



**Anexo 5-** idem Lista das espécies amostradas na chuva de sementes em um trecho com 28 anos de regeneração pós-fogo na Rebio Córrego do Veado. N= número de sementes, Dr= densidade relativa.

<b>Espécie</b>	<b>N</b>	<b>Dr</b>
Solanaceae sp. 20	124	35,43
Malphigiaceae sp. 1	65	18,57
<i>Piptocarpha lundiana</i> (Less.) Baker	48	13,71
Indeterminada sp. 116	19	5,43
<i>Allagoptera caudescens</i> (Mart.) Kuntze.	13	3,71
Indeterminada sp.119	12	3,43
<i>Rinorea bahiensis</i> (Moric.) Kuntze	12	3,43
<i>Herreria glaziovii</i> Lecomte	10	2,86
Fabaceae sp. 9	6	1,71
<i>Goniorrhachis marginata</i> Taub.	6	1,71
<i>Pogonophora schomburgkiana</i> Miers ex Benth.	6	1,71
<i>Tetrapterys</i> sp. 1	5	1,43
Indeterminada sp. 121	4	1,14
<i>Prestonia coalita</i> (Vell.) Woodson	3	0,86
<i>Micrandra</i> sp. 1	3	0,86
Indeterminada sp. 117	3	0,86
Indeterminada sp.118	2	0,57
<i>Stiffia hatschbachii</i> H. Rob.	1	0,29
<i>Jacanranda</i> sp. 1	1	0,29
Bignoniaceae sp.11	1	0,29
Bignoniaceae sp. 22	1	0,29
<i>Maytenus</i> sp. 1	1	0,29
Fabaceae sp. 10	1	0,29
Indeterminada sp. 120	1	0,29
<i>Mascagnia</i> sp. 1	1	0,29
<i>Serjania</i> sp. 11	1	0,29
<b>Total</b>	<b>350</b>	<b>100</b>

**Anexo 6** - Lista das espécies amostradas no banco de plântulas em um trecho com 17 anos de regeneração pós-fogo na Reserva Sooretama. N= número de indivíduos, Dr= densidade relativa.

<b>Espécie</b>	<b>N</b>	<b>Dr</b>
<i>Actinostemon klotzschii</i> (Didr.) Pax	26	27,96
<i>Allagoptera caudescens</i> (Mart.) Kuntze	11	11,83
Indeterminada sp. 110	5	5,38
Bignoniaceae sp. 3	4	4,30
Indeterminada sp. 107	4	4,30
<i>Melanoxylon brauna</i> Schott	4	4,30
Sapindaceae sp. 3	4	4,30
<i>Adenocalymma neoflavium</i> L.G. Lohmann	3	3,23
Indeterminada sp. 95	2	2,15
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	2	2,15
<i>Rollinia dolabripetala</i> (Raddi) G. Don	1	1,08
<i>Astronium concinnum</i> (Engl.) Schott	1	1,08
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	1	1,08
<i>Bauhinia forficata</i> Link	1	1,08
Bignoniaceae sp. 4	1	1,08
<i>Carpotroche brasiliensis</i> (Raddi) Endl.	1	1,08
<i>Centrolobium sclerophyllum</i> H.C. Lima	1	1,08
<i>Couratari</i> sp. 1	1	1,08
<i>Dalechampia ficifolia</i> Lam.	1	1,08
<i>Davilla rugosa</i> Poir.	1	1,08
<i>Eugenia hispidiflora</i> Sobral & M. C. Souza	1	1,08
Fabaceae sp. 5	1	1,08
Fabaceae sp. 6	1	1,08
Indeterminada sp. 87	1	1,08
Indeterminada sp. 108	1	1,08
Indeterminada sp. 113	1	1,08
Indeterminada sp. 115	1	1,08
Indeterminada sp. 48	1	1,08
Indeterminada sp. 52	1	1,08
Indeterminada sp. 72	1	1,08
Indeterminada sp. 79	1	1,08
Indeterminada sp. 80	1	1,08
Indeterminada sp. 99	1	1,08
<i>Inga flagelliformis</i> (Vell.) Mart.	1	1,08

Continua...

<b>Espécie</b>	<b>N</b>	<b>Dr</b>
<i>Machaerium fulvovenosum</i> H.C. Lima	1	1,08
Myrtaceae sp. 6	1	1,08
<i>Paullinia rubiginosa</i> Cambess.	1	1,08
<i>Trichilia casaretti</i> C.DC.	1	1,08
<b>Total</b>	<b>93</b>	<b>100</b>

**Anexo 7-** Lista das espécies amostradas no banco de plântulas em um trecho com 28 anos de regeneração pós-fogo na Rebio Córrego do Veado. N= número de indivíduos, Dr= densidade relativa.

<b>Espécie</b>	<b>N</b>	<b>Dr</b>
<i>Allagoptera caudescens</i> (Mart.) Kuntze	15	15,31
<i>Adenocalymma neoflavum</i> L.G. Lohmann	10	10,20
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	5	5,10
<i>Dalechampia ficifolia</i> Lam.	4	4,08
Indeterminada sp. 104	4	4,08
<i>Trichilia casaretti</i> C.DC.	4	4,08
<i>Clarisia ilicifolia</i> (Spreng.) Lanj. & Rosseb.	3	3,06
Indeterminada sp. 105	3	3,06
Indeterminada sp. 60	3	3,06
<i>Paullinia rubiginosa</i> Cambess.	3	3,06
<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	2	2,04
Indeterminada sp. 106	2	2,04
<i>Machaerium fulvovenosum</i> H.C. Lima	2	2,04
<i>Pavonia multiflora</i> A. St.-Hil.	2	2,04
Sapindaceae sp. 2	2	2,04
<i>Abuta seloana</i> Eicher	1	1,02
<i>Ampelocera glabra</i> Kuhlmann	1	1,02
<i>Astronium concinnum</i> (Engl.) Schott	1	1,02
<i>Casearia</i> sp.	1	1,02
<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	1	1,02
<i>Cordia</i> sp. 1	1	1,02
<i>Davilla</i> sp. 1	1	1,02
<i>Hornschurchia</i> sp. 1	1	1,02
Indeterminada sp. 101	1	1,02
Indeterminada sp. 103	1	1,02
Indeterminada sp. 109	1	1,02

Continua...

<b>Espécie</b>	<b>N</b>	<b>Dr</b>
Indeterminada sp. 19	1	1,02
Indeterminada sp. 30	1	1,02
Indeterminada sp. 45	1	1,02
Indeterminada sp. 47	1	1,02
Indeterminada sp. 49	1	1,02
Indeterminada sp. 51	1	1,02
Indeterminada sp. 54	1	1,02
Indeterminada sp. 56	1	1,02
Indeterminada sp. 57	1	1,02
Indeterminada sp. 63	1	1,02
Indeterminada sp. 66	1	1,02
Indeterminada sp. 71	1	1,02
Indeterminada sp. 74	1	1,02
Indeterminada sp. 78	1	1,02
Indeterminada sp. 86	1	1,02
Indeterminada sp. 92	1	1,02
Indeterminada sp. 94	1	1,02
Indeterminada sp. 98	1	1,02
<i>Inga</i> sp. 2	1	1,02
<i>Leretia cordata</i> Vell.	1	1,02
Myrtaceae sp. 7	1	1,02
<i>Rourea glazioui</i> Schelleberg	1	1,02
<i>Senna multijuga</i> (Gardner) H.S. Irwin & Barneby	1	1,02
<b>Total</b>	<b>98</b>	<b>100</b>

**Anexo 8-** Lista das espécies amostradas no banco de plântulas em um trecho de floresta madura na Rebio Sooretama. N= número indivíduos, Dr= densidade relativa.

<b>Espécie</b>	<b>N</b>	<b>Dr</b>
<i>Eugenia pisiformis</i> Cambess.	15	10,95
<i>Albizia pedicellaris</i> (DC.) L.Rico	8	5,84
Sapindaceae sp. 1	7	5,11
<i>Astronium concinnum</i> (Engl.) Schott	6	4,38
<i>Rinorea bahiensis</i> (Moric.) Kuntze	6	4,38
<i>Adenocalymma neoflavum</i> L.G. Lohmann	5	3,65
Bignoniaceae sp. 1	5	3,65
<i>Piptadenia paniculata</i> Benth.	5	3,65
Indeterminada sp. 21	4	2,92
<i>Couratari asterotricha</i> Prance	3	2,19
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz var. laxiflora	3	2,19
<i>Guatteria sellowiana</i> Schlttdl.	3	2,19
Indeterminada sp. 1	3	2,19
<i>Centrolobium sclerophyllum</i> H.C. Lima	2	1,46
<i>Eugenia</i> sp. 1	2	1,46
Fabaceae sp. 1	2	1,46
Fabaceae sp. 2	2	1,46
Indeterminada sp. 12	2	1,46
Indeterminada sp. 26	2	1,46
<i>Peltogyne angustiflora</i> Ducke	2	1,46
<i>Psychotria</i> sp. 1	2	1,46
<i>Actinostemon</i> sp. 1	1	0,73
<i>Amphirrhox longifolia</i> (A.St.-Hil.) Spreng	1	0,73
<i>Basiloxylon brasiliensis</i> (Allemão) K. Shum.	1	0,73
<i>Brasiliocroton mamoninha</i> P.E. Berry & Cordeiro	1	0,73
<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	1	0,73
<i>Eugenia</i> sp. 3	1	0,73
Indeterminada sp. 10	1	0,73
Indeterminada sp. 11	1	0,73
Indeterminada sp. 14	1	0,73
Indeterminada sp. 15	1	0,73
Indeterminada sp. 17	1	0,73
Indeterminada sp. 18	1	0,73
Indeterminada sp. 2	1	0,73
Indeterminada sp. 20	1	0,73
Indeterminada sp. 22	1	0,73

Continua...

<b>Espécie</b>	<b>N</b>	<b>Dr</b>
Indeterminada sp. 23	1	0,73
Indeterminada sp. 25	1	0,73
Indeterminada sp. 27	1	0,73
Indeterminada sp. 29	1	0,73
Indeterminada sp. 3	1	0,73
Indeterminada sp. 31	1	0,73
Indeterminada sp. 32	1	0,73
Indeterminada sp. 33	1	0,73
Indeterminada sp. 34	1	0,73
Indeterminada sp. 35	1	0,73
Indeterminada sp. 36	1	0,73
Indeterminada sp. 37	1	0,73
Indeterminada sp. 38	1	0,73
Indeterminada sp. 39	1	0,73
Indeterminada sp. 4	1	0,73
Indeterminada sp. 40	1	0,73
Indeterminada sp. 41	1	0,73
Indeterminada sp. 42	1	0,73
Indeterminada sp. 5	1	0,73
Indeterminada sp. 6	1	0,73
Indeterminada sp. 7	1	0,73
Indeterminada sp. 8	1	0,73
Indeterminada sp. 9	1	0,73
<i>Inga</i> sp.1	1	0,73
<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G. Azevedo & H.C. Lima	1	0,73
<i>Moldenhawera papillanthera</i> L.P. Queiroz, G.P. Lewis & R. Allkin	1	0,73
Myrtaceae sp. 1	1	0,73
<i>Ouratea</i> sp. 1	1	0,73
<i>Psychotria</i> sp. 2	1	0,73
<i>Senegalia</i> sp. 1	1	0,73
<i>Solanum</i> sp. 1	1	0,73
<i>Strychnos</i> cf. <i>hirsuta</i> Spruce ex Benth.	1	0,73
<i>Swartzia</i> sp.1	1	0,73
<b>Total</b>	<b>137</b>	<b>100</b>

**Anexo 9-** Lista das espécies amostradas no banco de plântulas em um trecho de floresta madura na Rebio do Córrego do Veado. N= número indivíduos, Dr= densidade relativa.

<b>Espécie</b>	<b>N</b>	<b>Dr</b>
<i>Senefeldera multiflora</i> Mart.	34	28,10
<i>Actinostemon</i> sp. 2	8	6,61
Indeterminada sp. 59	4	3,31
Indeterminada sp. 86	4	3,31
Myrtaceae sp. 5	4	3,31
Indeterminada sp. 89	3	2,48
<i>Spondias venulosa</i> (Engl.) Engl.	3	2,48
<i>Ampelocera glabra</i> Kuhl.	2	1,65
Chrysobalanaceae sp. 1	2	1,65
<i>Cissus</i> sp. 1	2	1,65
Fabaceae sp. 4	2	1,65
<i>Hornschuchia</i> sp. 1	2	1,65
Indeterminada sp. 44	2	1,65
<i>Pachystroma ilicifolium</i> Müll. Arg.	2	1,65
<i>Peltogyne angustiflora</i> Ducke	2	1,65
<i>Clavija caloneura</i> Mart. & Miq.	1	0,83
<i>Eugenia</i> sp. 2	1	0,83
Fabaceae sp. 3	1	0,83
Indeterminada sp. 100	1	0,83
Indeterminada sp. 102	1	0,83
Indeterminada sp. 13	1	0,83
Indeterminada sp. 16	1	0,83
Indeterminada sp. 24	1	0,83
Indeterminada sp. 28	1	0,83
Indeterminada sp. 46	1	0,83
Indeterminada sp. 50	1	0,83
Indeterminada sp. 53	1	0,83
Indeterminada sp. 55	1	0,83
Indeterminada sp. 58	1	0,83
Indeterminada sp. 61	1	0,83
Indeterminada sp. 62	1	0,83
Indeterminada sp. 64	1	0,83
Indeterminada sp. 65	1	0,83
Indeterminada sp. 67	1	0,83
Indeterminada sp. 68	1	0,83
Indeterminada sp. 69	1	0,83

Continua...

<b>Espécie</b>	<b>N</b>	<b>Dr</b>
Indeterminada sp. 70	1	0,83
Indeterminada sp. 73	1	0,83
Indeterminada sp. 75	1	0,83
Indeterminada sp. 76	1	0,83
Indeterminada sp. 77	1	0,83
Indeterminada sp. 81	1	0,83
Indeterminada sp. 82	1	0,83
Indeterminada sp. 83	1	0,83
Indeterminada sp. 84	1	0,83
Indeterminada sp. 85	1	0,83
Indeterminada sp. 88	1	0,83
Indeterminada sp. 90	1	0,83
Indeterminada sp. 91	1	0,83
Indeterminada sp. 93	1	0,83
Indeterminada sp. 96	1	0,83
<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G. Azevedo & H.C. Lima	1	0,83
<i>Machaerium</i> sp. 1	1	0,83
<i>Metrodorea nigra</i> A.St.-Hil.	1	0,83
Myrtaceae sp. 2	1	0,83
Myrtaceae sp. 3	1	0,83
Nyctaginaceae sp. 1	1	0,83
<i>Paullinia rubiginosa</i> Cambess.	1	0,83
Sapindaceae sp. 6	1	0,83
<i>Swartzia</i> sp. 2	1	0,83
<b>Total</b>	<b>121</b>	<b>100</b>