



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE FLORESTAS  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL**

**ALAN DE BONI COSTA**

**CARACTERIZAÇÃO DA CHUVA DE SEMENTES EM UMA ÁREA EM  
RECUPERAÇÃO NA ILHA DA MARAMBAIA, MANGARATIBA,  
RIO DE JANEIRO**

**Prof. Dr. ANDRÉ FELIPPE NUNES-FREITAS  
Orientador**

**Seropédica, RJ  
Dezembro de 2010.**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE FLORESTAS  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL**

**ALAN DE BONI COSTA**

**CARACTERIZAÇÃO DA CHUVA DE SEMENTES EM UMA ÁREA EM  
RECUPERAÇÃO NA ILHA DA MARAMBAIA, MANGARATIBA,  
RIO DE JANEIRO**

“Monografia apresentada ao curso de Engenharia Florestal, como requisito parcial para a obtenção do **Título de Engenheiro Florestal**, Instituto de Florestas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro”.

**Prof. Dr. ANDRÉ FELIPPE NUNES-FREITAS**  
**Orientador**

**Prof. Dra. RAFAELA DIAS ANTONINI**  
**Co-orientadora**

**Seropédica, RJ**  
**Dezembro de 2010.**

**CARACTERIZAÇÃO DA CHUVA DE SEMENTES EM UMA ÁREA EM  
RECUPERAÇÃO NA ILHA DA MARAMBAIA, MANGARATIBA,  
RIO DE JANEIRO**

Comissão Examinadora:

Monografia aprovada em 08 de dezembro de 2010.

Prof. Dr. André Felipe Nunes-Freitas  
UFRRJ/IF/DCA  
Orientador

Prof. Dra. Alexandra Pires  
UFRRJ/IF/DCA  
Membro

Prof. Dr. Tiago Böer Breier  
UFRRJ/IF/DS  
Membro

## DEDICATÓRIA

*Essa monografia é dedicada a toda minha família em especial aos meus pais Luiz e Ivanete e aos meus irmãos Adrião e Angélica, por todo apoio, carinho, incentivo e amor incondicionais, dados sempre. A eles devo tudo o que sou.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, por possibilitar a minha formação como Engenheiro Florestal, me dando a oportunidade de somar com meu país, e crescer como pessoa.

Ao Programa Interno de Bolsa de Iniciação Científica da UFRRJ (PROIC-DPPG-UFRRJ) pela bolsa concedida.

A Marinha do Brasil (CADIM), pelo auxílio fornecendo toda a infra estrutura necessária durante a execução do estudo na Ilha da Marambaia.

E a todas as pessoas que possibilitaram a realização desse estudo:

Os integrantes do Laboratório de Ecologia Florestal e Biologia Vegetal.

O meu orientador e amigo André Felipe Nunes de Freitas, e sua esposa Rafaela Dias Antonini, por tudo, pelas orientações preciosas, livros, conversas esclarecedoras, paciência e motivação. Fazendo com que eu me visse cada vez mais na Pesquisa Científica.

A dona Maria funcionária do Departamento de Ciências Ambientais, pela gentileza e por sempre se preocupar em não me trancar no DCA no fim da tarde.

O Thiago Amorim pela força, que em muito me auxiliou na identificação do material botânico coletado na Ilha da Marambaia.

Em especial a professora Marilena Conde, o professor Pedro Germano, os estagiários Cristian, Letícia e André Luis, pelo auxílio na identificação das sementes, pois sem eles a conclusão deste trabalho não seria possível.

A todos que me acompanharam em campo sempre com muita disposição compartilhando idéias, sugestões e sufofos desde a montagem do experimento até a última coleta: Bruno, Danilo, Débora, Raoni, Victor, Vinícius e Luciano.

A Ana Rudge de Carvalho (Dissertação) e Cristiano Roberto Dias (Monografia), pelo legado deixado.

A minha namorada e companheira Ana Carla por todo amor, atenção, dedicação, e carinho dados em todos os momentos.

Aos amigos de longa data: George Henrique Gouvêa Caríus, Charles Araújo, Felipe Gomes, Victor Costa Girafa e Vinícius Costa Girafa, por terem me ensinado o significado da palavra amizade e por terem tido toda a paciência em me aturar nos anos de convívio.

A todos os amigos, da turma 2005-II em especial Adriano, Amélia, Amita, Daniel, Elton, Guilherme, João, Luciano, Milene e Rafael.

A minha família amada, que contribuiu para que aqui eu chegasse. Em especial os meus pais Ivanete Oliveira da Costa e Luiz Alves da Costa, meus irmãos Adrião de Boni Costa e Angélica de Boni Costa e a minha avó Jura.

Aos amigos de alojamento e a todos aqueles que contribuíram de alguma forma para a concretização deste estudo.

## RESUMO

O monitoramento da chuva de sementes em áreas degradadas é essencial para compreender a dinâmica da regeneração em áreas tropicais. Os poleiros artificiais podem ser usados como uma técnica de monitoramento, apresentando menor custo de implantação, avaliando com eficiência a deposição de sementes e funcionando como nucleadores de diversidade, acelerando a sucessão ecológica em paisagens alteradas, agindo como um “gatilho ecológico”. Este estudo usou esta técnica em um trecho em regeneração na Ilha da Marambaia, Mangaratiba, RJ, analisando a chuva de sementes ao longo de 12 meses. Foram instalados 24 poleiros artificiais em uma área de pasto abandonado, organizados em quatro linhas distantes 30m uma da outra, além de coletores testemunhos alocados entre os poleiros. Mensalmente, os coletores foram vistoriados, tendo o material coletado, triado e classificado. Para cada amostra foi calculada a abundância, a frequência total e por morfoespécie e a riqueza. Foram coletados 17.488 diásporos ( $1457,3 \pm 428,6$  diásporos/mês). Foram identificadas 45 morfoespécies, sendo 16 anemocóricas (35, 6%), 19 zoocóricas (42,2%) e 10 autocóricas (22,2%). A maior parte dos diásporos apresentou síndrome para anemocoria ( $N = 8.543$ ; 48,9%), seguidas pelas autocóricas (5.728; 32,8%) e zoocóricas (3.217; 18,4%). A forma de vida predominante foi a herbácea representando (49,1 %) do total de diásporos e o estágio sucessional dominante foi de espécies pioneiras com (80,9%) do total dos diásporos. A chuva de sementes das três síndromes apresentou padrões diferentes com relação à abundância e riqueza de diásporos, sendo estas elevadas, possivelmente devido ao tamanho e diversidade do fragmento fonte.

**Palavras-chave:** técnicas nucleadoras, chuva de sementes, Floresta Atlântica e síndromes de dispersão.

## ABSTRACT

The monitoring of seed rain in degraded areas is essential to understand the dynamics of regeneration in tropical areas. Artificial perches can be used as a monitoring technique, with lower cost of implementation and evaluation, with efficiency the deposition of seeds and functioning as nucleating of diversity, accelerating ecological succession in altered landscapes, acting as a "ecological trigger". This study used this technique on a passage in regeneration at Ilha da Marambaia, Mangaratiba, RJ, analyzing the seed rain over 12 months. Twenty-four artificial perches were installed in an area of abandoned pasture, arranged in four rows 30m apart from each other, besides collectors allocated between perches. Monthly, the collectors were surveyed, and the material collected, sorted and classified. For each sample, was calculated the abundance, frequency and total morphospecies and richness. We collected 17,488 diaspores (1457.3 + 428.6 diaspores / month). Forty five morphospecies were identified, 16 were wind dispersed (35, 6%), 19 zoochoric (42.2%) and 10 autochoric (22.2%). Most diaspores presented anemochory syndrome (N = 8,543, 48.9%), followed by autochorous (5728, 32.8%) and animal dispersed (3,217, 18.4%). The most common life form was herbs representing (49.1%) of the total diaspores and the dominant successional stage was pioneer species, with (80.9%) of all diaspores. The seed rain of the three syndromes showed different patterns according to abundance and diversity of diaspores, which are high, possibly due to the size and diversity of the fragment source.

**Keywords:** nucleation techniques, seed rain Forest and Atlantic dispersal syndromes.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS</b>	<b>xiii</b>
<b>LISTA DE TABELAS</b>	<b>ix</b>
<b>1- INTRODUÇÃO</b>	<b>01</b>
<b>2- REVISÃO DE LITERATURA</b>	<b>03</b>
<b>2.1- Síndromes de Dispersão</b>	<b>03</b>
<b>2.2- Recuperação de áreas degradadas: conceito</b>	<b>04</b>
<b>2.3- Poleiros artificiais: seu papel na recuperação de áreas degradadas</b>	<b>04</b>
<b>3- OBJETIVOS</b>	<b>05</b>
<b>4- MATERIAL E MÉTODOS</b>	<b>07</b>
<b>4.1- A área de Estudo</b>	<b>07</b>
<b>4.2- Metodologia</b>	<b>09</b>
<b>5- RESULTADOS</b>	<b>12</b>
<b>5.1-Riqueza e Composição das Sementes</b>	<b>12</b>
<b>5.2-Classificação das espécies</b>	<b>16</b>
<b>5.3-Variação temporal da chuva de sementes</b>	<b>18</b>
<b>6- DISCUSSÃO</b>	<b>20</b>
<b>6.1-Riqueza e Composição das Sementes</b>	<b>20</b>
<b>6.2- Classificação das espécies</b>	<b>20</b>
<b>6.3- Variação temporal da chuva de sementes</b>	<b>21</b>
<b>7- CONCLUSÃO</b>	<b>23</b>
<b>8- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>24</b>

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.**Localização da Ilha da Marambaia em relação ao Brasil e ao Estado do Rio de Janeiro. 07
- Figura 2.**Representação esquemática da alocação das quatro linhas na área perturbada e os fragmentos existentes no Centro de Adestramento da Ilha da Marambaia/CADIM. (Fonte: <http://earth.google.com> 2010). 08
- Figura 3.**Representação esquemática do poleiro artificial utilizado no experimento (modificado a partir de RUDGE, 2008). 09
- Figura 4.**Poleiro artificial com coletor, na área perturbada no Centro de Adestramento da Ilha da Marambaia, Mangaratiba, RJ. 10
- Figura 5.**Desenho esquemático do experimento. As figuras representam: retângulo = Não poleiros (bandejas testemunho); círculo = Poleiro com coletor. 10
- Figura 6.**Exemplo de diásporo disperso na bandeja de areia (A) e material coletado mensalmente nas bandejas de areia, sendo triado com peneiras e armazenado para análise (B). 11
- Figura 7.**Riqueza de diásporos (S) por família botânica amostrada nos coletores alocados na área do Centro de Adestramento da Ilha da Marambaia, Mangaratiba, RJ. 14
- Figura 8.**Abundância de diásporos (N) das famílias botânicas amostradas nos coletores alocados na área do Centro de Adestramento da Ilha da Marambaia, Mangaratiba, RJ. 14
- Figura 9.**Abundância de diásporos (N) das vinte espécies mais abundantes, dispersas nos coletores alocados na área do Centro de Adestramento da Ilha da Marambaia, Mangaratiba, RJ. 15
- Figura 10.**Abundância de diásporos (N) das diferentes síndromes de dispersão, na área do Centro de Adestramento da Ilha da Marambaia, Mangaratiba, RJ. 16
- Figura 11.**Abundância de diásporos (N) das diferentes formas de vida obtidas nos coletores do experimento no Centro de Adestramento da Ilha da Marambaia, Mangaratiba, RJ. 17
- Figura 12.**Abundância de diásporos (N) de cada uma das classes sucessionais dispersas nos coletores, na área do Centro de Adestramento da Ilha da Marambaia, Mangaratiba, RJ. 17
- Figura 13.**Riqueza de diásporos (S) autocóricos, anemocóricos e zoocóricos encontrados ao longo das coletas durante o período de junho de 2009 a maio 2010 na área do Centro de Adestramento da Ilha da Marambaia, Mangaratiba, RJ. 18
- Figura 14.**Abundância de diásporos (N) autocóricos, anemocóricos e zoocóricos encontrados ao longo das coletas durante o período de junho 2009 a maio 2010 na área do Centro de Adestramento da Ilha da Marambaia, Mangaratiba, RJ. 19

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1.** Espécies identificadas, obtidas da chuva de sementes dos coletores, na área do Centro de Adestramento da Ilha da Marambaia, Mangaratiba, RJ, no período de junho de 2009 a maio de 2010. Síndrome: auto (autocoria), ane (anemocoria), zoo (zoocoria) e indet (indeterminada); Hábito: lian (liana), herb (herbácea), arb (arbustiva), arv (arbórea) e indet (indeterminada); Classe Sucessional: P (pioneira), S (secundária), e I (indeterminada).

12

## 1. INTRODUÇÃO

Dentre os três grandes blocos de Floresta Neotropical encontrados na América do Sul, o segundo maior é a Floresta Atlântica, sendo apenas menor que o bloco da Floresta Amazônica (RIZZINI, 1997). Apesar disso, durante os cinco séculos que sucederam o descobrimento do Brasil, a Floresta Atlântica vem sofrendo os impactos negativos de vários ciclos econômicos, que se iniciaram com o extrativismo do pau-brasil e sua quase extinção, passando pela cana-de-açúcar, mineração, café e pecuária, até chegar mais recentemente à especulação imobiliária (ROCHA *et al.*, 2003).

Assim como em todo o país, no Estado do Rio de Janeiro, as áreas florestadas vêm sofrendo um acelerado processo de fragmentação e perda de cobertura vegetal. Atualmente, o Estado possui apenas 807.495ha de áreas florestadas, o equivalente a 18.37% da cobertura vegetal original, que cobria aproximadamente 4.394.507ha (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA/ INPE, 2010).

Os fragmentos florestais do Rio de Janeiro podem ser agrupados em cinco grandes blocos de vegetação, que formariam um corredor de biodiversidade na região (ROCHA *et al.*, 2003). Dentre estes, destaca-se o Bloco da Região Sul Fluminense, que abrange áreas florestadas dos municípios de Paraty, Angra dos Reis, Mangaratiba, Itaguaí, Rio Claro e, no extremo oeste do município do Rio de Janeiro, a Ilha da Marambaia e Ilha Grande. Neste bloco são encontradas diversas Unidades de Conservação federais e estaduais, como o Parque Nacional da Serra da Bocaina, a Reserva Biológica da Praia do Sul, o Parque Estadual da Ilha Grande, a Estação Ecológica de Tamoios e a APA de Cairuçu, além de oito Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) (ROCHA *et al.*, 2003). Desta forma, esta região destaca-se como uma das áreas com as maiores extensões de floresta contínua e conservada do Estado do Rio de Janeiro, somando 160.644 ha em Unidades de Proteção Integral e 422.783 ha em Unidades de Uso Sustentável (ROCHA *et al.*, 2003).

Neste sentido, o Estado do Rio de Janeiro destaca-se como importante região de Floresta Atlântica a ser preservada, pois abriga enorme biodiversidade de diversos grupos da flora e fauna, podendo ser considerado um dos maiores centros de endemismo do país (OLIVEIRA-FILHO & FONTES, 2000). Essas características, aliadas à pressão de grandes centros urbanos próximos aos remanescentes de Floresta Atlântica no Estado, fazem com que este possa ser considerado um *hotspot* dentro do *hotspot* da Floresta Atlântica (ROCHA *et al.*, 2003).

Segundo WILSON (1997) a fragmentação das florestas figura como uma das principais causas da redução da biodiversidade no planeta, sendo uma das mais profundas alterações causadas pelo homem no meio ambiente. Essa perda de biodiversidade gera desequilíbrio em todas as relações ecológicas nos ecossistemas, ameaçando assim a manutenção e a viabilidade dos fragmentos. Como sugerido por KAGEYAMA *et al.* (2003), a ação humana sobre os sistemas naturais tem um efeito desestabilizador sobre os ecossistemas, modificando sua estrutura e alterando sua dinâmica. Com a fragmentação, um conjunto de novas variáveis ambientais é introduzido nas áreas remanescentes, causadas especialmente pelo efeito de borda e pela presença de uma matriz circundante com características completamente distintas da vegetação original (FERNANDEZ, 2004).

Essas características variam desde falta de nutrientes, secas sazonais, competição com gramíneas exóticas, predação de sementes, compactação do solo, etc. Todos esses fatores limitam a sucessão ecológica, mas o principal fator que limita a sucessão, mesmo se todas essas características forem adequadas, é a falta de sementes, pois se a mesma não tiver meios de chegar ao local pela chuva de sementes, a sucessão se torna mais demorada ou não acontece.

O monitoramento de áreas fragmentadas e de reflorestamento através da avaliação da chuva de sementes é essencial para o entendimento da dinâmica dos processos geradores e mantenedores de biodiversidade nas florestas tropicais e para o aperfeiçoamento de técnicas de recuperação (RUDGE, 2008). Segundo MCDONNEL & STILES (1983), quando áreas de uso intensivo são abandonadas, há inicialmente a colonização por um estrato único de herbáceas anuais e perenes. As árvores e arbustos, que depois se estabelecem, aumentam a complexidade estrutural da vegetação, formando manchas mais altas em meio à matriz e funcionando como um foco para o recrutamento de diásporos dispersos pela fauna (MCDONNEL & STILES, 1983).

Assim, para que áreas degradadas sejam recolonizadas, é necessário o desenvolvimento de estratégias que aumentem a dispersão de diásporos, tais como o plantio de mudas nativas para aumentar a complexidade de dossel, a implantação de cercas-vivas, introdução de espécies que atrairiam a fauna dispersora e instalação de poleiros para aves (HOLL, 1998; TOH *et al.*, 1999; ZAHAWI, 2005; ZANINI & GANADE, 2005). Dentre estas, a estratégia com menor custo de implantação é a dos poleiros artificiais, pois pode utilizar materiais naturalmente encontrados no ambiente e que causem o menor impacto ao mesmo (RUDGE, 2008).

Um poleiro artificial é qualquer estrutura feita pelo homem, ou árvores naturais que foram mortas de propósito, para funcionar como sítio de pouso para aves e morcegos frugívoros, que os utilizam para descansar, alimentar, morar e defecar. Esses poleiros artificiais funcionam como “agentes nucleadores de diversidade” (McCLANAHAN & WOLFE 1993), levando à aceleração da sucessão ecológica em paisagens fragmentadas dominadas por vegetação de baixa diversidade, especialmente por serem focos de recrutamento de plantas com diásporos dispersos por aves e morcegos. Dessa forma, os poleiros artificiais podem ampliar a dispersão e a germinação de diásporos endozoocóricos, sendo mais eficientes do que áreas de plantio tradicional de espécies arbóreas. Além disso, a utilização desta técnica desprende menor energia humana e capital, possibilitando o estabelecimento de um ecossistema com maior similaridade ao original, tanto em termos de composição florística, quanto em termos de processos ecológicos (McCLANAHAN & WOLFE, 1993).

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Síndromes de Dispersão

A definição de síndromes de dispersão, de acordo com VAN DER PIJL (1982), é explicada como um conjunto de características que os diásporos possuem e que indicam o modo de dispersão da planta. As plantas podem ser anemocóricas, quando a dispersão de seus diásporos, é feita pelo vento, geralmente esses diásporos são leves e possuem estruturas aladas, que maximizam o efeito do vento na dispersão; autocóricas em que a dispersão é feita pelas próprias plantas, onde a própria estrutura que protege o diásporo eclode afastando o diásporo da planta mãe; barocóricas, quando a gravidade dispersa os diásporos, depois que se desprendem da planta mãe; hidrocóricas, em que a água dispersa os diásporos, geralmente essas sementes são maiores e os diásporos possuem capacidade de flutuação, assumindo que embriões maiores dão origem a plântulas maiores, e que estas por sua vez têm maiores chances de suportar os períodos de inundação e de se estabelecer em solos com baixa disponibilidade de nutrientes (MICHAELS *et al.* 1988). E as zoocóricas, quando a dispersão de diásporos é realizada por animais, podendo ser dividida em endozoocóricas onde certos diásporos são envolvidos por partes carnosas e nutritivas com cores atrativas à fauna e exozoocóricas, quando possuem estruturas e substâncias que grudam ou se prendem nos animais facilitando a dispersão desses diásporos.

Os diásporos zoocóricos, especialmente espécies que são dispersas por aves, tem maior potencial de fluxo genético segundo LOVELESS & HAMRICK (1986). As síndromes de dispersão autocóricas e anemocóricas são mais limitadas, gerando um menor fluxo de genes.

Com exceção dos granívoros, que predam os diásporos quando se alimentam, alguns animais que se alimentam de frutos, e não dos diásporos das espécies com polpa carnosas, podem vir a facilitar a germinação com a passagem da mesma pelo seu trato digestivo no ato da alimentação. Esse processo pode ser visto como um refinamento do relacionamento simbiótico entre plantas e o agente dispersor que garante uma disseminação dos diásporos a longas distâncias (SNOW, 1970). No entanto, alguns estudos recentes nos neotrópicos vem demonstrando que nem sempre esse efeito pode acontecer e, muitas vezes, a passagem pelo trato digestório pode diminuir a taxa de germinação dos diásporos (ANTONINI, 2007, ALVES *et al.*, 2008)

O tamanho da planta e a forma de crescimento apresentam correlação com o modo de dispersão, o qual deve afetar a evolução de características de dispersão. Espécies de plantas cujos diásporos são dispersos por formigas (mirmecoria) normalmente são de baixo porte, uma vez que, em função da pouca distância percorrida por esse grupo, os diásporos seriam depositados abaixo da copa do indivíduo adulto, onde é maior a competição por luz e nutrientes. Com isso, para garantir a sobrevivência, as plântulas reduzem seu metabolismo e investem menos no crescimento vertical, tornando, portanto, a dispersão não efetiva (WILSON, 1992).

A dispersão de diásporos pelo vento é vista como uma especialização, ou seja, adaptação para ambientes pouco favoráveis, já que muitas famílias tropicais predominantemente zoocóricas apresentam, em regiões temperadas, algumas poucas espécies

adaptadas para dispersão pelo vento (SNOW, 1970). O aumento na proporção de anemocoria em paisagens de floresta tropical fragmentada indica um aumento na perturbação do ambiente, devido às alterações depressoras da comunidade de animais dispersores, dessecação e aumento da entrada de ventos pelo aumento da área de bordas e ausência de dossel contínuo. Certos estudos em florestas maduras na Amazônia, UHL *et al.* (1981) observaram 11% de anemocoria. Já outros estudos em florestas do sudeste do país, PENHALBER e MANTOVANI (1997) encontraram alta percentagem de anemocoria (33%), podendo indicar facilitação na dispersão pelo vento através de dosséis descontínuos, que ocorrem na Floresta Atlântica.

## **2.2. Recuperação de áreas degradadas: conceito**

Sobre áreas degradadas, é comum a citação de termos como recuperação, reabilitação e restauração como se eles fossem um único processo. No entanto, esses termos podem possuir definições próprias e objetivos distintos:

- Recuperação: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original (SNUC, 2002);
- Restauração: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada o mais próximo possível da sua condição original (SNUC, 2002);
- Reabilitação: é o retorno à forma e produtividade em conformidade com a sua capacidade de uso, incluindo sua estabilidade e equilíbrio ecológico (TOY e DANIELS, 1998);

## **2.3. Poleiros artificiais: seu papel na recuperação de áreas degradadas**

Os desafios a serem vencidos nas experiências práticas de recuperação de áreas degradadas (RAD) devem estar voltados para a geração de condições favoráveis à atração dos diásporos. No entanto, diferentes mecanismos podem ser utilizados para criar essas condições, indo da implantação de espécies de rápido crescimento até a utilização de restos de árvores e troncos que funcionem como poleiros naturais em áreas abertas, capazes de atrair aves ou morcegos (GUEVARA *et al.*, 1972). Esses mecanismos podem favorecer o estabelecimento inicial da cobertura vegetal arbórea e/ou arbustiva, criando um efeito catalítico no processo de reabilitação, pois a chegada da cobertura vegetal promove mudanças nas condições microclimáticas, aumentando a complexidade estrutural da vegetação e o desenvolvimento das camadas de serrapilheira e húmus. Isso aumenta a atratividade dos agentes dispersores, permitindo a chegada de diásporos na área e, ao mesmo tempo, gerando condições propícias à germinação e desenvolvimento das espécies (PARROTTA *et al.*, 1997a).

MCDONNELL & STILES (1983) constataram, em campos abandonados em Nova Jersey, que a complexidade estrutural da vegetação permitiu que as aves pudessem deslocar-se em áreas abertas da matriz, gerando uma maior movimentação de diásporos provenientes de remanescentes florestais.

Analisando a influência de poleiros artificiais, feitos de bambu, na dispersão de diásporos em mata ciliar em Minas Gerais, MELLO (1997) observou 13 vezes mais diásporos sendo depositados sob os poleiros artificiais do que em campo aberto, uma quantidade superior a 90% do total em relação às áreas testemunho, comprovando a eficiência dos poleiros como focos de recrutamento de diásporos zoocóricos. Em áreas de pastagem no sul do Pará, a maioria dos diásporos encontrados era oriundo das fezes de aves e morcegos (UHL *et al.*, 1991), registrando 400 vezes mais diásporos em bandejas colocadas sob arbustos (poleiros naturais) do que em áreas abertas e cobertas por gramíneas.

TOH *et al.* (1999) verificaram, em trabalho realizado na Austrália, que a recuperação e o desenvolvimento da floresta em áreas de cultivo abandonadas foram diferenciados no entorno de árvores isoladas, pois elas desempenharam função de poleiros naturais. Ainda, segundo os mesmos autores: a) a maioria das espécies colonizadoras é recrutada por diásporos dispersos a partir de pássaros ou morcegos; b) a altura das árvores condicionou os processos de colonização; c) a estrutura da árvore e conseqüente adequação como poleiro natural foi mais importante do que a identidade da espécie; e d) a oferta de frutos/alimentos, como recompensa para a avifauna, não acarretou mudanças nas características da regeneração.

Foi observado que a utilização de abrigos artificiais como estratégia facilitadora da sucessão permite o encurtamento das distâncias e torna a composição florística semelhante às áreas adjacentes (McCLANAHAN & WOLFE, 1987; MELLO, 1997). E que o aumento da resiliência ambiental é promovido com a nucleação, pois o processo restaurador desta técnica se baseia na ativação do próprio potencial de auto-regeneração da comunidade (PIMM, 1991). As técnicas de restauração nucleadoras formam microhabitats em núcleos onde são oferecidas para diferentes formas de vida e nichos ecológicos, condições de abrigo, alimentação e reprodução, que num processo de aceleração sucessional irradiam diversidade por toda a área (REIS *et al.*, 2003).

Autores como MCDONNELL & STILES (1983) e, posteriormente, MCCLANAHAN & WOLFE (1987), sugeriram, como estratégia de restauração de habitats, o uso de poleiros artificiais para aumentar o aporte de diásporos em áreas abertas. Porém, poucos estudos sobre poleiros artificiais foram realizados em áreas tropicais (MELLO, 1997, HOLL, 1998, ZANINI & GANADI, 2005 e BECHARA, 2006), sendo importantes mais estudos com poleiros artificiais e outras técnicas de nucleação na recuperação de áreas degradadas.

Com isto, a utilização de meios como os poleiros artificiais cria condições mais favoráveis para a chegada de novos dispersores, que antes não se arriscariam em áreas degradadas, aumentando a diversidade de diásporos, funcionando como um “gatilho ecológico”.

### 3. OBJETIVOS

Este estudo visou avaliar a dinâmica da chuva de sementes, em uma área aberta em um trecho de Floresta Atlântica em recuperação na Ilha da Marambaia, no município de

Mangaratiba, litoral sul do Rio de Janeiro. Com base nas informações geradas a partir deste estudo, visamos responder às seguintes perguntas:

1. Qual a composição, riqueza e diversidade da chuva de sementes na área em recuperação?
2. Qual o estágio sucessional em que os diásporos da área em recuperação estão classificados?
3. Quais as formas de vida da chuva de sementes na área em recuperação?
4. Como se comporta a chuva de sementes durante o período amostrado?

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1. Área de Estudo

A Ilha da Marambaia (23° 04' S e 43° 53' W) está localizada no litoral sul do Estado do Rio de Janeiro e pertence ao Distrito de Itacuruçá, Município de Mangaratiba (Figura 1). Ocupa uma área aproximada de 42 km<sup>2</sup>, estando ligada ao continente por uma faixa estreita de areia com cerca de 40 km de extensão na região de Guaratiba, a Restinga de Marambaia (PEREIRA *et al.*, 1990).

De relevo diverso, seu ponto culminante é o Pico da Marambaia, com 641 m de altitude. A Ilha da Marambaia apresenta três formações vegetais identificadas: manguezal, restinga e floresta atlântica de encosta, além de faixas de ecótonos e diferentes subtipos em cada uma das formações (CONDE *et al.*, 2005). O clima da ilha é Tropical chuvoso, enquadrado no tipo Af (Köppen). Julho é o mês mais frio do ano na região, enquanto fevereiro é o mais quente (ALMEIDA, 1999).



**Figura 1.**Localização da Ilha da Marambaia em relação ao Brasil e ao Estado do Rio de Janeiro.

O estado secundário da vegetação da Ilha da Marambaia se deve ao seu histórico de ocupação, com registro de início na primeira década de 1600 até meados de 1896, quando a Ilha da Marambaia sofreu interferências de diferentes tipos e intensidades (PEREIRA *et al.*,

1990 e CONDE *et al.*, 2005). Atualmente, a área está restrita às atividades militares do Exército (porção leste), da Aeronáutica (faixa intermediária) e da Marinha (extremo oeste), onde está o Centro de Adestramento da Ilha da Marambaia (CADIM). Durante todas essas ocupações, houve grande expansão urbana e intensa exploração dos recursos naturais da ilha. Cerca de 400 pessoas habitam o local e fazem uso da pesca, do extrativismo e da agricultura de subsistência. Junto às instalações da Marinha residem cerca de 250 pessoas, entre militares e seus familiares, além de uma população flutuante, de cerca de 150 pessoas, predominantemente militares, que chegam à Ilha todos os dias para trabalhar (CONDE *et al.*, 2005).

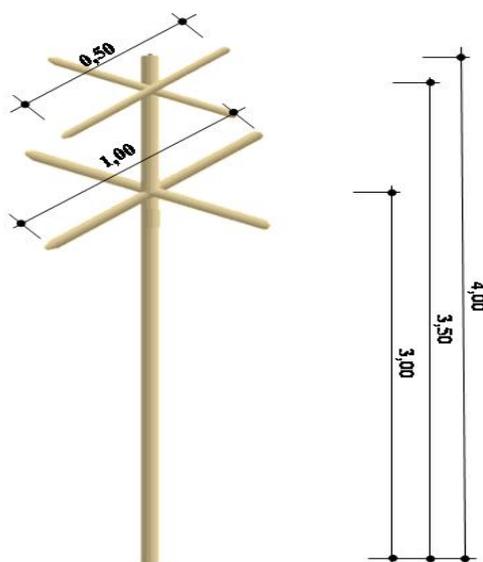
O presente estudo foi desenvolvido próximo ao Pico da Marambaia, em uma área de transição entre a vegetação de Restinga e a Floresta Atlântica presentes na ilha (Figura 2). Esta área, de aproximadamente 10.500m<sup>2</sup>, foi utilizada inicialmente pela marinha que, segundo relato de moradores, abandonou as instalações, constituídas principalmente de casas e grandes estábulos (atualmente em ruínas) e, posteriormente, utilizada para pastagem até 2005. Atualmente, a área pode ser definida como uma pastagem aberta com baixa intensidade de uso, infestada de gramíneas, onde ocorre eventual uso pelos moradores. Estão presentes na área algumas moitas de espécies ruderais, resultantes da regeneração natural e, devido ao histórico de uso da área, árvores frutíferas como, por exemplo, *Psidium guajava* (goiabeira).



**Figura 2.** Representação esquemática da alocação das quatro linhas na área perturbada e os fragmentos existentes no Centro de Adestramento da Ilha da Marambaia/CADIM. (Fonte: <http://earth.google.com> 2010).

## 4.2. Metodologia

Os poleiros artificiais foram montados com varas de bambu de 4,8 m de comprimento, formados por uma haste central e quatro hastes laterais servindo de local de pouso. As hastes de pouso foram alocadas aos pares e em cruz, um par a 3,0 m de altura do solo e o outro a 3,5 m (Figura 3). As hastes mais baixas têm 1,0 m de comprimento enquanto as mais altas possuem 0,5 m de comprimento. Abaixo do poleiro, foi instalado um coletor de diásporos circular, confeccionado com tecido *lycra*, com diâmetro de 1,2 m e a 1,3 m do solo (modificado a partir de RUDGE, 2008).



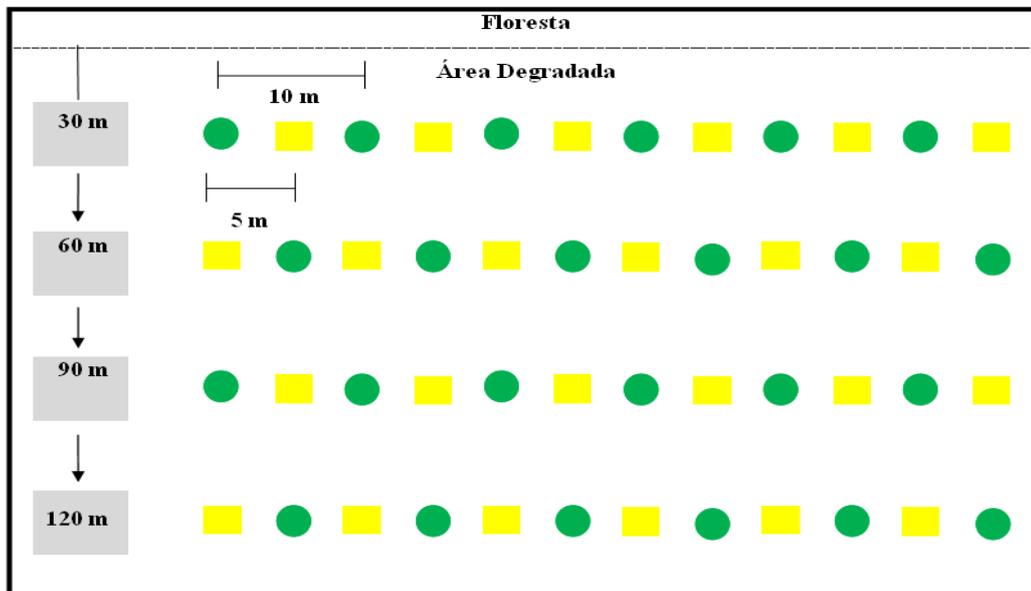
**Figura 3.** Representação esquemática do poleiro artificial utilizado no experimento (modificado a partir de RUDGE, 2008).

Foi instalado, na área, um total de 24 poleiros artificiais distribuídos em quatro linhas de 50 metros dispostas perpendicularmente em relação ao fragmento fonte principal, com distâncias de 30 metros uma da outra. Em cada linha foram alocados seis poleiros artificiais, com coletores de diásporos (1,20 m de diâmetro), (Figura 4) intercalados e distantes entre si em 10 m, com bandejas testemunho (bandeja plástica perfurada com areia esterilizada) entre os poleiros (Figura 5).

Mensalmente, os poleiros com coletores e as bandejas testemunho eram vistoriados e todo o material depositado era coletado e levado para triagem (Figura 6). No laboratório, todos os diásporos eram triados, classificados inicialmente em morfoespécies, e posteriormente foram identificados a nível mais específico, pela síndrome de dispersão, forma de vida, classificação sucessional e devidamente quantificados. A identificação das espécies se baseou a partir das sementes, chaves de identificação, coletas de plantas da área e no auxílio de especialistas.



**Figura 4.** Poleiro artificial com coletor, na área perturbada no Centro de Adestramento da Ilha da Marambaia, Mangaratiba, RJ.



**Figura 5.** Desenho esquemático do experimento. As figuras representam: retângulo = Não poleiros (bandejas testemunho); círculo = Poleiro com coletor.



**Figura 6.**Exemplo de diásporo disperso na bandeja de areia (A) e material coletado mensalmente nas bandejas de areia, sendo triado com peneiras e armazenado para análise (B).

As síndromes de dispersão foram classificadas segundo VAN DER PIJL (1982) em anemocóricas (cujos diásporos são dispersas pelo vento), zoocóricas (aquelas que são dispersas por animais) e autocóricas (dispersão é feita pela própria planta). Todas as espécies identificadas também foram classificadas quanto a forma de vida (herbáceo, arbustivo, arbóreo e liana) e também quanto a sua classe sucessional (pioneira e secundária). Esta classificação foi baseada na bibliografia corrente (LORENZI, H. 2000; LORENZI *et al.* 2006. KURT *et al.*, 1997; WANDERLEY *et al.* 2001).

Para cada amostra mensal listamos a composição de espécies e calculamos a abundância total ( $N_t$ ), por espécie ( $N_e$ ), frequência por espécie ( $F_e$ ) e a riqueza de espécies total (S).

Possíveis diferenças na abundância e na riqueza de espécies total, por síndrome de dispersão e por forma de vida, entre as classes de distância foram testadas através do teste de Qui-quadrado (ZAR, 1999).

O material testemunho de cada morfoespécie foi coletado e prensado segundo os procedimentos usuais de herborização (MORI *et al.*, 1985) e levado para identificação até o nível taxonômico de maior precisão. Posteriormente, esse material testemunho será depositado no Herbário do Departamento de Botânica da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (RBR).

## 5. RESULTADOS

### 5.1. Riqueza e Composição das Sementes

As coletas foram efetuadas entre junho de 2009 e maio de 2010. Durante 12 meses consecutivos, foi amostrado um total de 45 morfoespécies distintas, com abundância final de 17.488 diásporos, com uma média de 1.457,  $33 \pm 428,62$  diásporos/mês. Do total de morfoespécies registradas, 62,0 % (S = 28) foram identificadas em nível de espécie e 7,0 % (S = 3) em nível de família, permanecendo 31,0 % (S = 14) classificadas como morfoespécie, material que se encontra em processo de identificação (Tabela 1).

**Tabela 1.** Espécies identificadas, obtidas da chuva de sementes dos coletores, na área do Centro de Adestramento da Ilha da Marambaia, Mangaratiba, RJ, no período de junho de 2009 a maio de 2010. Síndrome: auto (autocoria), ane (anemocoria), zoo (zoocoria) e indet (indeterminada); Hábito: lian (liana), herb (herbácea), arb (arbustiva), arv (arbórea) e indet (indeterminada); Classe Sucessional: P (pioneira), S (secundária), e I (indeterminada) (Continua).

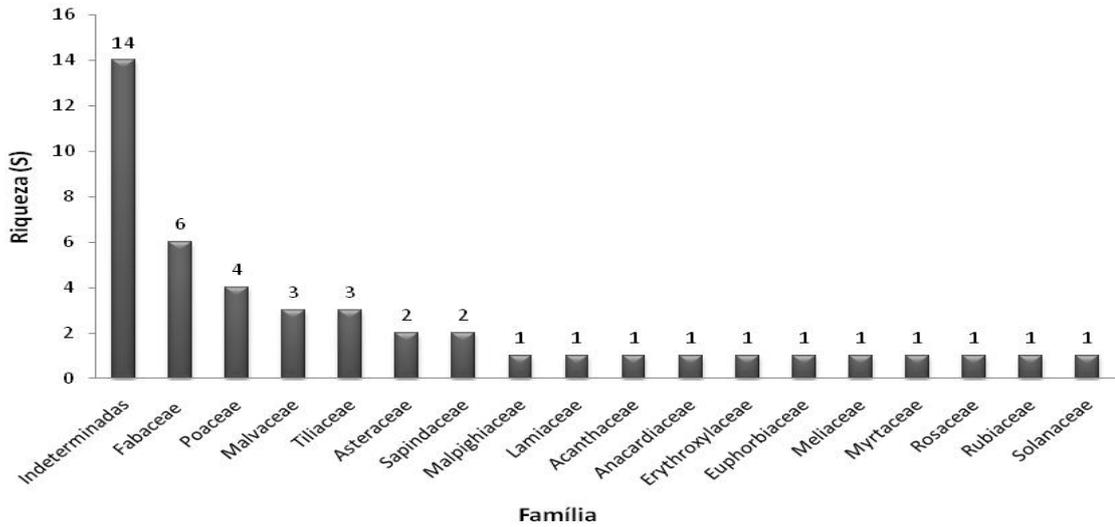
Família	Nome Científico	Síndrome	Hábito	Classe Sucessional	Abundância relativa (%)
Acanthaceae	<i>Thunbergia alata</i> Bojer	ane	herb	P	0,4
Anacardiaceae	<i>Schinus terebintifolius</i> Raddi	zoo	arv	P	2,4
Asteraceae	<i>Mikania hirsutissima</i> DC.	ane	herb	P	0,5
	<i>Mikania lanuginosa</i> DC.	ane	herb	P	8,6
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum pulchrum</i> A. St. - Hill.	zoo	arv	S	1,8
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i> L.	auto	arb	P	0,2
Fabaceae – Faboideae	<i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC.	zoo	herb	P	2,4
	<i>Indigofera cf. suffruticosa</i> Mill. Gardn.	auto	arb	P	20,0
	<i>Crotalaria mucronata</i> Desv.	auto	herb	P	2,2
	<i>Abrus precatorius</i> L.	zoo	lian	P	0,9
	<i>Clitoria laurifolia</i> Poir.	auto	arb	I	1,2
Malpighiaceae	<i>Byrsonima sericea</i> DC.	zoo	arv	P	3,7
Malvaceae	<i>Sida</i> sp.	ane	arb	P	0,01
	<i>Sida</i> sp2.	ane	arb	P	4,3
	<i>Urena lobata</i> L.	zoo	arb	P	0,7

**Tabela 1. (continuação)**

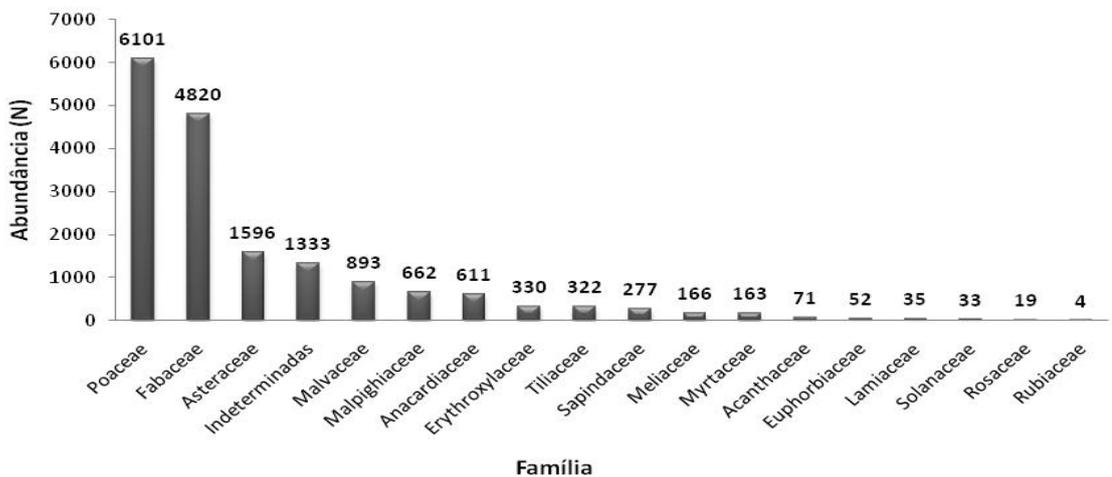
<b>Família</b>	<b>Nome Científico</b>	<b>Síndrome</b>	<b>Hábito</b>	<b>Classe Sucessional</b>	<b>Abundância relativa (%)</b>
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Steumer	zoo	arv	S	0,9
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	zoo	arv	S	0,9
Poaceae	<i>Paspalum maritimum</i> Trin.	ane	herb	P	32,3
	<i>Paspalum</i> sp.	ane	herb	P	0,3
	<i>Eragrostis</i> sp.	ane	herb	P	1,9
	<i>Lasiacis ligulata</i> Michx.	ane	herb	P	0,2
Rosaceae	Indeterminada 1	zoo	indet	I	0,1
Rubiaceae	<i>Psychotria carthaginensis</i> Jack.	zoo	arb	I	0,02
Sapindaceae	<i>Serjania cuspidata</i> Cambess.	ane	lian	P	0,08
	<i>Cupania emarginata</i> Cambess	zoo	arv	S	1,5
Solanaceae	<i>Nicandra physaloides</i> (L.) Gaertn.	auto	indet	I	0,1
Tiliaceae	Indeterminada 5	zoo	indet	I	0,1
	Indeterminada 9	zoo	indet	I	0,05
	<i>Triumfetta bartramia</i> Lineu	zoo	arb	P	1,7
Indeterminada	Indeterminada 2	auto	indet	I	0,3
	Indeterminada 3	auto	indet	I	0,1
	Indeterminada 4	auto	indet	I	0,1
	Indeterminada 6	auto	indet	I	0,01
	Indeterminada 7	auto	indet	I	2,3
	Indeterminada 8	auto	indet	I	0,0
	Indeterminada 10	auto	indet	I	0,0
	Indeterminada 11	ane	indet	I	0,0
	Indeterminada 12	auto	indet	I	0,4
	Indeterminada 13	auto	indet	I	1,0
	Indeterminada 14	zoo	indet	I	0,06
	Indeterminada 15	zoo	indet	I	0,1
	Indeterminada 16	auto	indet	I	0,2
	Indeterminada 17	auto	indet	I	4,3
<b>Total</b>					<b>100,0</b>

Os diásporos coletados estão distribuídos em 17 famílias identificadas e um grupo de morfoespécies categorizadas como indeterminadas (Tabela 1). A família com maior riqueza foi Fabaceae-Faboideae com seis espécies (13,3%) (Figura 7). A família com maior abundância de diásporos foi Poaceae, com 6.101 diásporos (N = 34,88%) (Figura 8).

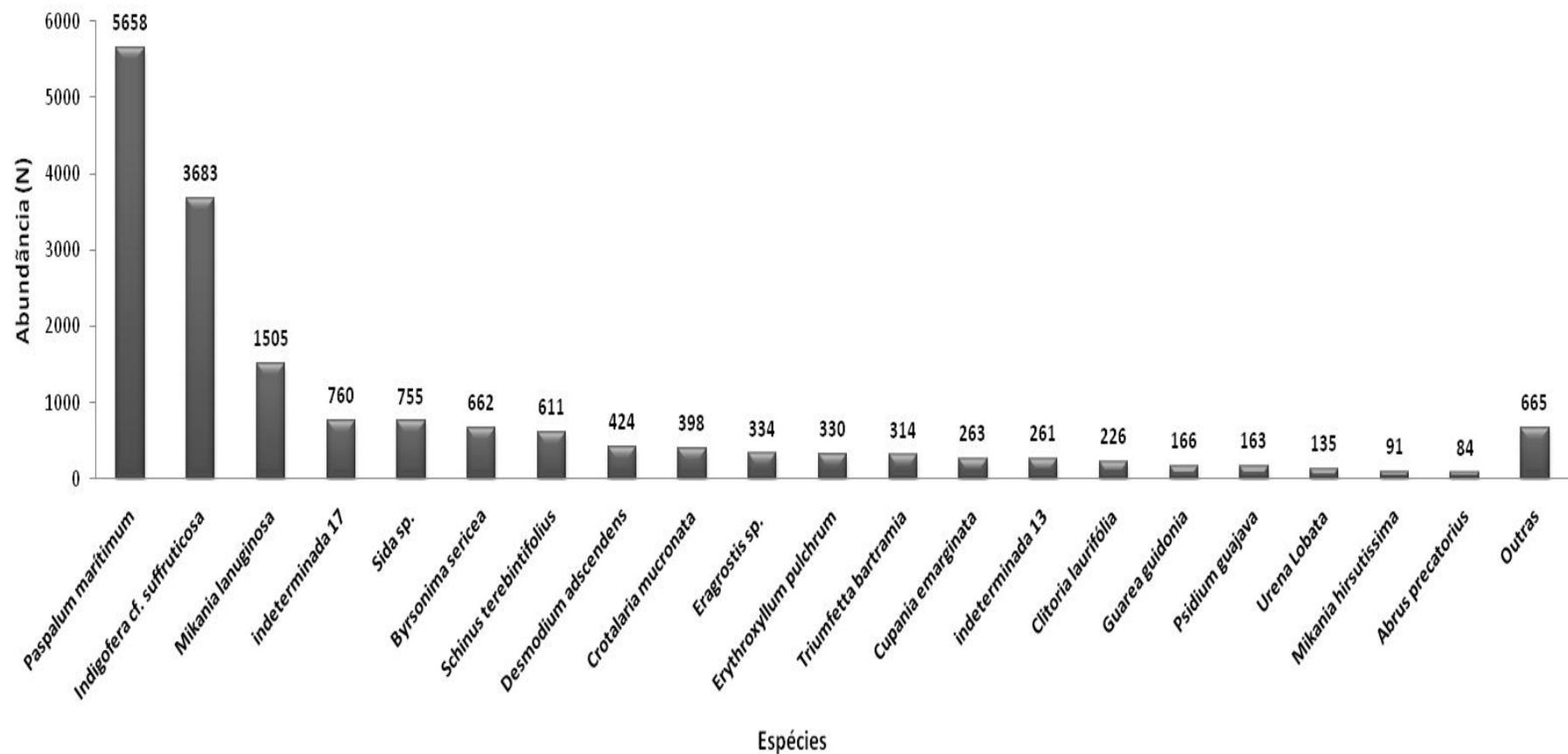
Em termos específicos, a espécie que contribuiu com a maior abundância de diásporos foi o *Paspalum maritimum* Trin. (Poaceae), que foi responsável por 5.658 (32,35%) dos diásporos amostrados nos coletores (Figura 9).



**Figura 7.** Riqueza de diásporos (S) por família botânica amostrada nos coletores alocados na área do Centro de Adestramento da Ilha da Marambaia, Mangaratiba, RJ.



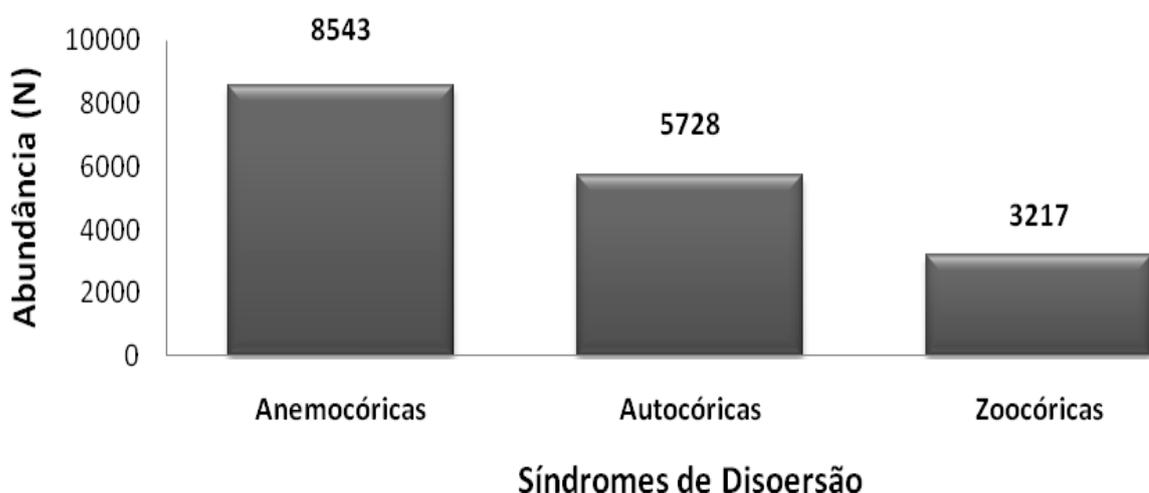
**Figura 8.** Abundância de diásporos (N) das famílias botânicas amostradas nos coletores alocados na área do Centro de Adestramento da Ilha da Marambaia, Mangaratiba, RJ.



**Figura 9.** Abundância de diásporos (N) das vinte espécies mais abundantes, dispersas nos coletores alocados na área do Centro de Adestramento da Ilha da Marambaia, Mangaratiba, RJ.

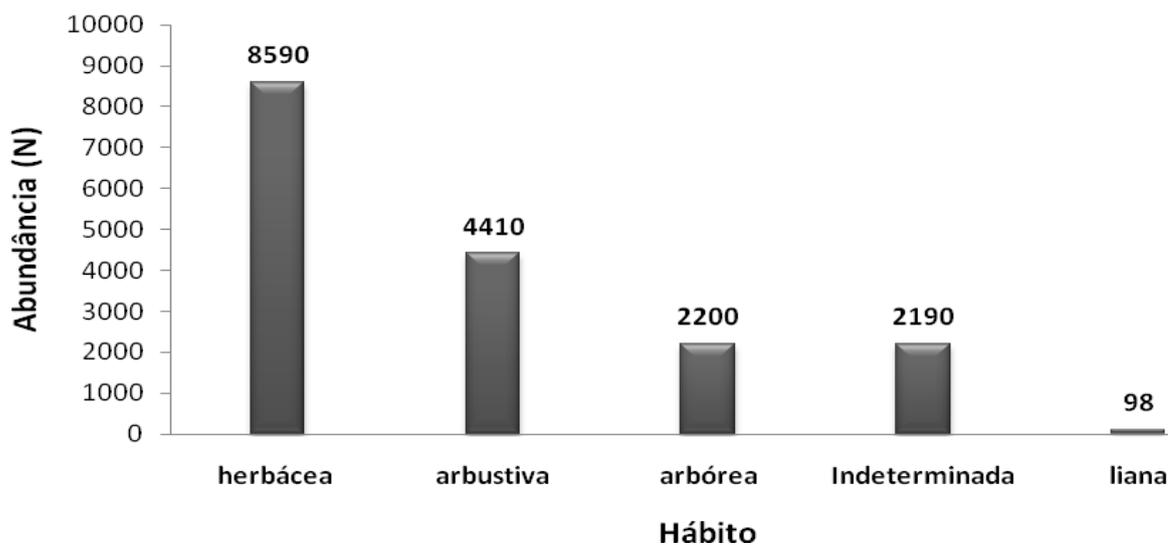
## 5.2. Classificação das espécies

A maior parte das espécies de diásporos amostradas nos coletores apresentou síndrome de dispersão para a autocoria 42,2 % (S = 19), enquanto a zoocoria 35,6% (S = 16) e a anemocoria 22,2% (S = 10) contribuíram com uma proporção menor de espécies. Já em termos de abundância, a anemocoria foi responsável pelo maior número de diásporos coletados (N = 8.543; 48,9%), seguido das autocóricas (N = 5.728; 32,7%) e zoocóricas (N = 3.217; 18,4%) (Figura 10). O teste de Qui-quadrado indicou diferenças significativas entre as proporções das síndromes de dispersão ( $\chi^2 = 35,3$ ; gl = 2; p < 0,0001).



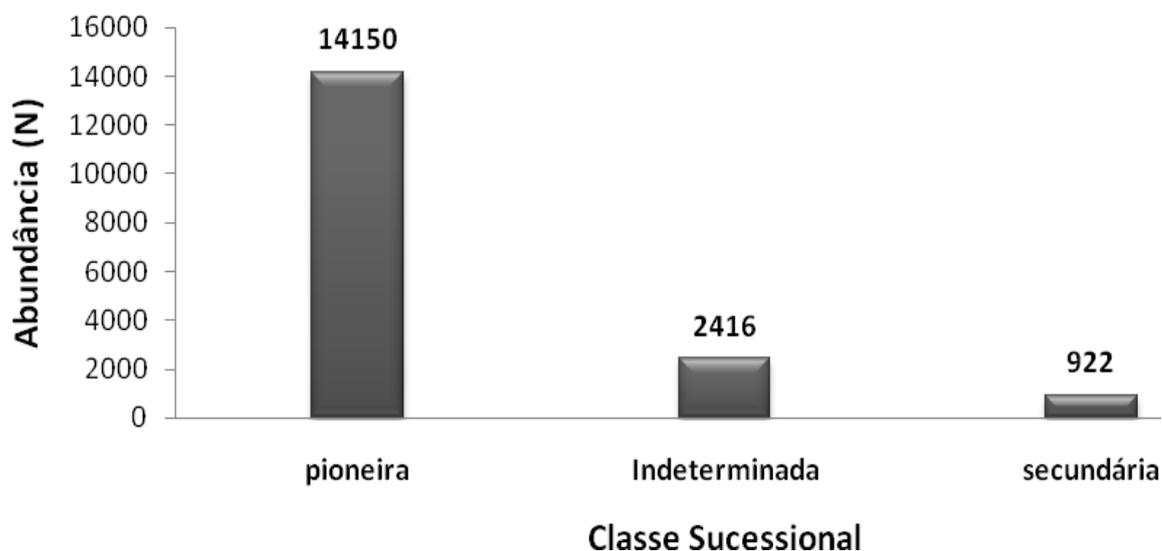
**Figura 10.** Abundância de diásporos (N) das diferentes síndromes de dispersão, na área do Centro de Adestramento da Ilha da Marambaia, Mangaratiba, RJ.

Quanto à forma de vida dos diásporos obtidos nos coletores, os diásporos de hábito herbáceo foram os mais abundantes (N = 8590; 49,11%), seguido dos arbustivos (N = 4410; 25,21%), arbóreos (N = 2200; 12,6%), lianas (N = 98; 0,56%) e um grupo de diásporos indeterminados (N = 2190; 12,52%) (Figura 11). Já com relação a riqueza das formas de vida, quem apresentou maior riqueza foram os diásporos de hábito herbáceo (S = 9; 20%), seguido das espécies arbóreas (S = 7; 16%), arbustivas (S = 5; 11,5%), lianas (S = 2; 4,5%) e os diásporos indeterminados (S = 22; 48%).



**Figura 11.** Abundância de diásporos (N) das diferentes formas de vida obtidas nos coletores do experimento no Centro de Adestramento da Ilha da Marambaia, Mangaratiba, RJ.

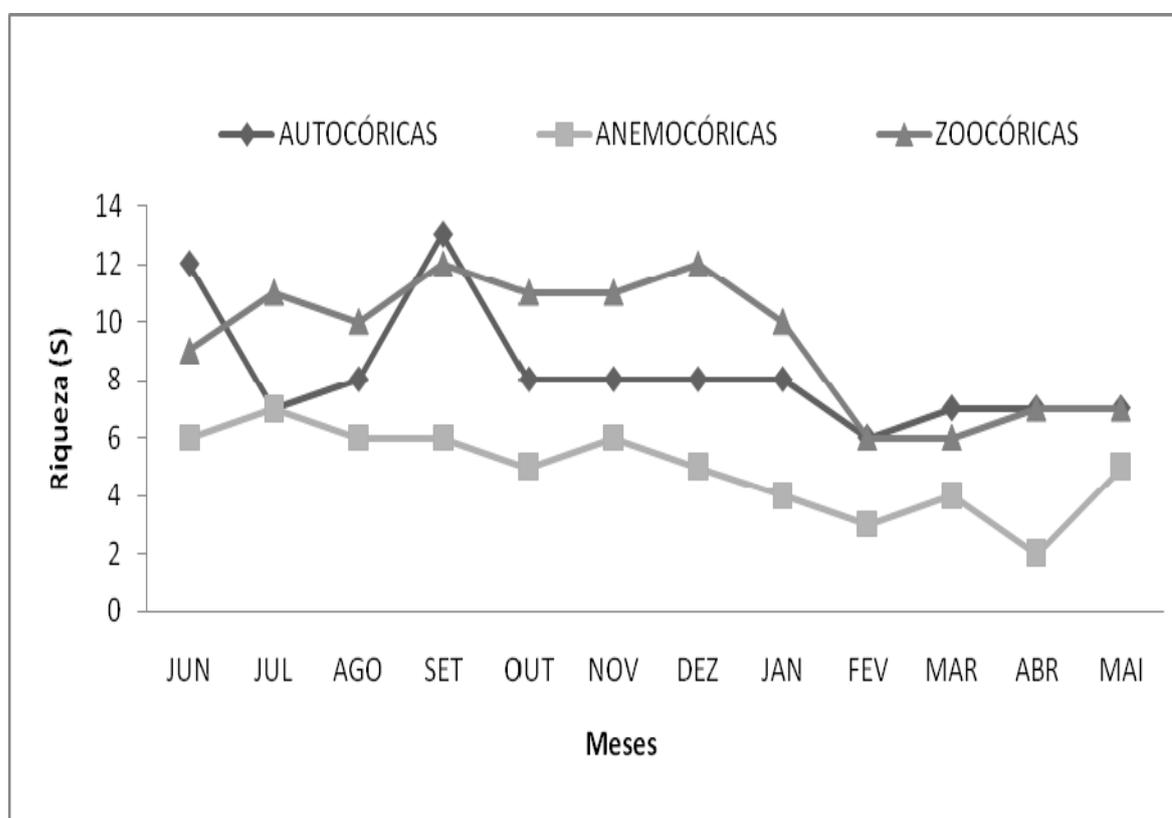
Quanto à classificação sucessional das espécies que contribuíram para a chuva de sementes, a classe com maior riqueza foi a de espécies pioneiras ( $S = 18$ ; 40%), seguida pelas secundárias ( $S = 4$ ; 8,89%) e ( $S = 23$  espécies; 51,11%) aguardam sua devida classificação. As espécies pioneiras também contribuíram com a maior proporção de diásporos amostrados ( $N = 14150$ ; 80,91%), logo em seguida as secundárias ( $N = 922$ ; 5,27%) e o grupo de indeterminadas ( $N = 2416$ ; 13,82%) (Figura 12).



**Figura 12.** Abundância de diásporos (N) de cada uma das classes sucessionais dispersas nos coletores, na área do Centro de Adestramento da Ilha da Marambaia, Mangaratiba, RJ.

### 5.3. Variação temporal da chuva de sementes

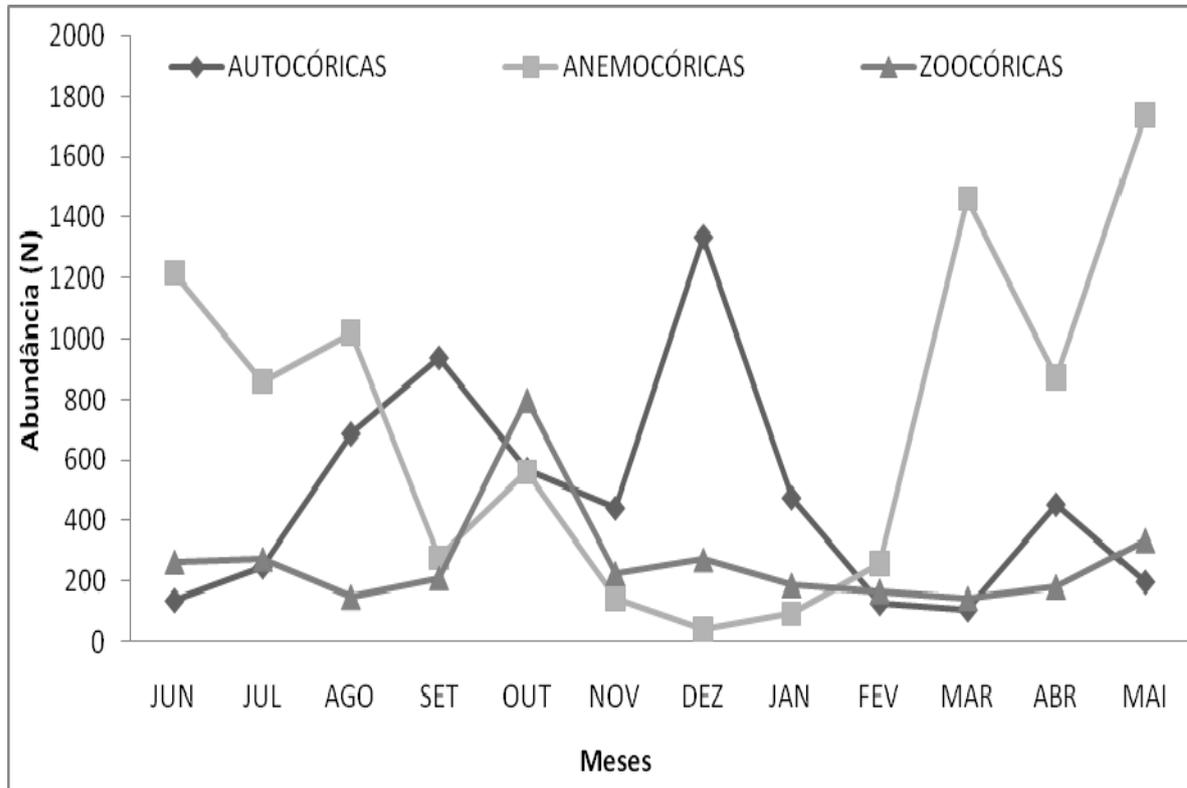
Ao analisar a variação da riqueza de espécies da chuva de sementes ao longo do período estudado, verifica-se que as três categorias de dispersão apresentaram padrões de dispersão distintos ao longo do ano (Figura 13). Para as espécies autocóricas, os picos de riqueza ocorreram nos meses de junho e setembro de 2009 (Figura 13). Já para as espécies zoocóricas, os maiores valores de riqueza ocorreram entre os meses de setembro e dezembro (Figura 13). As espécies anemocóricas apresentaram pouca variação entre meses na riqueza de espécies, tendendo a apresentar um padrão mais homogêneo ao longo do período estudado (Figura 13).



**Figura 13.** Riqueza de diásporos (S) autocóricos, anemocóricos e zoocóricos encontrados ao longo das coletas durante o período de junho de 2009 a maio de 2010 na área do Centro de Adestramento da Ilha da Marambaia, Mangaratiba, RJ.

Quando analisamos a abundância de diásporos por síndromes de dispersão na área estudada, observa-se que as espécies anemocóricas apresentaram maior produção de diásporos

durante os períodos com os menores índices de pluviosidade (março a julho), enquanto os diásporos autocóricos foram coletados em maior abundância nos períodos de maior pluviosidade (setembro a janeiro) (Figura 14). Já os diásporos zoocóricos apresentaram um padrão marcado, mantendo uma produção mais constante ao longo do ano, apesar de apresentar um pico de produção de diásporos no mês de outubro (Figura 14).



**Figura 14.** Abundância de diásporos (N) autocóricos, anemocóricos e zoocóricos encontrados ao longo das coletas durante o período de junho de 2009 a maio de 2010 na área do Centro de Adestramento da Ilha da Marambaia, Mangaratiba, RJ.

## 6. DISCUSSÃO

### 6.1. Riqueza e Composição das sementes

Dentre as espécies registradas nos coletores utilizados neste estudo, apenas nove espécies (20,0% do total amostrado) estão presentes na lista da flora da Ilha da Marambaia (CONDE *et al.*, 2005), e 19 espécies (42,2 %) ainda não possuíam registro para a Ilha da Marambaia.

As características das chuvas de sementes observadas no estudo indicam a predominância de certas famílias de espécies pioneiras ou ruderais, como Fabaceae e Poaceae, que apresentaram os maiores valores de riqueza e de abundância, respectivamente. Porém essas famílias já estavam presentes na área, refletindo na chuva de sementes o que já estava estabelecido no local. As espécies que registramos possuem uma estratégia de vida voltada para a rápida colonização do ambiente, investindo em diversos eventos reprodutivos e com grande número de diásporos de forma a colonizar rapidamente o local (RUDGE, 2008).

### 6.2. Classificação das espécies

Entre as espécies mais abundantes, predominaram as anemocóricas, diferente dos resultados de RUDGE (2008), que registrou uma maior proporção dos diásporos zoocóricos. PENHALBER & MANTOVANI (1997) também encontraram alta percentagem de anemocoria (33%), e atribuíram esse resultado à facilitação da dispersão pelo vento através do dossel descontínuo característico da Floresta Atlântica. Como a área estudada é muito impactada, onde as manchas de vegetação arbórea apresentam baixas densidades de indivíduos e uma conseqüente descontinuidade no dossel, pode ser que as elevadas proporções de diásporos anemocóricos depositados nos coletores seja um reflexo da estrutura da vegetação, ou que determinados grupos tenham resultados diferentes, pois o tipo de coletor pode ser mais eficiente porque as bandejas estavam próximas ao solo ou porque os coletores dos poleiros estavam instalados a uma altura de 1,30m do solo.

A predominância de espécies herbáceas pode ser explicada pela intensa disponibilidade de luz no ambiente, o que contribui para o estabelecimento dessas espécies. Em ambientes abertos e em estágios sucessionais iniciais, como é o caso da área estudada, as plantas herbáceas tendem a realizar uma colonização massiva e rápida através de uma grande produção de diásporos, apresentando não somente maior riqueza de espécies, mas também elevadas densidades.

Por outro lado, ambientes de restinga no estado do Rio de Janeiro tendem a apresentar um elevado número de espécies herbáceas com dispersão anemocórica (MENEZES *et al.*, 2005). Como a área estudada está inserida em um ecótono de transição entre floresta ombrófila submontana e restinga, é possível que este resultado seja um reflexo da composição e da estrutura da área estudada.

### 6.3. Variação temporal da chuva de sementes

Os dados indicaram que a chuva de sementes anemocóricas apresentou um pico nos meses com menor precipitação. Esse resultado foi observado em outros estudos, como de PIÑA-RODRIGUES & PIRATELLI, (1993), que sugerem que a anemocoria é beneficiada na dispersão de seus diásporos na estação seca, pela ação da força dos ventos que são mais freqüentes nessa época. O aumento de dispersão abiótica em meses secos também foi relatado por outros autores (MORELLATO & LEITÃO-FILHO, 1992; PENHALBER & MANTOVANI, 1997; SIQUEIRA 2002).

Por outro lado, os diásporos autocóricos foram coletados em maior abundância nos períodos de maior pluviosidade (setembro a janeiro), sendo este resultado divergente de outros (SNOW, 1970; WILLSON, 1992; PENHALBER & MANTOVANI, 1997; SIQUEIRA, 2002; NUNES *et al.*, 2003). Diásporos com esta síndrome de dispersão, geralmente tem seu pico de dispersão no período seco, pois a baixa umidade facilita a abscisão dos frutos, facilitando a liberação dos diásporos (VAN DER PIJL, 1982). É possível que esse resultado seja um efeito da dispersão massiva de alguma espécie, que possivelmente realizou uma reprodução massiva no período.

O padrão marcado de produção mais constante da chuva de sementes zoocóricas e a ocorrência de um pico no mês de outubro fogem dos padrões normalmente indicados para as florestas tropicais, que sugerem que a maior parte das espécies zoocóricas realiza a dispersão de diásporos nos meses mais úmidos (SNOW, 1970; WILLSON, 1992; PENHALBER & MANTOVANI, 1997; SIQUEIRA, 2002; NUNES *et al.*, 2003). Nesse período, uma parte considerável da fauna de dispersores está em atividade reprodutiva, como é o caso de muitas aves e mamíferos, aumentando a atividade de forrageamento para obtenção de recurso mais ricos em nutrientes e calorías (SNOW, 1970; WILLSON, 1992; PENHALBER & MANTOVANI, 1997; SIQUEIRA, 2002; NUNES *et al.*, 2003).

Verificamos também que a variação do número de espécies (riqueza) das três síndromes em atividade de dispersão ao longo do ano é distinta. Para as espécies autocóricas, os picos de riqueza ocorreram nos meses de junho e setembro de 2009. Esse padrão segue o esperado, já que a maior parte das espécies autocóricas se reproduz nos períodos mais secos do ano de forma a facilitar a abscisão dos frutos (SNOW, 1970; WILLSON, 1992; PENHALBER & MANTOVANI, 1997; SIQUEIRA, 2002; NUNES *et al.*, 2003).

As espécies anemocóricas apresentaram pouca variação entre meses na riqueza de espécies, tendendo a apresentar um padrão mais homogêneo ao longo do período estudado. Apesar de essas espécies tenderem a dispersar no período mais seco (VAN DER PIJL, 1982), é possível que a comunidade tenda a realizar uma frutificação seqüencial, evitando a competição por espaço no momento da germinação dos diásporos. No entanto, são necessários estudos mais aprofundados para se compreender essa ausência de padrão, já que não há relatos na bibliografia quanto a isso.

Já para as espécies zoocóricas, os maiores valores de riqueza ocorreram entre os meses de setembro e dezembro. Esses padrões é o esperado para as florestas tropicais (SNOW, 1970; WILLSON, 1992; PENHALBER & MANTOVANI, 1997; SIQUEIRA, 2002; NUNES *et al.*,

2003), já que refletem o investimento no período reprodutivo em um momento do ano em que os recursos estão mais abundantes.

## 7. CONCLUSÕES

A chuva de sementes apresentou uma composição diversificada com 45 morfoespécies distintas, pertencentes a 17 famílias, sendo várias espécies listadas pela primeira vez na Ilha da Marambaia.

Os diásporos mais abundantes são os anemocóricos, seguido dos autocóricos e por último os zoocóricos, indicando que a área do experimento é uma área que se encontra perturbada e em processo inicial de colonização, sendo a maioria dos diásporos que chegam ao local, pioneiros com pouquíssimas espécies secundárias. A forma de vida que predominou na chuva de sementes foi a herbácea, esse resultado reflete a abundância dessa forma de vida no local.

Durante o período amostrado os diásporos anemocóricos apresentaram um padrão sazonal, corroborando com outros estudos anteriores a este no cerrado, pois os resultados para autocoria e zoocoria com relação à sazonalidade são diferentes do esperado, sendo que as autocóricas não apresentaram um padrão claro. No entanto, o estudo foi realizado em um período de um ano, sendo esse período considerado, um período bom com um grande esforço amostral, mas é possível que ao aumentarmos o tempo de amostragem possamos avaliar se a chuva de sementes na área apresenta ou não um padrão claro e se este padrão está correlacionado com as variáveis climáticas.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, J. B. 1999. **Reavaliação da avifauna na Ilha da Marambaia, Baía de Sepetiba – RJ.** Ciências Biológicas. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 60p.
- ALVES, M. A. S. ; RITTER, P. D. ; ANTONINI, R. D. & ALMEIDA, E. M. 2008 Two thrush species as dispersers of *Miconia prasina* (Melastomataceae): an experimental approach. **Brazilian Journal of Biology**, v. 68, p. 397-401.
- ANTONINI, R.F. 2007. **Frugivoria e dispersão de sementes por aves em duas espécies de *Miconia* (Melastomataceae) em uma área de Mata Atlântica na Ilha da Marambaia, RJ, UFRRJ.**
- BECHARA, F. C. 2003 **Restauração ecológica de Restingas contaminadas por *Pinus* no Parque Florestal do Rio Vermelho, Florianópolis, SC.** UFSC.
- BECHARA, F. C. 2006 **Unidades Demonstrativas de Restauração Ecológica através de Técnicas Nucleadoras: Floresta Estacional Semidecidual, Cerrado e Restinga.** Piracicaba. Escola Superior de Agricultura “Luís de Queiroz”, Universidade de São Paulo.
- CÂMARA, I.G. & COIMBRA-FILHO, A.F. 2000. Proposta para uma política de conservação ambiental para o Estado do Rio de Janeiro. Pp. 137-143. In (Bergallo, H.G, Rocha, C.F.D, Alves, M.A. & Sluys, M.V., orgs.) **A fauna ameaçada do Estado do Rio de Janeiro.** Editora da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- CONDE, M.M.S., LIMA, H.R.P. & PEIXOTO, A.L. 2005. Aspectos florísticos e vegetacionais da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil. Pp. 133-168. In (Menezes, L.F.T., Peixoto, A.L. & Araújo, D. S. D, eds.) **História Natural da Marambaia.** Seropédica. Editora da Universidade Rural.
- FERNANDEZ, F. 2004. **O Poema Imperfeito – Crônicas de Biologia, Conservação da Natureza e seus Heróis.** 2ª edição. Curitiba: editora da Univ. Fed. Paraná UFPR.
- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA/ INPE, 2010. **Atlas dos remanescentes florestais do Rio de Janeiro.** Período (2008-2010).
- GUEVARA, S. & GOMEZ-POMPA. 1972. Seeds from surface soil in a tropical region of Veracruz, México. **Journal of Arnould Arboretum**, v.53, p. 32-335.
- HOLL K. D. 1998. Do Bird Perching Structures Elevate Seed Rain and Seedling Establishment in Abandoned Tropical Pasture? **Restoration Ecology**, v. 6, n. 3, p. 253-261.

- KAGEYAMA, P. GANDARA, F. B. 2000. Recuperação de áreas ciliares, Pp. 249- 269 In: R. R. Rodrigues, H. F. Leitão Filho eds. **Matas Ciliares: Conservação e recuperação**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo-Fapesp.
- KAGEYAMA, P., GANDARA, F.B. & OLIVEIRA, R.E. 2003. Biodiversidade e restauração da Floresta Tropical. Pp. 29-48. In **Restauração ecológica de ecossistemas naturais** Botucatu, FEPAF.
- KISSMAM, K. G. & GROTH, D. 1997. **Plantas Infestantes e Nocivas** Tomo I: plantas inferiores e Monocotiledôneas. 2ª ed. São Paulo: BASF. 824p.
- KISSMAM, K. G. & GROTH, D. 1997. **Plantas Infestantes e Nocivas** Tomo II: plantas Dicotiledôneas, da Acanthaceae a Fabaceae. 2ª ed. São Paulo: BASF. 978p.
- KISSMAM, K. G. & GROTH, D. 1997. **Plantas Infestantes e Nocivas** Tomo III: plantas Dicotiledôneas, de Geraniaceae a Verbenaceae. 2ª ed. São Paulo: BASF. 722p.
- LORENZI, H.; BACHER, L.; LACERDA, M.; SARTORI, S. 2006. **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas (de consumo in natura)**. V.1, Nova Odessa,SP Ed. Plantarum LTDA, 672p.
- LORENZI, H. 2000. **Árvores brasileiras, Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. V.1, Nova Odessa,SP Ed. Plantarum LTDA.
- LORENZI, H. 2000. **Árvores brasileiras, Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. V.2, Nova Odessa,SP Ed. Plantarum LTDA.
- LOVELESS, M. D.; HAMRICK, J. L. 1986. The influence of seed dispersal mechanisms on the genetic structure of plant populations. In: Estrada, A. & FLEMING, T. H. (Edit.). **Frugivores and seed dispersal**. Dordrecht: Dr. W. Junk Publishers, Dordrecht.
- MAGURRAM, A.E. 1988. **Ecological diversity and its measurement**. Princeton. Princeton University Press. 185p.
- McCLANAHAN, T.R. & WOLFE, R.W. 1987. Dispersal of ornithochorus seeds from forest edges in Central Florida. **Vegetativo**, n. p. 107-112.
- McCLANAHAN, T.R. & WOLFE, R.W. 1993. Accelerating forest succession in a fragmented landscape: the role of birds and perches. **Conservation Biology**, n. 7, p. 279-288.
- McDONNELL, M. J. & STILES, E. W. 1983. The structural complexity of old field vegetation and recruitment of bird-dispersed plant species. **Vegetativo**, n.56, p. 109-116.
- MELLO, V. A. 1997. **Poleiros artificiais e dispersão de sementes por aves em uma área de reflorestamento, no estado de Minas Gerais**. Viçosa. Universidade Federal de Viçosa.

- MENEZES, L.F.T. & ARAÚJO, D.S. 2005. Formações vegetais da restinga da Marambaia, Rio de Janeiro (eds.). In MENEZES, L.F.T. **História Natural da Marambaia**. Seropédica: Editora da Universidade Rural. Pg. 67-120.
- MORELLATO, L.P.C.; LEITÃO-FILHO, H.F. 1992. Padrões de frutificação e dispersão na Serra do Japi. Cap. 7. Pp. 112-141. In: MORELLATO, L.P.C. (Org.) **História Natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil**. Campinas: UNICAMP; FAPESP.
- MORI, S.A., SILVA, L.A.M., LISBOA, G. & CORADIN, L. 1985. **Manual de manejo de herbário fanerogâmico**. CEPLAC, Ilhéus.
- MICHAELS, H.J.; BENNER, B.; HARTGERINK, A.P.; LEE, T.D.; RICE, S.; WILSON, M.F. & BERTIN, R.I. 1988. Seed size variation: magnitude, distribution, and ecological correlates. **Evolutionary Ecology**, 2: 157-166.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T. & FONTES, M.A. 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forest in Southeastern Brazil and the influence of climate. **Biotropica**, 32(4b): 793-809.
- PARROTA, J.A., TURNBULL, J.W. & JONES, N. 1997. Catalyzing native forest regeneration on degraded tropical lands. **Forest Ecology and Management**, v. 20, p.205-220.
- PENHALBER, E. F. & MANTOVANI, W. 1997. Floração e chuva de sementes em Mata secundária em São Paulo, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, v 20, p. 205-220.
- PEREIRA, L. A.; XEREZ, R. & PEREIRA, A. J. 1990. Ilha da Marambaia (baía de Sepetiba, RJ): resumo fisiográfico, histórico e importância ecológica atual. **Revista da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência**, [S.I] 42(5/6): 384-389.
- PIMM; S. L. 1991. **The balance of nature: ecological issues in the conservation of species and communities**. Chicago: The University of Chicago Press, 434p.
- PIÑA-RODRIGUES, F.C.M. & PIRATELLI, A.J. 1993. Aspectos ecológicos da produção de sementes. In: AGUIAR, I. B. D E, PIÑA-RODRIGUES, F. C. M., FIGLIOLIA, M. G. (Ed.) **Sementes florestais tropicais**. Brasília-DF: ABRATES, p. 47-81.
- REIS, A.; BECHARA, F. C.; ESPINDOLA, M. B.; VIEIRA, N. K. & SOUZA, L. L. 2003. Restauração de áreas degradadas: a nucleação com base para incrementa os processos sucessionais. **Natureza & Conservação**, Curitiba, v. 1, n. 1, p. 28-36, 85-92.
- RIZZINI, C.T. 1997. **Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos**. Âmbito Cultural Edições Ltda.
- ROCHA, C.F.D., et al 2003. **A biodiversidade nos grandes remanescentes florestais do estado do Rio de Janeiro e nas restingas da Mata Atlântica**. São Carlos: RiMa, 160p.

- RODRIGUES, R. R. & GANDOLFI S. 2000. Conceitos, tendências e ações para recuperação de florestas ciliares. Pp.235-248. In: R. R, Rodrigues, H. F. Leitão Filho eds. **Matas Ciliares: Conservação e recuperação**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo-Fapesp. 320p
- RUDGE, A. C. 2008 **Contribuição da chuva de sementes na recuperação de áreas e do uso de poleiros como técnica catalizadora da sucessão natural no Estado do Rio de Janeiro. Seropédica e Queimados**, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
- SNOW, D. W. 1970. Evolutionary aspects of fruit-eating by birds. **Ibis**, n. 113, p. 194-202.
- TOH, I., GILLESPIE, M. & LAMB, D. 1999. The Role of Isolated Trees in Facilitating Tree Seedling Recruitment at a Degraded Sub-Tropical Rainforest Site. **Restoration Ecology**, v. 7, n. 3, p. 288-297.
- UHL, C.; CLARK, K. & MURPHY, P. 1981. Early plant successions after Cutting and Burning in the Upper Rio Negro Region of the Amazon Basin. **Journal of Ecology** 69: 631 – 649.
- VALCARCEL, R. & SILVA, Z. S. 2000. A eficiência conservacionista de medidas de recuperação de áreas degradadas: proposta metodológica. **Floresta**. v. 27, n. 1, p. 101-114.
- WANDERLEY, M. G. L.; SHEPHERD, G. J. & GIULIETTI, A. M. 2001. **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. V.1.
- VAN DER PIJL, L. 1982. **Principles of dispersal in higher plants**. 3<sup>rd</sup>, New York: Springer Verlag ed.
- WILLSON, M.F. 1992. **The Ecology of seed dispersal**. In: FENNER, M. **Seeds: the ecology of regeneration in plant communities**. Wallingford, CAB International, p. 61 – 85.
- WILSON, O.1997. **Biodiversidade**. Ed. Nova Fronteira.
- XEREZ, R.; PEREIRA, L. A.; PRADO, J. P. & AMORIM, M. 1995. Ilha da Marambaia (Baía de Sepetiba, RJ): II – Aspectos bionômicos e inventário da dipterofauna. **Floresta e Ambiente**, 2: 64-67.
- ZAHAWI, R. 2005. A. Establishment and Growth of Living Fence Species: Na Overlooked Tool for the Restoration of Degraded Areas in the Tropics. **Restoration Ecology**, v. 13, n. 1, p. 92-102.
- ZANINI, L. & GANADE, G. 2005. Restoration of Araucária Forest: The Role of Perches, Pioneer Vegetation, and Soil Fertility. **Restoration Ecology**, v. 13, n. 3, p. 507-514.
- ZAR, J. H. 1999. **Biostatistical Analysis**. Prentice-Hall, New Jersey. 663p.