

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTA
CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL

Aline Aguiar Fernandes

**CHUVA DE SEMENTES EM TRECHOS DE DIFERENTES ESTÁDIOS
SUCCESIONAIS DA MATA ATLÂNTICA NO MUNICÍPIO DE MIGUEL
PEREIRA-RJ**

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.

ORIENTADORA: FÁTIMA C. M. PIÑA-RODRIGUES

Seropédica, RJ.
Setembro de 2006

CHUVA DE SEMENTES EM TRECHOS DE DIFERENTES ESTÁDIOS
SUCCESIONAIS DA MATA ATLÂNTICA NO MUNICÍPIO DE MIGUEL
PEREIRA-RJ

Aline Aguiar Fernandes

MONOGRAFIA APROVADA EM: ___/___/_____

BANCA EXAMINADORA

PRESIDENTE: PROF. DR. FATIMA C. M. PIÑA-RODRIGUES

MEMBRO I: ANDRÉA VANINI _____

MEMBRO II: ANDRÉ FREITAS _____

MEMBRO III: MARCELLO DESCHAMPS (SUPLENTE) _____

MEMBRO IV: JULIANA MULLER FREIRE (SUPLENTE) _____

Dedico aos meus avôs
Ana e Cazinho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha orientadora Fátima C. M. Piña-Rodrigues, às vezes amiga, às vezes mãe, mas principalmente pelo apoio e pela força que me deu para que eu continuasse a caminhar. E por tudo que me ensinou.

Gostaria de agradecer ao meu avô Cazinho, que apesar de nunca ter entendido porque eu queria estudar esteve do meu lado sempre. E sei que onde você estiver, está muito feliz com a minha conquista.

A minha avó Ana que se preocupou sempre comigo e por ser a melhor vó do mundo.

Agradeço aos meus pais, pela paciência, por acreditarem em mim e por entenderem minha ausência.

Aos meus irmãos, Débora e Marcinho pelo amor e amizade.

Aos meus amigos Josie e Marcellinho por serem grandes amigos, por estarem sempre comigo e por contribuírem com esse trabalho.

Aos grandes amigos que fiz, Felipe, Guilherme, Altoé e Gabriel, pelas boas risadas que demos juntos.

Ao meu namorado Adolpho, pela amizade, carinho e companheirismo. E por estar sempre presente e torcendo por mim.

Obrigada por tudo!!!!

SUMÁRIO

1. Introdução	1
2. Objetivo	3
3. Material e Métodos	4
3.1. Caracterização da área de estudo	4
3.2. Chuva de sementes	6
3.3. Análise de dados	7
4. Resultados e discussão	8
4.1. Caracterização da chuva de sementes	8
4.2. Diversidade	10
4.3. Comportamento de deposição da chuva de sementes ...	11
5. Conclusão	18
Bibliografia	20

RESUMO

Áreas de diferentes estádios sucessionais no Município de Miguel Pereira-RJ, foram avaliadas com o objetivo de comparar o comportamento da chuva de sementes. Em cada local, borda (A1), degradada (A2), cota 1 (A3) e cota 2 (A4) foram colocados três coletores (n=12) de 0,25 m² efetuando-se a coleta mensal de julho de 2002 à janeiro de 2004. No total foram coletados 19.326 propágulos de 96 morfoespécies. As cotas 1 e 2 e a área degradada apresentaram comportamento de deposição semelhante, sendo que a área degradada apresentou valores de diversidade da chuva de sementes ($H' = 2,18 \text{ nats.ind}^{-1}$) similares aos de florestas montanas mais conservadas. O tipo de área influenciou na sazonalidade de deposição da chuva de sementes sendo que as áreas mais conservadas (cotas 1 e 2) e a degradada apresentaram maior deposição no verão e primavera, respectivamente. Na borda houve uma alta concentração da deposição no outono.

ABSTRACT

Seed rain from areas of different successional stages was compared in a montane Atlantic forest in Rio de Janeiro. At each place, edge (A1), degraded (A2), quota 1 (A3) and quota 2 (A2) were placed three seed traps (0.25 m²) collected from July 2002 to January 2004. A total of 19,326 propagules were deposited from 96 species. Quota 1 and 2, and degraded area showed a similar behavior of seed rain, and the last one presented diversity index ($H' = 2.18 \text{ nats ind}^{-1}$) similar to pristine Atlantic forest. The successional stage influenced seasonality of seed rain and the more conserved (quota 1 and 2) and degraded area had a high seed rain during summer and spring while for the edge was concentrated in autumn.

1. INTRODUÇÃO

Originalmente a Floresta Atlântica estendia-se por todo o litoral brasileiro, ocupava uma área de 1,3 milhão de km², o que correspondia a aproximadamente 15% do Brasil (IBGE, 1993). Tratava-se da segunda maior formação florestal úmida do Brasil, só comparável à Floresta Amazônica.

A Floresta Atlântica brasileira hoje apresenta menos de 10% de sua área original (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 1998). Esses 10% encontram-se reduzidos a fragmentos isolados, pouco conhecidos e pouco protegidos (VIANA, 1998). Esse fragmentos podem ser considerados verdadeiras "ilhas florestais" com espécies cada vez mais vulneráveis à extinção.

A Floresta Atlântica é um dos biomas mais importantes do mundo, caracterizado pela sua alta diversidade e alto nível de endemismo (BARROS et al. 1991). Porém esse bioma vem sofrendo historicamente várias agressões feitas pelo homem, levando à extinção um número incalculável de espécies e populações (MYERS et al., 2000). As agressões foram iniciadas com a exploração do pau-brasil (*Caesalpinia echinata* Lam), espécie florestal cujo nome deu origem ao nome do nosso país, e é hoje considerada uma relíquia.

A fragmentação florestal desencadeia mudanças cada vez mais profundas em toda estrutura e composição da floresta, afetando

muitas espécies (FERNANDEZ, 2000). Hoje, as áreas que eram cobertas por Floresta Atlântica encontram-se ocupadas por grandes cidades, pastos e agricultura (INPE, 1989). No Rio de Janeiro, cerca de 3% dessas áreas encontram-se em unidades de conservação.

A cada ano, uma enorme quantidade de hectares de terras produtivas é degradada. O período necessário para a recomposição dependerá diretamente do nível de devastação que a vegetação original sofreu, mas, principalmente, das condições de degradação do solo (SEITZ, 1996).

Após essa grande devastação, ressaltou-se a necessidade de se reconstruir a cobertura vegetal, com a finalidade de se investir na melhoria da qualidade de vida (ARAUJO, 2002). É necessária a ação antrópica para restaurar ecossistemas degradados, que perderam a capacidade de se regenerar (CARPANEZZI *et al*, 1990).

GROMBONE-GUARANTINI & RODRIGUES (2002) enfatizam a importância da chuva de sementes, como um recurso potencial para a recuperação de áreas, promovendo o recrutamento de novos indivíduos e espécies. A disponibilidade de propágulos e de dispersores é fundamental para o restabelecimento estrutural da vegetação após um distúrbio, recompondo a diversidade vegetal.

A chuva de sementes, representa o aporte de propágulos que chegam ao solo por meio da dispersão. Sua origem pode ser da

mesma área (autóctones) ou de outras mais afastadas (alóctones), dependendo da espécie e do modo de dispersão (ARAÚJO, 2002).

Associada à dispersão, a chuva de sementes é um dos fatores mais importantes na futura composição florestal. Muitas plantas dependem de animais para a transferência de pólen ou dispersão de suas sementes, onde essas oferecem "recompensas" para os animais, como pólen e néctar para os polinizadores (PIÑA RODRIGUES & PIRATELLI, 1993).

Os estudos da dinâmica da chuva de sementes compreendem os processos de recrutamento, da estrutura e da distribuição espacial das populações de adultos presentes numa determinada área. Entretanto ressalta-se que, a colonização efetiva de um habitat depende de uma quantidade de fatores, além da dispersão de sementes (WILSON, 1993).

O presente trabalho enquadra-se na linha de pesquisa de "Bioindicadores de recuperação ambiental" que vem sendo desenvolvida desde 1999 em áreas de Floresta Ombrófila Densa Montana do Rio de Janeiro.

2. OBJETIVOS

- Caracterizar a chuva de sementes em uma área de Floresta Ombrófila Densa Montana submetida a diferentes processos de uso do solo;

- Analisar os comportamentos sazonais de deposição da chuva de sementes em áreas de diferentes usos do solo.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Caracterização da área de estudo

Segundo RIZZINI (1997), a vegetação existente na região está inserida no sistema fisionômico-ecológico da Floresta Ombrófila ou Pluvial Tropical. A cobertura vegetal dominante em toda área estudo enquadra-se na classificação de Floresta Ombrófila Densa Montana (Velloso *et al.* 1991), sendo estas formações caracterizadas por apresentar distribuições diferenciadas em função das relações de umidade ligadas ao relevo e ao solo.

O estudo foi realizado em uma área de Floresta Ombrófila Densa Montana localizada no distrito de Vera Cruz, Município de Miguel Pereira, à aproximadamente 98km da cidade do Rio de Janeiro. A área de estudo situa-se a 22° 30' 42''S e 43° 22' 05''W. O domínio climático pode ser dividido em mesotérico, com o calor bem distribuído ao longo do ano e o superúmido, com pouco ou nenhum déficit hídrico (IBAMA, 1996). O clima da microregião enquadra-se no tipo *Am*, Tropical Úmido, pela classificação de Koppen, com temperatura media anual variando de 15,7 a 27,7°C, e pluviosidade media anual de 2250 mm. A

altitude da região de estudo, segundo o IBGE (1993), varia entre 800 e 1100m. O microclima nas áreas de grotões apresenta umidade acentuada devido à presença de água superficial das nascentes e minas d'água.

A área de estudo apresenta limites com o Parque Estadual do Tinguá (REBIO do Tinguá) e possui locais onde houve exploração madeireira e exploração do palmito (*Euterpe Edulis*) que foram iniciadas em 1996, através de plano de manejo.

Os estudos foram realizados em quatro locais distintos apresentando diferentes graus de intervenção antrópica e históricos de uso. A primeira área, denominada *borda* (A1), caracteriza-se pela presença de árvores de pequenos diâmetros, de pouca idade, presença de clareiras, constituída de sub bosque denso com alta incidência de cipó. Sofre grande influência do efeito de borda e situa-se entre 800 e 900m de altitude.

A segunda área do experimento, denominada *degradada* (A2), Caracteriza-se como uma floresta com um pouco mais de quarenta anos, com presença marcante de espécies arbóreas de início de sucessão, constituída de árvores com pequenos e médios diâmetros, sub bosque semi-denso. O dossel é descontínuo e há poucas epífitas nos troncos das árvores. Nesta área residiam famílias de colonos que mantinham

agricultura de subsistência como, milho, feijão, banana. Por toda a extensão desta floresta, pode-se observar plantas cultivadas como Café, Limão e Banana. Situa-se entre uma altitude de 900 a 1000m.

A terceira área, identificada como *cota 1 (A3)*, situa-se a uma altitude de 1000 metros e diferencia-se da última área. Tem como características possuir florestas mais regeneradas, com maiores diâmetros (> 15 cm), com sub bosque e bosque mais denso.

A quarta área de estudo chamada de *cota 2 (A4)*, foi a área mais avançada de regeneração e situa-se entre 1000 e 1100m. Ocorreu nessa área, há cerca de 50 anos, exploração seletiva de madeira para atender a uma serraria ativa. Possui atualmente uma floresta mais fechada, com árvores de diâmetros maiores (>15cm), com sub bosque e bosque muito densos. O dossel desta floresta é mais contínuo do que os das outras áreas, e é evidente a maior riqueza em epífitas e a presença abundante de *Euterpe edulis*.

3.2. Chuva de sementes

Para a amostragem da chuva de sementes foram instalados três coletores de 0,25m² de superfície, em cada área de estudo (n=4), confeccionados com malha fina de helanca, com a

finalidade de não permitir a passagem de material de menor dimensão e possibilitando o escoamento da água. Cada coletor foi instalado a aproximadamente 1,40 m do solo e fixado nas árvores.

O material dos coletores foi coletado no período de Julho de 2002 à Janeiro de 2004, embalado, identificado e transportado para o Laboratório de Biologia Reprodutiva e Conservação de Espécies Arbóreas (LACON) do Departamento de silvicultura da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) para serem triados. A triagem consistiu em separar as partes vegetativas (folhas, galhos), das reprodutivas (sementes, frutos e flores). A triagem foi feita com o material ainda úmido. As sementes foram separadas e classificadas por morfotipos, com cada morfotipo recebendo uma numeração. As sementes foram contadas e pesadas separadamente por morfotipos, preparando-se um mostruário com exemplares de cada tipo observado para posterior identificação.

3.3. ANÁLISE DOS DADOS

Para a determinação dos indicadores de diversidade nas áreas de estudo, os dados de número de propágulos por morfoespécie foram analisados empregando-se o pacote

estatístico Primer 5.0, calculando-se os índices de riqueza de Margaleff (d), equabilidade de Pielou (J) e de diversidade de Shannon-Wiener (Log_e) (H') (Ludwig & Reynolds 1988).

O cálculo da similaridade e o agrupamento foram realizados adotando-se o método de distância de Bray-Curtis, com ligação beta-flexível ($\beta=-0,25$) aplicado aos dados de número de indivíduos por morfoespécie em cada área de estudo utilizando-se o programa PC-ORD 4.1 (McCune & Mefford, 1999).

As relações entre as espécies e as áreas foram estudadas usando-se uma matriz 96 x 4, de morfoespécies x áreas, com base no número de indivíduos encontrados. O número de indivíduos foi relativizado em relação a média visando reduzir o efeito da abundância de cada espécie, empregando-se nas análises apenas para aquelas com mais de uma ocorrência.

Os dados mensais de deposição da chuva de sementes foram agrupados em relação às estações climáticas, obtendo-se as médias para cada uma delas. A significância das diferenças entre as áreas e estações climáticas foi calculada empregando-se o teste não-paramétrico de χ^2 e para a comparação pareada entre locais e estações foi utilizado o teste de Kolmogorov-Smirnov com o uso do Programa Statistix 8.0.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO:

4.1. Caracterização da chuva de sementes

Nas áreas de estudo foi observado um total de 19.326 sementes, representando 6442 sementes m^{-2} . Pela dificuldade encontrada na identificação desse material, foi utilizada a nomenclatura de morfoespécie. Do total de sementes foram identificadas 96 morfoespécies para as áreas (Tabela 1).

Tabela 1: Número de propágulos, espécies e número e percentual de espécies exclusivas observadas na chuva de sementes em cada área de estudo em Floresta Atlântica Montana, em Miguel Pereira, RJ. Dados de julho de 2002 a janeiro 2004.

Área	Nº de propágulos	Riqueza (S)	Nº de espécies exclusivas
Borda	10308	35	5 (14,3%)
Degradada	1179	46	12 (26,1%)
Cota 1	3497	54	9 (16,7%)
Cota 2	4342	47	10 (21,3%)
Total	19326	96	

O maior fluxo de sementes ocorreu na área de borda, sendo quase o dobro das demais (Figura 1), porém esta foi também a que apresentou o menor número de espécies,

significando que poucas espécies nesse local estão contribuindo para a chuva de sementes com uma maior intensidade de frutificação (Tabela 1).

Na área degradada e cota 1 aportaram cerca de 6,1 e 18,1% dos propágulos, respectivamente. A cota 1 foi a que apresentou maior número de espécies, com 54 espécies, seguida da cota 2, área degradada e área de borda. Observa-se uma tendência de redução do número de espécies a medida em que se passa das áreas mais conservadas (cota 1 e 2) para aquelas com características de maior degradação.

Por outro lado, a área degradada apresentou maior número de espécies exclusivas (espécies que ocorrem somente nessa área), com 12 espécies. A cota 2 apresentou 10 espécies exclusivas, enquanto a cota 1 e a borda apresentaram menor quantidade de espécie exclusivas, tendo respectivamente 9 e 5 espécies (Tabela 1). Isso pode refletir um aporte diferenciado de algumas espécies em locais onde sejam mais frequentes ou abundantes.

As morfoespécies que apresentaram os maiores números de propágulos foram os morfotipos 72 com 9142, o 36 com 5293 e o 86 com 869 propágulos, sendo que este último somente foi amostrado na cota 1. O morfotipo 36, quando observado mostra claramente que sua dispersão é anemocórica. Foi amostrado na borda com 95 propágulos, na degradada com 67, na cota 1 com

1788 e na cota 2 com 3343 propágulos. O morfotipo 72 foi encontrado na borda com 9106 propágulos e na cota 1 com 36, sendo ausente nas outras duas áreas.

4.2. Diversidade

O menor número de espécies foi observado na área de borda resultando em menor índice de diversidade e baixa riqueza de espécies. Por outro lado, a área degradada apresentou o maior índice de diversidade e riqueza de espécies, aproximando-se dos valores obtidos para a cota 1. Apresentou o maior valor para índice de equabilidade de Pielou, o que demonstra que ocorre uma uniformidade na abundância relativa das espécies (Tabela 2).

Tabela 2: Índices de riqueza de Margaleff (d), equabilidade de Pielou (J) e de diversidade de Shannon-Wiener (base dez) (H') (Ludwig & Reynolds 1988).

Área	S	N	d	J'	H' (loge)
Borda	35	10308	3,68	0,17	0,62
Degradada	46	1179	6,36	0,64	2,47
Cota 1	54	3497	6,50	0,44	1,77
Cota 2	47	4342	5,50	0,26	1,02

4.3. Comportamento de deposição da chuva de sementes

Houve diferença significativa entre as quatro áreas estudadas ($\chi^2=13026$; $p<0,01$) e entre as estações do ano ($\chi^2=14655$; $p<0,01$) na quantidade de sementes depositadas (Tabela 3). A borda e a cota 2, apesar de terem apresentado ambas alta taxa de deposição de sementes, foram significativamente distintas (Kolmogorov-Smirnov=0,89; $p<0,01$), o mesmo ocorrendo para as demais com baixo número de sementes aportadas (Kolmogorov-Smirnov=0,26; $p<0,01$). Apesar da diferença obtida na quantidade de sementes, a análise de similaridade indicou que as áreas da borda e a cota 2 apresentaram uma composição semelhante de espécies mas foram totalmente distintas da cota 1 e da área degradada. Essas, por sua vez, apresentaram certa similaridade com a presença de algumas espécies em comum (Figura 2).

Tabela 3: Número acumulado de propágulos depositados nas estações do ano em áreas de diferentes estádios sucessionais localizadas em Miguel Pereira, RJ.

Local	Estação				Total
	primavera	verão	Outono	inverno	
degradada	120	94	651	314	1179
borda	115	46	9325	822	10308
cota 1	268	1846	1120	263	3497
cota 2	272	3434	212	424	4342
Total	775	5420	11308	1823	19326

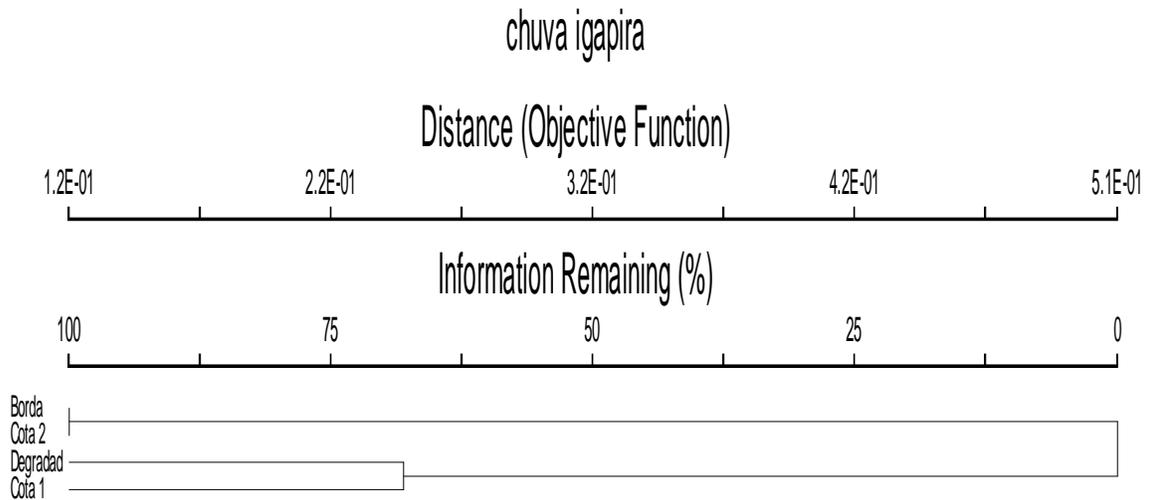


Figura 2: Dendrograma representando a similaridade na composição florística da chuva de sementes de áreas de diferentes estádios sucessionais em Miguel Pereira, RJ.

Apesar da diferença significativa entre as épocas, observa-se que houve uma interação com o local de amostragem. Da média de sementes aportadas por área, 13,7% foram depositadas na borda durante o outono e 3,8% no inverno. Já na primavera e verão as maiores taxas foram obtidas nas cotas 1 e 2 (Figura 3). O que mostra que essas áreas estão tendo um comportamento típico de áreas mais conservadas.

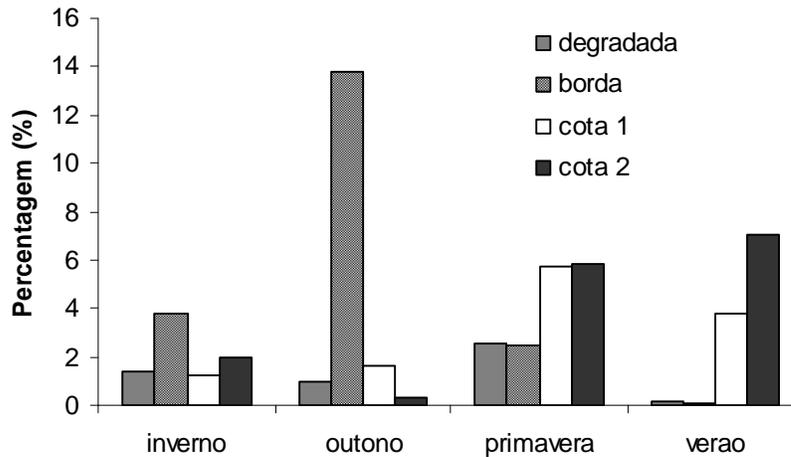


Figura 3: Percentagem de propágulos aportados da chuva de sementes de áreas de diferentes estádios sucessionais em Miguel Pereira, RJ durante as estações climáticas.

Na área de borda foi encontrado um padrão de deposição com maior aporte de sementes no outono (Março, Abril e Maio). Embora esses meses correspondam ao período de redução das chuvas, essa precipitação não é inferior ao que ocorre no inverno (junho a agosto). Essa concentração da frutificação em um único período é uma característica mais associada a espécies de estádio sucessionais iniciais (RATHCKE & LACEY, 1985; PIÑA-RODRIGUES & PIRATELLI, 1993). Uma hipótese é que áreas mais perturbadas tendem a produzir sementes menores, características de áreas mais perturbadas (THOMPSON et al, 1993), típicas de pioneiras e mais facilmente dispersas pelo vento, que ocorre com grande intensidade no outono.

A área degradada não teve um período de produção de sementes tão acentuado quanto as demais áreas, mas teve uma maior quantidade de sementes aportadas na primavera. Assim sendo, pode-se considerar que nas cotas 1 e 2 o padrão de deposição foi distinto do observado na área de borda e ligeiramente similar ao da degradada. Pelos dados obtidos, embora as diferenças de estádios sucessionais entre as áreas não tenham se refletido na quantidade de sementes aportadas e na sua diversidade, houve porem efeito do processo sucessional na sazonalidade de deposição.

Em relação a sazonalidade do aporte de sementes, no presente trabalho foi observado um padrão de deposição semelhante nas cotas 1 e 2, com maior deposição de sementes no verão (dezembro, janeiro e fevereiro), onde ocorre maior precipitação ($>150\text{mm mês}^{-1}$). Esse comportamento foi semelhante ao observado por outros autores em áreas de florestas mais conservadas. PENHALBER & MANTOVANI (1997) estudando a chuva de sementes em uma floresta secundária localizada na transição de Floresta Ombrófila Densa e Floresta Estacional Semidecidual, observaram o pico de produção de propágulos nos meses de outubro a janeiro. O mesmo foi obtido por ARAÚJO (2002) estudando áreas de Floresta Ombrófila Densa das terras baixas e Floresta Ombrófila Densa submontana.

Segundo MORELLATO & LEITÃO-FILHO (1992), esses picos de produção ocorrem nos períodos que apresentam as melhores condições para o sucesso da dispersão e estabelecimento de plântulas. Muitas espécies zoocóricas, de estádios sucessionais mais tardios estão associadas à dispersão em períodos que favoreçam seu estabelecimento (PIÑA-RODRIGUES & PIRATELLI, 1993; PIÑA-RODRIGUES, 1994).

No presente estudo, a chuva de sementes aportadas na área degradada apresentou o maior índice de diversidade de 2,4 nats indivíduo⁻¹, valores que são próximos aos obtidos em áreas de Floresta Ombrófila Densa Montana mais conservadas.

Estudos sobre a fragmentação demonstraram que a ocorrência de distúrbios leva a um aumento a curto prazo da diversidade devido à entrada de novas espécies, em geral pioneiras colonizadoras (Laurance *et al*, 1998). No próprio Rio de Janeiro, estudos sobre a chuva de sementes em Floresta Ombrófila Densa Montana apresentaram índice de diversidade variando de 2,18 nats.ind⁻¹ (FREIRE, 2006). Considerando que, em área recém degradada, o aumento da diversidade se dá devido a entrada de espécies pioneiras, as áreas estudadas, em especial a degradada, pode estar em uma outra etapa do processo sucessional onde a diversidade tende a diminuir com o tempo, conforme ela for se recuperando. Contribui para esta

inferência a observação de que o tempo transcorrido desde o período de maior perturbação excede à 40 anos. Confirmando essa tendência, CALDATO *et al.* (1996) encontraram valores para o índice de diversidade H' de 1,65 a 1,86 nats.ind^{-1} , e o valor de equabilidade (J') variando de 0,57 a 0,68, conforme avançava o estágio de sucessão.

Na comparação com outros estudos, o índice de diversidade observado para a área degradada foi superior ao obtido em fragmentos florestais altamente antropizados, inseridos em zonas de Floresta Ombrófila Densa Montana (Tabela 4). Isso pode refletir a existência de um maior aporte de sementes na área degradada. Araújo (2001), estudando Floresta Ombrofila Densa na região Amazônica, encontrou na área com 6 anos, uma diversidade de 2,23 $\text{nats indivíduo}^{-1}$ e equabilidade de 0,52. E na área com 30 anos encontrou diversidade igual a 1,12 $\text{nats indivíduo}^{-1}$ e equabilidade de 0,27. O comportamento que se espera encontrar é esse mesmo, áreas degradadas com diversidade alta, devido a colonização inicial de pioneiras. E em áreas mais conservada encontrar equabilidade baixa devido a espécies raras.

Aquelas consideradas como mais conservadas (cotas 1 e 2) apresentaram baixa diversidade e equabilidade, resultados esperados para áreas mais conservadas. Pois conforme avança o estágio sucessional das áreas o número de espécies pioneiras

diminui dando lugar as espécies secundárias e clímax. Esse resultado parece indicar a possibilidade de que poucas espécies estejam contribuindo para o aporte de sementes. Essa característica também foi observada por FREIRE (2006) na mesma tipologia, porém em condições de maior conservação.

Por outro lado, os dados de similaridade mostraram que, áreas em estádios sucessionais distintos, como a borda e a cota 2, foram altamente similares tanto na composição de espécies quanto na sua abundância. Dessa forma, apenas o estágio sucessional das áreas estudadas não pode ser aplicado como o principal parâmetro para avaliar as diferenças no comportamento de aporte de chuva de sementes. Provavelmente, esse fator pode estar mais ligado à composição florística de cada uma das áreas estudadas e não ao estágio sucessional aparente em que se encontram. Uma hipótese a ser formulada é que, em termos de aporte de sementes, essas áreas apresentem-se com características mais similares a outras mais conservadas e que, portanto, estariam em um processo de restauração natural.

Tabela 4: Número de espécie (S), índice de diversidade (H') e índice de equitabilidade (J'), de estudos sobre o aporte da chuva de sementes em diferentes tipologias florestais e estádios. FS= floresta secundária.

Tipologia		Área	S	H Ç	J Ç	Fontes
Floresta Densa Amazônica)	Ombrofila (região)	FS 6 anos	72	2,23	0,52	<i>Araujo et al, 2001</i>
		FS 17 anos	63	1,90	0,46	
		FS 30 anos	59	1,12	0,27	
Floresta Densa (fragmentos)	Ombrófila Montana	Valdemar	50	0,86	0,51	<i>Gondim 2005</i>
		Davi	36	0,67	0,43	
		Palmeiras	44	0,96	0,58	
		Sorvete	32	0,34	0,22	
Floresta Densa Montana	Ombrófila	Borda	35	0,62	0,17	Este estudo
		Degradada	46	2,47	0,64	
		Cota 1	54	1,76	0,44	
		Cota 2	47	1,02	0,26	

Os dados obtidos sobre a chuva de sementes mostraram que este parâmetro pode ser empregado para analisar a recomposição de uma área e seu estágio sucessional. No entanto, a composição da chuva e da vegetação também contribuem para uma maior elucidação dos comportamentos observados.

5. CONCLUSÃO

- A área classificada como degradada encontra-se em processo de restauração, tendo apresentado maior similaridade com a mais conservada (cota 1) e índices de diversidade e equabilidade similares aos obtidos em áreas mais conservadas;
- A chuva de sementes apresentou um padrão sazonal de deposição;

- A chuva de sementes foi considerada um bom indicador biológico por ser de fácil aplicação, interpretação e avaliação, além de possibilitar a comparação entre áreas de diferentes estádios sucessionais;

BIBLIOGRAFIA

ARAUJO, ROBERTO S. Chuva de Sementes e Deposição de Serrapilheira em Três Sistemas de Revegetação de Áreas Degradadas na Reserva Biológica de Poço das Antas, Silva Jardim, RJ. Seropédica. RJ. Universidade Federal Rural Do Rio de Janeiro. Instituto de Florestas, 2002.

ARAUJO, M.M., OLIVEIRA, F.A., VIEIRA, I.C.G., BARROS, P.L.C., LIMA, C.A.T. Densidade e comparação florística do banco de sementes do solo de florestas sucessionais na região do Baixo Rio Guamá, Amazônia Oriental. Scientia Forestalis IPEF, n.59, p.115-130, 2001.

ARAÚJO, R.S & PIÑA-RODRIGUES, F.C.M. Chuva de sementes em três modelos de revegetação de áreas degradadas na reserva biológica de poço das antas, silva jardim, RJ Anais V Sinrad p274-276, 2002.

BARROS, F., MELO, M.M.R.F., CHIEA, S.A.C., KIRIZAWA, M., WANDERLEY, M.G.L., & JUNG-MENDAÇOLLI, S.L. Caracterização geral da vegetação e listagem das espécies ocorrentes. In Flora Fanerogâmica da Ilha do Cardoso (M.M.R.F. Melo et al., ed.). Instituto de Botânica, São Paulo. v1, 1991.

CALDATO, S.L.; FLOSS, P.A.; DA CROCE, D. & LONGHI, S.J. estudo da regeneração natural, banco de sementes e chuva de sementes na Reserva genética de Caçador, SC. Ciência Florestal Santa Mata, v.6,1.1, 27-38,1996.

CARPANEZZI, A.A.; COSTA, L.G.S.; KAGEYAMA, P.Y.; CASTRO, C. F.A. Espécies pioneiras para recuperação de áreas degradadas: a observação de laboratórios naturais. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6. Campos do Jordão. **Anais...**Campos de Jordão: SBS/SBEF, p.216-221. 1990.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. Atlas da evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados no domínio da Mata Atlântica no período de 1990-1995. São Paulo: Fundação SOS Mata atlântica, 1998.

FERNANDEZ, F. A. S. *O Poema Imperfeito: Crônicas de Biologia, Conservação da Natureza e seus Heróis*. Ed. da Universidade Federal do Paraná, 260 p, 2000.

FREIRE, M., PINÃ-RODRIGUES, F.C.M. Banco de sementes e deposição de serrapilheira em área de proteção ambiental entorno do Parque Estadual do Desengano, RJ, 2006.

GOMBONE-GUARANTINI, M.T.; RODRIGUES, R.R. Seed bank and seed rain in a seasonal semi-deciduous Forest in south-eastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, v. 18, p. 759-774, 2002.

GONDIM, F.R. Aporte de serrapilheira e Chuva de sementes como bioindicadores de recuperação ambiental em fragmentos da Floresta Atlântica. Seropédica. RJ. Universidade Federal Rural Do Rio de Janeiro. Instituto de Florestas. 2005.

IBAMA. Plano de ação emergencial da Reserva Biológica do Tinguá-RJ. IBAMA, MMA. Brasília. fev. 1996.

INPE. Evolução dos remanescentes Florestais e Ecossistemas Associados do Domínio da Mata Atlântica. SOS Mata Atlântica e Instituto de Pesquisas Espaciais. São Paulo, 1989.

IBGE- Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Mapa da vegetação do Brasil. Rio de Janeiro: 1993.

LAURANCE, W.F., FERREIRA, L.V., RANKING de MERONA, S.M., HUTCHINGS, S.G., e LOVEJOY, T.E. Effects fragmentation in recruitment patterns in Amazonian tree communities. *Conservation Biology*, v.12, p. 460-464. 1998.

LUDWIG, J.A. & REYNALDS J.F. *Statistical Ecology*. Canadá, John Wiley & Sons, 337p, 1988.

MCCUNE, B.; MEFFORD, M.J. PC-ORD: multivariate analysis of ecological data, version 4.10. Gleneden Beach: MjM Software Design, 1999.

MORELLATO, L.C.P.; LEITÃO, H.F. Padrão de frutificação e dispersão na Serra do Japi. In: MORELLATO, L.C.P. (Org). História natural da serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil. Campinas: Unicamp, Fapesp, cap. 7, p. 112-141, 1992.

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

PIÑA-RODRIGUES, F.C.M; PIRATELLI, A.J. Aspectos Ecológicos da Produção de sementes. In: AGUIAR, I.B.; PINA-RODRIGUES,

F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. (Ed.) Sementes Florestais Tropicais. Brasília: ABRATES, 1993.

PIÑA-RODRIGUES, F.C.M. Aplicação de conceitos ecológicos para diagnóstico e recuperação de áreas naturais. Floresta e Ambiente, v.1, n.1, p.49-58, 1994.

PENHALBER, E.F.; MANTOVANI, W. Floração e chuva de sementes em mata secundária em São Paulo, SP. Revista brasileira de botânica, v. 20, n. 2, p.205-220, 1997.

RIZZINI, C.T. Tratado de Fitogeografia do Brasil. 2 end. Rio de Janeiro Âmbito Cultural, 747 p, 1997.

RATHECKE. B. & LACEY.E.P. Phenological patterns of terrestrial plants, Annu. Rev. Ecol. Syst. 16: 179-214. 1985.

SEITZ. R. A. P.P. As potencialidades da regeneração natural na recuperação de áreas degradadas. In: Balensiefer, M (coord.) Recuperação de áreas degradadas. Curso de Atualização, 3., 12-16 de Fevereiro de 1996, Curitiba, PR, p. 45-51, 1996.

THOMPSON, K., BAND, S.R., e HODGSON, J.C. Seed size and shape predict persistence in soil. Functional Ecology. 7, p. 236-241. 1993.

VELLOSO, H. P.; FILHO, A .L.R.R.; LIMA, J.C.A . Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro: IBGE - Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991.

VIANA, V. M.; PINHEIRO, L.A. F.V. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. Série Técnica IPEF, v. 12, n.32, p.25-42, 1998.

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